



INMAGAZINAREA GAZELOR NATURALE

Ioan IGNAT
ROMGAZ Medias

Rezumat – Înmagazinarea subterană a gazelor naturale a devenit o activitate nu numai necesară dar și o cerință legală, inițial numai pentru furnizori, ulterior impusă și operatorilor de sisteme de alimentare cu gaze naturale.

Creșterea consumului de gaze și a ponderii consumului rezidențial în consumul total a făcut ca echilibrarea rețelelor să nu mai poată fi asigurată numai prin rezerva de gaze din conducte și a impus crearea unor înmagazinări subterane capabile să acopere vârfurile de consum din perioada rece. Într-o primă etapă au fost luate în considerație zăcămintele de gaze și zăcămintele de petrol oprite din exploatare, care, cel puțin teoretic, îndeplinesc condițiile tehnice de etanșeitate și de volum de înmagazinare. Transformarea vechilor exploatare petrolifere în înmagazinări subterane urmând să fie făcută pe baza unui proiect tehnico-economic. Ulterior practica înmagazinărilor subterane de gaze a fost statornicită în toate țările consumatoare și /sau producătoare.

În perioada caldă a anului, când volumul surselor de gaze naturale depășește cererea de consum, pot fi utilizate depozite, care preiau surplusul de gaze naturale extrase din zăcămintele aflate în zonă. Acestea pot constitui un tampon între diferențialul de producție, vară – iarnă, stocând cantitățile de gaze care nu sunt necesare în sezonul cald și eliberându-le în sezonul rece.

În condițiile în care majoritatea zăcămintelor sunt mature și sunt exploatare optim la presiuni mai reduse, în contextul unor valori ridicate ale presiunii din sistemul național de transport în perioada caldă a anului, acestea nu funcționează la capacitatea lor optimă de producție. Plecând de la aceste considerente menținerea unei presiuni reduse și în perioada caldă a anului prin amplasarea unor compresoare în câmp, ar permite funcționarea acestor zăcămintele la capacitatea lor optimă cu posibilitatea ca surplusul de producție neutilizat pe piață să fie injectat în depozite regionale.

Cuvinte cheie – Înmagazinarea subterană a gazelor naturale, consum rezidențial, siguranță a alimentării cu gaze a consumatorilor, dezvoltare depozite de înmagazinare subterana a gazelor naturale,

PROFIL SNGN ROMGAZ SA, Medias

Romgaz este cel mai mare producător și principal furnizor de gaze naturale din România.

Compania este admisă la tranzacționare din anul 2013 pe piața Bursei de Valori din București și a Bursei din Londra (LSE). Acționar principal este statul român cu o participație de 70%. Compania are o experiență vastă în domeniul explorării și producerii de gaze naturale, istoria sa începând acum mai bine de 100 de ani în 1909, când a fost descoperit primul zăcământ de gaze naturale în Bazinul Transilvaniei la Sărmasel.

Romgaz face cercetare geologică în scopul descoperirii de noi zăcămintele gazifere, produce gaz metan prin exploatarea zăcămintelor din portofoliul companiei, depozitează subteran gaze naturale, efectuează intervenții, reparații capitale și operații speciale la sonde și asigură servicii profesionale de transport tehnologic.

Începând cu anul 2013 ROMGAZ și-a extins



domeniul de activitate prin asimilarea centralei termoelectrice de la Iernut, devenind astfel producător și furnizor de energie electrică.

Compania se dezvoltă prin implementarea de tehnologii de ultimă oră în domeniul explorării geologice, producției și înmagazinării subterane a gazelor, finanțate din surse proprii sau externe.

PORTOFOLIUL

- 3240 sonde în operare;
- Producție - 5,562 mld Nmc – în anul 2015;
- Cota de producție: 49 % - total România

ÎNMAGAZINAREA, NECESITATE ȘI SIGURANȚA

Prima încercare de a crea un depozit în vederea preluării surplusului de producție din perioada caldă a fost la Ilimbav, județul Sibiu, în anul 1961. La acea dată, după exploatarea a 50% din rezervele recuperabile inițiale s-a început și dezvoltat un proces ciclic de injecție – extracție. Astfel între anii 1961 – 1985 cantitatea totală înmagazinată în această structură a fost de 1194 milioane m³, iar cantitățile de gaze stocate anual au variat între 30 și 65 mil. m³. S-a renunțat la utilizarea acestui zăcământ ca depozit, în urma a constatării neetanșeității acestuia.

Prima înmagazinare subterană de gaze special realizată într-un zăcământ petrolifer în scopul reextragerii pentru acoperirea vârfurilor de consum a fost cea de la Urziceni, în anul 1979, la o capacitate de cca. 100

milioane mc., iar prin dezvoltarea capacității de comprimare volumul de gaze posibil de înmagazinat a crescut la cca 360 milioane mc. la care, dacă se adaugă perna de gaze rezultă un volum de gaze stocat de cca. 410 milioane mc. Ulterior au fost amenajate noi capacități de înmagazinare la Bilciurești - Butimanu, Balaceanca, Sărmășel, Cetatea de Baltă, Ghercești și Targu Mures(DEPOGAZ), astfel încât capacitatea actuală de înmagazinare subterana de gaze a ajuns la cca 3,5 miliarde mc.

Capacitatea de înmagazinarea subterană a gazelor naturale, din cadrul ROMGAZ, s-a dezvoltat continuu prin amenajarea unor noi depozite, astfel încât în anul 2007 s-a atins o pernă activă de gaze de 3 mld. m3. Depozitele societății deservesc:

- acoperirea vârfurilor de consum și regimului fluctuant al cererii;
- redresarea operativă a parametrilor funcționali ai sistemului de transport (presiuni, debite);
- controlul livrărilor în situații extreme (opriri surse, accidente etc.).

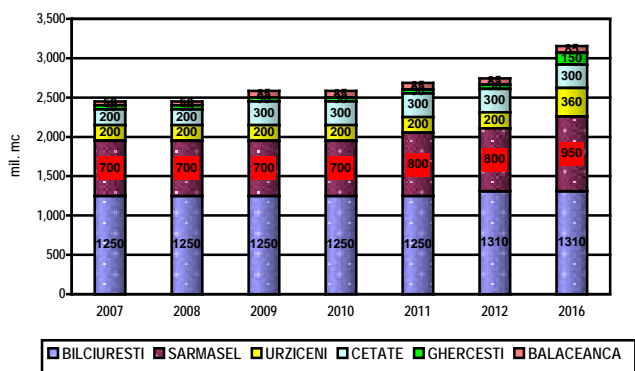


Fig. 1. Evoluția capacității de înmagazinare active a depozitelor operate de Romgaz

Cererea de gaze pe piața energetică românească este caracterizată de:

- fluctuații sezoniere de aproximativ 60 %;
- fluctuații zilnice de aproximativ 25 %;
- fluctuații orare care pot ajunge la aproximativ 30 %.

Aceste fluctuații sunt datorate în special consumatorilor din sectorul rezidențial (populație, spitale, școli etc.) și energetic (termocentrale și centrale termice de zonă). După cum se poate observa, fluctuațiile cererii de gaze sunt semnificative, având un impact negativ atât asupra exploatării structurilor gazeifere cât și a sistemelor de transport și distribuție. Din aceste motive, dezvoltarea capacităților de stocare a gazelor naturale pentru acoperirea vârfurilor de consum din perioada sezonului rece, precum și pentru creșterea gradului de siguranță a alimentării cu gaze a consumatorilor în situații de criză, reprezintă unul din punctele importante ale strategiei energetice a României.

Depozitele noi, sunt programate a fi amenajate în zăcăminte semidepletate situate optim față de zonele cu probleme în alimentare. Amplasarea acestor noi depozite se va face prin corelarea infrastructurii sistemului național de transport cu zăcămintele depletate selectate

Asigurarea cantităților de gaze naturale necesare în perioadele foarte reci se face și din surse externe(import). Pentru exemplificarea unei astfel de

situații, prezentăm situația cu acoperirea consumului în România, în perioada ianuarie – februarie 2012

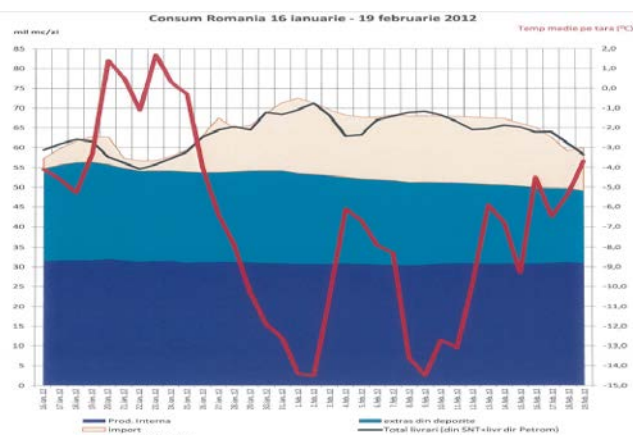


Fig. 2. Acoperirea consumului de gaze naturale în România în perioada ianuarie – februarie 2012

Față de perioada arătată mai sus, consumul în România a scăzut foarte mult din cauza reducerii cererii de gaze naturale pentru consumul industrial și în special al industriei îngrășămintelor chimice.

Înmagazinarea subterană reprezintă o parte vitală a industriei gazelor naturale din România. Posibilitatea înmagazinării gazelor oferă certitudinea furnizării în timpul perioadelor cu cerere ridicată prin suplimentarea livrărilor și reprezintă o măsură de siguranță în cazul întreruperii producției curente.

Interconectarea rețelelor de gaze naturale cu zăcămintele și capacitățile de înmagazinare constituie cheia continuității alimentării cu gaze naturale a marilor aglomerări urbane. Totuși cele mai multe depozite de înmagazinare subterana a gazelor naturale se afla în jurul Bucureștiului.

Actualmente, în România sunt operate 7 depozite de înmagazinare, amenajate în zăcăminte depletate, din care 6 depozite sunt operate de Romgaz. Amplasamentul acestor depozite este prezentat în figura 4. Capacitatea de înmagazinare a depozitelor operate de Romgaz este de 3,925 mld.mc., cu un volumul de lucru de 3,100 mld.mc și debitul zilnic maxim de extracție de circa 31 milioane mc.



Fig. 3. Amplasamentul depozitelor subterane de gaze naturale din România – finalizate, cu roșu, în dezvoltare cu albastru;

Înmagazinarea subterană a gazelor apare astfel ca o cerință pentru:

- a. asigurarea cu gaze a consumatorilor în cazul avariilor la

marile gazoducte, prin înlocuirea temporară a surselor de gaze;

b. uniformizarea preluării importului de gaze naturale pe parcursul unui an cu consecințe directe asupra prețurilor de achiziție ale acestora și atractivității contractelor;

c. acoperirea vârfurilor de consum în anotimpul rece, prin compensarea debitelor de gaze necesare încălzirii;

d. transferarea gazelor din câmpurile cu un potențial dinamic ridicat în depozite subterane aflate în apropierea marilor consumatori;

e. uniformizarea solicitărilor mecanice și a capacității de transport a conductelor de gaze între surse și zonele de consum;

f. un rol strategic deosebit fapt pentru care Directivele Europene impun existența unor capacități de depozitare din care să se asigure doar pe seama lor furnizarea cu gaze naturale a pieței interne pe o perioadă cuprinsă între 90 și 120 zile.

În cazul energiei electrice mijloacele de producție trebuie riguros adaptate la cerere, întrucât posibilitățile de stocare a energiei electrice sunt relativ limitate. Deci trebuie asigurate capacități de rezervă care trebuie să intre în funcțiune în situații de urgență. Dacă la combustibilii lichizi sau solizi se pot crea stocuri în depozite, care pot fi utilizate de producători sau de distribuitori pentru acoperirea vârfurilor de consum, pentru gazele naturale transportate și distribuite prin conducte, care nu pot fi stocate de către utilizatori, sarcina de a adapta resursele la cerere, revine furnizorului de gaze naturale.

Raportul dintre volumul gazului de lucru și consumul anual a fost de 21,7% în anul 2009 și de cca. 17,5% în anul 2016, situat undeva la mijlocul valorilor practicate în lume (Marea Britanie: 7%, Spania: 12%, Olanda, Polonia: 13%, Italia: 22%, Germania: 25%, Franța: 29%, Austria: 74%, Ungaria: 76%).

Capacitatea de extragere a gazelor naturale depozitate depinde foarte mult de gradul de umplere a acestuia și presiunea la care se afla acestea.

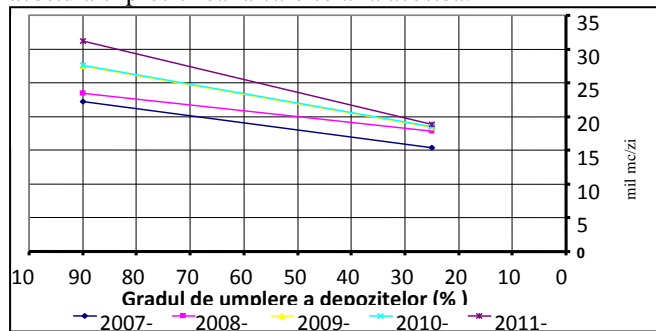


Fig. 4. Evoluția capacității de livrare zilnică din depozitele Romgaz – început și final ciclului extracție [3]

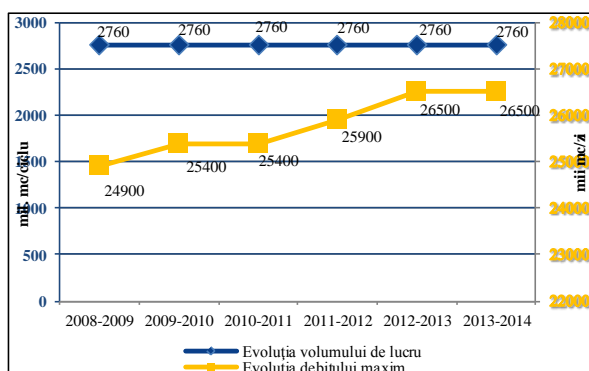


Fig. 5. Evoluția volumului de lucru și a debitului zilnic maxim [3]

Principalele elemente care compun un depozit subteran de gaze sunt:

- rezervorul subteran;
- sondele de: injecție, extracție, injecție –extracție, observație;
- instalațiile de suprafață: stații de compresoare, conducte injecție – extracție, grupuri de sonde, stația de uscare a gazelor extrase, instalația pentru recuperarea energiei de detentă, conducte de legături între instalații.

Privite sub aspect funcțional, acestea participă la proces astfel:

- ❖ Instalațiile de suprafață ale unui depozit de gaze naturale asigură măsurarea și comprimarea gazelor din rețeaua de transport, injecția lor în depozitul subteran (ciclul de injecție), precum și extracția din depozitul subteran, purificarea și măsurarea gazelor.
- ❖ Stația de compresoare comprimă gazele ce urmează a fi depozitate de la o presiune aspirație, existentă în sistemul de transport, până la o presiune de refulare, maximă admisă de structura unde se stochează gazele, iar în unele cazuri prin inversarea sensului pentru creșterea producției în ciclul de extracție.
- ❖ Conductele de injecție asigură transportul gazelor de la stația de compresoare la structura de înmagazinare.
- ❖ Grupurile de sonde sunt dotate cu instalații care asigură dirijarea și măsurarea tehnologică a gazelor la sondele de injecție, precum și colectarea, măsurarea și condiționarea gazelor în procesul de extracție. Aceste instalații tehnologice aferente grupurilor de sonde, în mod frecvent, sunt comune ambelor procese de injecție și extracție. Ele asigură urmărirea debitelor de gaze injectate și extrase pe total – grup, precum și individual pe fiecare sondă.
- ❖ Stația de uscare asigură eliminarea vaporilor de apă din gaze în vederea introducerii acestora în sistemul de transport cu respectarea condițiilor impuse de standardele în vigoare. Aceasta este racordată la traseul de ieșire a gazelor din depozite și poate să fie unică pentru întreg depozitul, sau montată separat, câte una la fiecare grup de sonde.
- ❖ Instalația de recuperare a energiei folosește căderea de presiune (de la presiunea de exploatare a depozitului la presiunea de transport).
- ❖ Rezervorul subteran în care se face depozitarea gazelor conține un mediu poros, permeabil, solid, cu un capac (acoperiș) format din roci impermeabile

care împiedică migrarea fluidelor pe verticală din depozit, capabil să livreze atât debitul zilnic cât și cantitatea totală de gaze pe timpul friguros fără a avea o presiune de comprimare prea ridicată sau o zestre de gaze mare folosită ca tampon.

În perioada caldă a anului (aprilie - septembrie), când volumul surselor de gaze natural depășește cererea de consum, pot fi utilizate depozite, care preiau surplusul de gaze natural extrase din zăcămintele aflate în zonă. Acestea pot constitui un tampon între diferențialul de producție vară – iarnă stocând cantitățile de gaze care nu sunt necesare în sezonul cald și eliberându-le în sezonul rece (noiembrie - martie).

Prin punerea în funcțiune a mai multe sonde prin care să se facă injecția și extragerea gazelor, debitul orar al depozitului crește semnificativ.

În noul context european, rolul înmagazinării subterane s-a diversificat acestea funcționând ca instrument operațional, comercial și strategic.

Principale obiective în ceea ce privește activitatea de înmagazinare subterană a gazelor, trebuie să vizeze următoarele aspecte:

- mărirea capacității de înmagazinare și creșterea capacității de livrare zilnică;
- creșterea flexibilității în operarea depozitelor;
- creșterea siguranței în exploatarea depozitelor;
- eficientizarea activității de înmagazinare;
- menținerea integrității rezervorului.

În contextul liberalizării piețelor de gaze în Europa, este necesar să se crească flexibilitatea în operarea depozitelor, pentru a permite o reacție rapidă în asigurarea cererii pieței și pentru a îmbunătăți percepția publică și acceptarea depozitării ca o activitate strategică.

Integrarea de date geo-spațiale, geologice și operaționale pot fi puse acum ușor la dispoziția operatorilor depozitelor de înmagazinare pentru a le permite creșterea siguranței în operarea depozitelor. Astfel, utilizarea unor echipamente și tehnologii care se bazează pe furnizarea datelor în timp real (sistem SCADA integrat la nivelul tuturor activităților) are ca rezultat luarea de către factorii decidenți a unor decizii operaționale mult mai fundamentate.

POSSIBILITATI DE DEZVOLTARE A CAPACITATII DE INMAGAZINARE

Depozit subteran de gaze naturale Roman-Mărgineni obiectiv Sa IV

Amplasament

Zacamantul Roman-Mărgineni este localizat în județul Neamț la 18 Km est de municipiul Piatra Neamț și la 21 Km Vest de municipiul Roman iar d.p.d.v.geologic în partea sud-vestică a Platformei Moldovenesti.

Obiectivul Sa IV Mărgineni, structural-tectonic se prezintă sub forma unei lentile fără falii, ecranată litologic prin efilarea colectorilor la vest, nord și est iar spre sud de acvifer.

Roca colector este alcătuită din două rezervoare constituite din gresii cu ciment calcitic separate de intercalatie impermeabilă.

Parametri fizico-geologici se prezintă astfel;

- suprafața productivă: între 12 și 16 km²

- grosimea efectiv saturată: între 5 și 10 m
- porozitate efectivă medie: 19%
- saturația în gaze medie: 60%
- temperatura de zăcamant: 80°C
- permeabilitatea efectivă medie: 61 mD

Fluidele care saturează mediul poros-permeabil sunt reprezentate de gazele libere și apa de zăcamant.

Metanul reprezintă peste 98% din compoziția gazelor.

Gabaritul actual de sonde productive cuprinde 7 sonde.

Zacamantul Sa IV se află la o adâncime de peste 2 300 m și a avut presiuni statice inițiale $P_{zi} = 298$ bar.

Pentru înmagazinarea gazelor în zăcămintele Sa IV Mărgineni, se pot avea în vedere două scenarii legate de volumul stocului activ (working gas), anume minimală de 600 MMscm (scenariul I) și maximală de 1900 MMscm (scenariul II).

Pentru executarea proiectului sunt necesare următoarele lucrări de investiții:

- a) Constituirea unei stații de comprimare
- b) Săparea de noi sonde vertical/orizontale
- c) Reechiparea sondelor existente
- d) Instalații tehnologice de suprafață la sonde și facilități comune la grupuri
- e) Conducta de racord între SNT și depozitul de înmagazinare
- f) Realizarea unei perne de gaze.



Fig. 6. Situația perimetrelor concesionate de Romgaz
PARTICULARITĂȚI ALE PIEȚELOR DIN ROMANIA

În baza Ordinului Președintelui ANRE nr. 161 din 19.12.2014, și în baza Legii nr 123/2012, producătorii de gaze naturale din România sunt obligați să pună cu prioritate la dispoziția furnizorilor cantitățile de gaze naturale rezultate din activitatea de producție, necesare acoperirii consumului clienților casnici, inclusiv cantitățile destinate producătorilor de energie termică, numai pentru cantitățile de gaze naturale utilizate la producerea de energie termică în centralele de cogenerare și în centralele termice destinate consumului populației în baza unei metodologii aprobate de ANRE.

Astfel în România funcționează 2 piețe de gaze naturale:

- Piața **reglementată** – doar pentru clienții casnici și pentru producătorii de energie termică, numai pentru cantitatea de gaze naturale utilizate la producerea de

energie termică în centralele de cogenerare și în centralele termice destinate consumului populației!

- Piața **libera** – atât pentru clienții noncasnici cât și pentru clienții casnici care au ales să fie eligibili! În cazul clienților casnici care au ales să fie eligibili prețul gazelor este același cu al clienților casnici, negociind tariful de furnizare.
- Toată producția este valorificată pe piața internă;
- Casnici 2014 – 22,53 %
- Casnici 2015 – 38% din producția totală destinată pieței reglementate – prețul este reglementat conform calendarului de liberalizare; **60 lei/MWh**
- 62% - din producție destinată pieței libere — prețul rezultat pe bursa;

Romgaz să ofere un nivel de securitate și siguranță în furnizarea gazelor naturale, superior față de concurență.

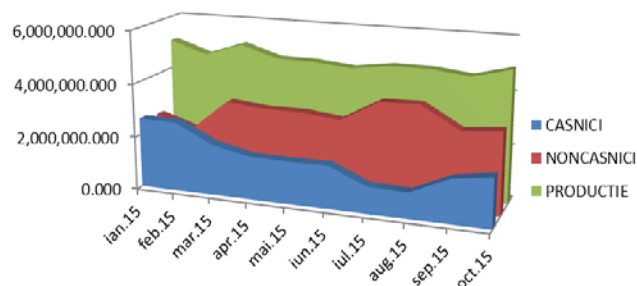


Fig. 8. Situația cantităților de gaze naturale produse de Romgaz în anul 2015

PIAȚA REGLEMENTATĂ – CASNICI

- ❖ Prețul gazelor naturale - 60 lei/MWh, stabilit până la 30 iunie 2016;
- ❖ Variație mare a consumului anual - diferența 1 : 10 ori – vara : iarna!!!!
- ❖ Variație alocări din producția curentă- diferența 20% : 52% – vara : iarna!!!!
- ❖ Impozitarea cu 60% a diferenței de preț, peste 45,71 lei/MWh;

PIAȚA LIBERA – NONCASNICI SI CASNICI

- ❖ Prețul gazelor naturale - aprox. 60 lei/MWh - 80 lei/MWh;
- ❖ Influența majoră asupra bugetului;
- ❖ Consumului anual - aproape constant, iarna o creștere cu 50% față de vara!!!
- ❖ Variație alocări din producția curentă- diferența 80% : 48% – vara : iarna!!!
- ❖ Echilibrarea consumului prin folosirea gazelor înmagazinate și a importului;
- ❖ Impozitarea cu 60% a diferenței de preț, peste 45,71 lei/MWh;

EVOLUȚIA TARIFELOR REGLEMENTATE PENTRU SERVICIILE DIN DOMENIUL GAZELOR NATURALE

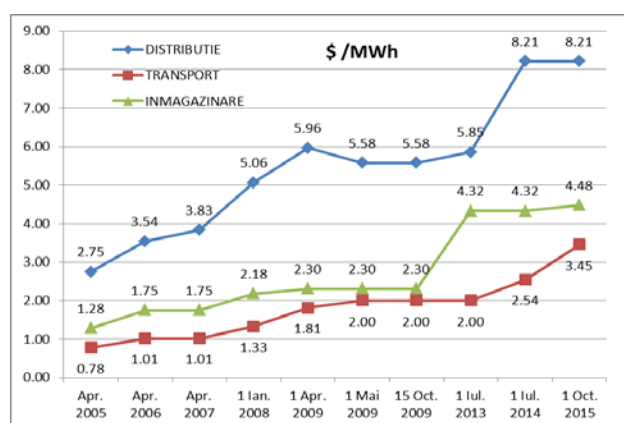


Fig. 9. Evoluția tarifelor reglementate pentru serviciile de sistem

Datorită investițiilor masive în sistemele aferente alimentării cu gaze naturale au crescut tarifele acestora:

- **Cresterea tarifului de distribuție – 3 ori!**
- **Cresterea tarifului de transport – 4,4 ori!**
- **Cresterea tarifului de înmagazinare – 3,5 ori!**

DIRECȚII STRATEGICE PRINCIPALE ALE ROMGAZ

- Creșterea portofoliului de rezerve și resurse, prin descoperirea de noi resurse;
- Îmbunătățirea recuperării rezervelor de gaze naturale din zăcămintele aflate în exploatare;
- Continuarea programului de explorare (licențe actuale și licențe noi)
- Dobândirea unor noi perimetre on-shore pentru explorarea și dezvoltarea resurselor de gaze convenționale
- Acordarea unei atenții sporite zăcămintelor de apă adâncă (Marea Neagră- off-shore)

MWh	PRODUCTIE	CASNICI	NONCASNICI
ian.15	5,084,392.541	2,625,474.562	2,458,917.979
feb.15	4,630,837.153	2,606,524.071	2,024,313.082
mar.15	5,113,733.427	1,909,886.533	3,203,846.894
apr.15	4,677,990.939	1,617,363.866	3,060,627.073
mai.15	4,665,127.254	1,598,412.669	3,066,714.585
iun.15	4,539,154.300	1,621,478.219	2,917,676.081
iul.15	4,739,502.855	1,009,927.408	3,729,575.447
aug.15	4,734,095.454	968,253.989	3,765,841.465
sep.15	4,581,823.216	1,636,105.642	2,945,717.574
oct.15	4,838,229.199	1,858,608.381	2,979,620.818
Total 2015	47,604,886.338	17,452,035.340	30,152,850.998

Romgaz se poziționează ca o companie importantă pe piața europeană a gazelor naturale. Compania și-a continuat politica de abordare comercială, insistând pe dezvoltarea metodelor de identificare a nevoilor și satisfacerea cererilor de pe piața gazelor naturale. Efortul de diversificare a surselor de import și creșterea cantităților de gaze înmagazinate permit companiei

- Creșterea eficienței depozitelor de înmagazinare subterană în scopul îmbunătățirii capacității de comercializarea gazelor naturale
- Optimizarea, dezvoltarea și diversificarea activității de înmagazinare subterană
- Creșterea performanțelor societății

[1] Marcel Piteiu, Dumitru Rotar, Florinel Șuțoiu, Bogdan Simescu, *Înmagazinarea gazelor naturale – o soluție pentru optimizarea producției din cadrul SNGN ROMGAZ SA Sucursala Mediaș*, FORUMUL REGIONAL AL ENERGIEI – FOREN 2008 Neptun, 15-19 iunie 2008.

[2] Ioan Ignat, *Asigurarea cantităților de gaze naturale pentru consum și echilibrarea Sistemului Național de Transport*, Conferința: Alimentarea cu energie a marilor aglomerări urbane- economie, mediu curat, energie electrică, gaze, caldură etc.

[3] Ioan Ignat, *Effects of the gradual deregulation of Gas prices for households on the retail market for non-households*, Task Force meeting on Gas Market Regulation 5th Meeting of the UNECE Gas Centre, Brussels – December 2, 2015.

[4] Romgaz, *Rezultate semestriale, Semestrul I 2016*, Relația cu investitorii.

AUTORI

Ioan **IGNAT**, ROMGAZ Medias

