
Gamtinių dujų tiekimo ir vartojimo balansas Lietuvos ūkyje

**Jurij Tonkonogij,
Antanas Pedišius**

*Lietuvos energetikos institutas,
Šiluminių įrengimų tyrimo ir
bandymų laboratorija,
Breslaujos g. 3,
LT-3035 Kaunas*

Jonas Janulionis

*AB „Lietuvos dujos“,
Aguonų g. 24,
LT-2600 Vilnius*

Išanalizuotas gamtinių dujų tiekimo ir vartojimo Lietuvos dujų ūkyje nebalansas. Nebalanso priežastys, tai nuostoliai per dujotiekio vamzdynų ir įrengimų nesandarumus, technologiniai dujų tiekimo ir skirstymo poreikiai, nuostoliai dėl sisteminių matavimo įrenginių paklaidų bei šių įrenginių netobulumo. Analizė remiasi per keletą metų sukauptais dujų ūkio veiklos duomenimis. Pastarieji parodo, kad nebalansas tiekėjo ir vartotojų lygyje nuolat mažėja. Šį procesą lemia tobulėjanti apskaitos sistema bei matavimo priemonės. Pateikti duomenys gali būti panaudoti statistinėje analizėje.

Raktažodžiai: gamtinės dujos, tiekimo ir vartojimo balansas, dujų skaitikliai, apskaita, tikslumas, modeliavimas

1. ĮŽANGA

Nors per pastaruosius metus gamtinių dujų vartojimas Lietuvoje smarkiai sumažėjo, tačiau pradėdant 1998 m. jis vėl pradėjo didėti: 2,5 mlrd. m³/metus. Įvertinus tai, kad visos gamtinės dujos importuojamos ir už jas tenka mokėti pasaulinėmis kainomis, iškyla būtinybė kuo tiksliau žinoti apie dujų tiekimo ir vartojimo balansą. Dėl įvairių priežasčių vartotojų visada pasiekia mažiau dujų nei tiekėjas jų patiekia įvade į šalies magistralinį dujotiekį. Šios priežastys daugiau ar mažiau žinomos, bet jų kiekybinis vertinimas kelia nemažai problemų.

Šiuo metu Lietuvoje patvirtintos ir galioja dvi skaičiavimo metodikos tiekimo ir vartojimo balanso komponentėms įvertinti.

Pirmoji jų [1] skirta apskaičiuoti gamtinių dujų natūralios netekties nuostolius dujų sistemose, susidarantį dėl dujų nutekėjimų per dujų vamzdynų ir įrenginių nesandarumus. Šie nutekėjimai priklauso nuo techninės dujų sistemos būklės ir dujų slėgio. Jų skaičiavimas pagrįstas anksčiau atliktų bandymų ir eksploatacinių charakteristikų analizės rezultatais. Tačiau atnaujinant ir geriau aptarnaujant dujotiekio sistemas, natūralios netekties nuostoliai mažėja. Tai turi būti įvertinta atlikus atitinkamus bandymus ar išanalizavus ir, jei priimtina, panaudojus kitų šalių analogiškų dujų sistemų natūralios netekties nuostolių normas.

Antroji skaičiavimo metodika [2] skirta nustatyti dujų suvartojimą technologinėms reikmėms, kurios užtikrina normalų dujų tiekimo ir paskirstymo sistemos darbą. Šios reikmės yra suskirstytos į dvi grupes, viena kurių susijusi su dujų išleidimu į atmosferą (dujotiekio ar įrenginių prapūtimas pradėdant juos eksploatuoti po statybos, remonto ir derinimo, dujų išleidimas prieš remontą ir pan.), kita nesusieta su dujų išleidimu į atmosferą, pvz., dujotiekio užpildymas po remonto ar statybos, suvartojimas vykdamas įvairius darbus, kai dujos sudeginamos. Šiai grupei taip pat priskiriamos dėl dujų matavimo priemonių (MP) paklaidų ir apskaitos sistemų netobulumo neregistruojamos dujos.

Svarbiausios neregistruojamų MP dujų kiekių atsiradimo priežastys yra šios:

- daugumai MP būdingos sisteminės neigiamo ženklo (MP registruoja mažiau dujų nei jų iš tikrųjų prateka) paklaidos, atsirandančios eksploatacavimo metu ir priklausančios nuo MP tipo, techninės būklės, įrengimo, eksploatacijos sąlygų ir veikimo režimo;
- leidžiamųjų matavimo ribų pažeidimai;
- nepakankamas matavimų automatizavimas ir galimas operatorių poveikis;
- temperatūros korekcijos nevykdymas;
- nesankcionuotas dujų vartojimas, ypač buitėje ir kt.

Kaip rodo praktinių duomenų analizė, neregistruojamų dujų dalis bendrame tiekimo ir vartojimo

balanse pastaraisiais metais smarkiai sumažėjo. Tačiau visais požiūriais labai svarbu išanalizuoti informaciją apie naudojamų MP struktūrą, metrologines charakteristikas, apskaitomus dujų kiekius, instaliavimo ir eksploatacijos sąlygas, veikimo režimus bei jų įtaką balanso pokyčiams, sukurti statistiniais metodais pagrįstą matematinį modelį siekiant prognozuoti neregistruojamų dujų kiekius ir nuostolius, nustatyti būdus jiems mažinti. Tai leistų taip pat patvirtinti, kad balanso komponentės pagal metodikas [1, 2], ypač tos, kurios negali būti tiesiogiai išmatuotos arba jų matavimas reikalauja sudėtingų techninių uždavinių sprendimo, nustatomos pakankamai tiksliai.

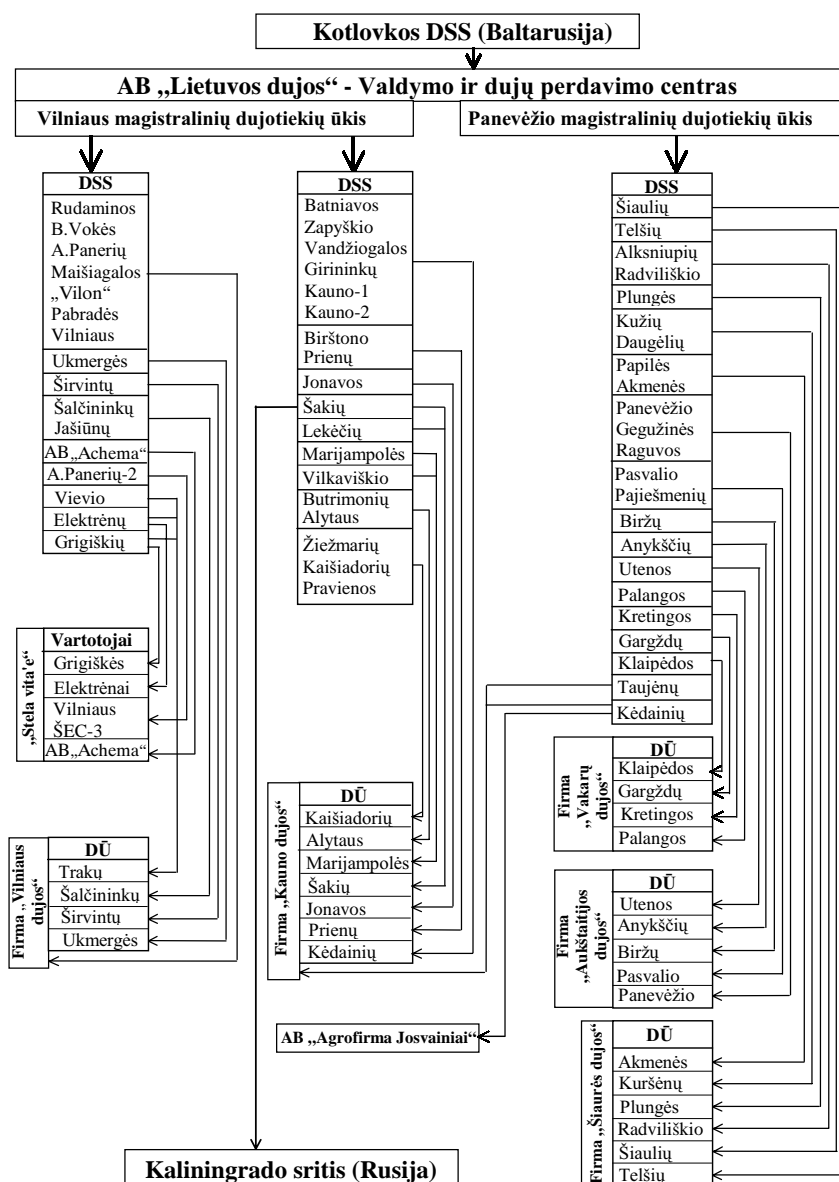
2. DUJŲ APSKAITAI NAUDOJAMŲ MP STRUKTŪRA

Gamtines dujas vartotojams tiekia AB „Lietuvos dujos“ struktūriniai padaliniai. Valdymo ir dujų perdavimo centro Vilniaus ir Panevėžio magistralinių dujotiekių ūkiai (toliau – MD) gaunamas iš Rusijos per Kotlovkos (Baltarusija) dujų skirstymo stotį (DSS) dujas patiekia regioninėms dujų firmoms (toliau – RF), kurios gautas dujas paskirsto pramoniniams ir buitiniams vartotojams. Iki 2001 m. buvo 7 RF (skliausteliuose nurodytos firmų pavadinimų santrumpos): „Vilniaus dujos“ (VD), „Kauno dujos“ (KD), „Vakarų dujos“ (Vkd), „Šiaurės dujos“ (ŠD), „Aukštaitijos dujos“ (AD), „Pietvakarių dujos“ (PvD) ir „Pietų Aukštaitijos dujos“ (PaD). Pastarosios dvi RF 2001 m. prijungtos atitinkamai prie KD ir VD. Kadangi analizė aprėpia laikotarpį nuo 1996 m. ir firmų sujungimas neturi įtakos analizės rezultatams, toliau vietomis paliekamas pradinis RF suskirstymas. Dalis dujų tranzitu nukreipiama per Šakių DSS į Kaliningrado sritį (Rusija). Be to, pavieniai stambūs dujų vartotojai, pvz., AB „Achema“ ir kt., perka dujas tiesiogiai iš tiekėjų ir jos tiekiamos tiesiogiai iš magistralinio dujotiekio. Lietuvos dujų tiekimo sistema parodyta 1 pav.

Todėl ne tik galima, bet tikslinga siekiant patikimesnių rezultatų, analizuoti dujų tiekimo ir vartojimo balansą, taip pat naudojamų MP struktūrą dviejuose lygmenyse:

- MD lygmenyje, kai apskaičiuojamas įvade į Lietuvą gautų dujų ir dujų, pateiktų RF, stambiems pavieniams vartotojams ir tranzitu į Kaliningrado sritį, balansas;
- RF lygmenyje, kai apskaičiuojamas iš MD gautų dujų ir dujų, pateiktų pramoniniams ir buitiniams vartotojams atskiruose regionuose, balansas.

Kiekviename lygmenyje turime skirtingo dydžio dujų srautus, vartotojų kiekius, apskaitai naudojamų MP struktūrą, jų veikimo režimus ir pan. Pažymėtina, kad apskaitai naudojamų MP struktūra jau pradinėje stadijoje susiformavo nevisiškai tokia, kokios



1 pav. Gamtinių dujų tiekimo bei paskirstymo pramoniniams ir buitiniams vartotojams schema

reikėtų tiksliai gamtinių dujų apskaitai ir kuri atitiktų užsienio šalyse taikomą praktiką. Visų pirma tai lėmė gana objektyvūs veiksniai, tokie kaip:

- siekis pereinamajame laikotarpyje kuo greičiau visuose lygmenyse tvarkyti gamtinių dujų apskaitą;
- ribotos lėšos ir didelė įvairių MP su skelbtomis vienodo lygmens metrologinėmis charakteristikomis, bet gana skirtingomis kainomis pasiūla rinkoje;

- ribota praktinė patirtis.

Tai sukėlė būtinumą tam tikrų praktinių ir analitinių veiksmų, siekiant nuosekliai šalinti esamus apskaitos sistemos trūkumus. Praktiniai veiksmai buvo skirti gerinti MP instaliavimo ir priežiūros sąlygas, instaliuoti MP, kurios visose šalyse pripažintos tinkamomis komercinei dujų apskaitai, ir sukurti MP kalibravimo bei patikros sistemą. Analitiniai veiksmai buvo siejami su MP metrologinių charakteristikų tyrimais, atsižvelgiant į jų instaliavimo ir veikimo sąlygas bei analitinio modelio sukūrimą, siekiant nustatyti tiekimo ir vartojimo balanso ryšį su MP metrologinėmis charakteristikomis ir prognozuoti balanso komponentų kitimus.

2.1. Magistralinių dujotiekių lygmuo

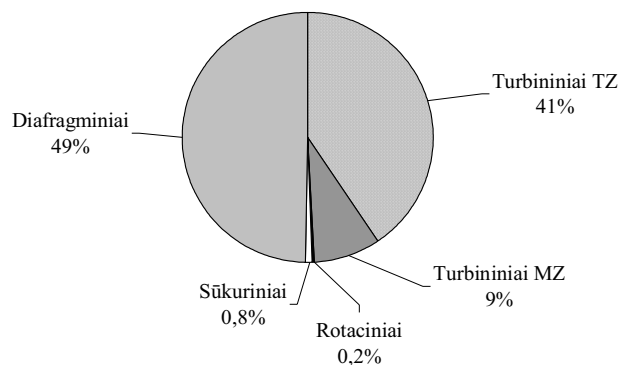
Kaip matyti 1 paveiksle, iš vienintelio šaltinio (Rusija) gaunamas dujas AB „Lietuvos dujos“ Valdymo ir dujų perdavimo centro MD ūkiai per 57 dujų skirstymo stotis dalį jų tiekia tranzitu, kitą dalį – Lietuvos regioninėms firmoms ir paviniams stambiems vartotojams. Bendras magistralinių dujotiekių ilgis yra apie 1600 km.

1 lentelėje pateikti kai kurie pastarųjų metų kiekybiniai dujų tiekimo rodikliai.

Nors visais metais balanso vertės smarkiai kito, tačiau metų vidurkis stabiliai mažėjo nuo 0,57% 1997 m. iki 0,38% 2000 m.

Dujos DSS matuojamos 5 tipų 75 skaitikliais, kurių 50,7% (38 vnt.) yra TZ turbininiai; 21,3% (16 vnt.) – rotaciniai, 14,7% (11 vnt.) – diafragminiai, 9,3% (7 vnt.) – MZ turbininiai ir 4% (3 vnt.) – sūkuriniai (2 pav.).

2 paveiksle taip pat pavaizduoti šiais skaitikliais matuoti pratekančių dujų kiekiai 2000 m.



2 pav. 2000 m. DSS naudotos MP ir matuoti dujų kiekiai

Analogiška padėtis stebėta jau 1999 m. Dauguma naujų konstrukcijų TZ turbininių ir rotacinių skaitiklių buvo instaliuota pradedant 1997 m. Tai rodo, kad pradedant 1997 m. dujų apskaitai DSS naudojamų skaitiklių struktūra pradėjo stabilizuotis. Be to, visi skaitikliai buvo aprūpinti elektroniniais kompiuteriais-korektoriais, diafragminiai skaitikliai – papildomai tiksliais skirtuminio slėgio matuokliais. Būtent todėl tiekimo ir vartojimo nebalansas 1996–2000 m. sumažėjo beveik dvigubai (1 lentelė).

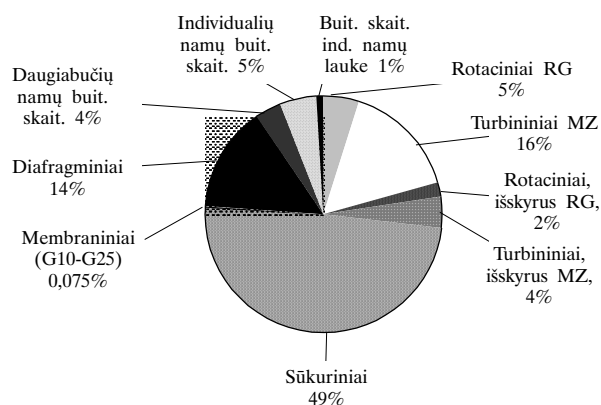
Pagrindinis išliekantis trūkumas yra tai, kad apie 15% naudojamų skaitiklių nėra priskiriami komercinių skaitiklių klasei ir jų instaliavimas pradinėje naudojimo stadijoje nebuvo griežtai reglamentuotas. Be to, tik stambiose DSS naudojami bent du skaitikliai, kurių matavimo ribos persidengia.

2.2. Regioninių firmų lygmuo

Regioninių firmų dujų paskirstymo tinklo ilgis yra apie 6000 km. 1623 skaitikliai, kurių 11% (178 vnt.) rotaciniai RG, 26,5% (431 vnt.) – rotaciniai, 3,9% (63 vnt.) – turbininiai TZ, 2,3% (38 vnt.) – turbininiai MZ, 4,6% (75 vnt.) – sūkuriniai, 1,2% (20 vnt.) – diafragminiai ir 50,4% (818 vnt.) – membraniniai, instaliuoti pramonėje bei energetikos ūkyje, ir daugiau nei 550000 membraninių skaitiklių instaliuoti buitiniame sektoriuje. Galima visiškai pagrįstai teigti, kad RF dujų MP struktūra, kaip MD ūkyje, praktiškai stabilizavosi jau 1997 m. MP struktūra bei jais 1997 m. matuoti dujų kie-

1 lentelė. Metinių dujų tiekimo ir vartojimo rodiklių kitimas MD ūkyje

Eil. Nr.	Tiekimas ir vartojimas mln. m ³	Metai			
		1997	1988	1999	2000
1	Pateikta MD ūkiams	2 956	2 702	2 753	3 048
2	Tranzitas	444	473	471	466
3	Pateikta (realizuota) Lietuvos vartotojams	2 499	2 236	2 283	2 590
4	Pateiktų MD ir realizuotų Lietuvos vartotojams dujų balansas	-11,34	11,16	- 9,46	- 9,75
5	Balansas, lyginant jį su MD ūkiams pateiktu kiekiu, %	-0,57	-0,50	- 0,42	- 0,38



3 pav. 1997 m. RF naudotos MP ir jomis matuoti dujų kiekiai

kiai parodyti 3 pav. ir palyginti 2 lentelėje su 1998–2000 m. duomenimis.

kompiuteriais-korektoriais, jų panaudojimas per pastaruosius 4 metus mažai kito ir jais buvo matuojama kasmet vidutiniškai po 14% bendro suvartojimo. Membraninius skaitiklius daugiausia naudoja buitiniai ir smulkūs pramoniniai vartotojai. Be to, šiek tiek membraninių G10-G25 skaitiklių instaliuota nedidelėse centrinio šilumos tiekimo katilinėse. Nors nebutiniame sektoriuje instaliuota 818 membraninių skaitiklių, tačiau jais matuojama beveik 1% dujų nuo bendro suvartojamų dujų kiekio. Sumažėjus dujų vartojimui pramonėje ir energetikos ūkyje, dujų vartojimo dalis butyje išaugo beveik iki 12%, kurių apie 4% tenka vartotojams daugiabučiuose namuose. Visos šios MP grupės gali būti priskirtos prie reikšmingų, t. y. turinčių didžiausią įtaką statistinės analizės modelio formavimui.

Apskaitai naudojamų MP struktūra atskirose RF smarkiai skiriasi (3 lentelė). Firmos SD, KD, AD ir PvD išsiskiria iš kitų tuo, kad jose nuo 75 iki 33%

MP tipas	Metiniai matuoti dujų kiekiai %		
	1997	1998–1999 (01–06)	1999–2000 (01–06)
Rotaciniai RG	5,1	4,0	2,5
Turbininiai MZ	15,7	11,4	12,3
Rotaciniai (be RG) ir turbininiai (be MZ)	6,1	7,5	18,5
Sūkuriniai	49,3	46,8	41,8
Membraniniai (G10–G25)	0,08	0,1	0,8
Diafragminiai	14,3	17,4	12,4
Membraniniai daugiabučiuose namuose	3,6	4,9	4,0
Membraniniai ind. namuose be temperatūros korektorių	4,9	7,0	6,7
Membraniniai ind. namuose (lauke) be temperatūros korektorių	0,9	1,0	0,8
Membraniniai ind. namuose su temperatūros korektoriais	0,0	0,0	0,1

Iš pateikto palyginimo matyti, kad per pastaruosius trejus metus 2 kartus sumažėjo senais RG rotaciniais skaitikliais matuojami pratekančių dujų kiekiai, apie 3 kartus padidėjo dujų kiekiai, matuojami šiuolaikiniais rotaciniais ir turbininiais skaitikliais. Nedaug, atitinkamai 8 ir 2%, mažėjo vartojimo apskaita sūkuriniais ir diafragminiais skaitikliais. Pagrindinė nedidelio pastaraisiais skaitikliais apskaitos sumažėjimo priežastis – šių skaitiklių instaliavimas stambių vartotojų įvaduose.

Tačiau RF lygmenyje net dabar dar turime gana didelę skaitiklių tipų įvairovę ir dar didesnę, nei MD lygmenyje, vartojamų dujų dalį, apskaitomą skaitikliais, kurie ne visur naudojami komerciniams atsisakitymams. Tarp pastarųjų apie 42% viso vartojimo dar matuojama sūkuriniais ir 12% – MZ turbininiais skaitikliais. Aprūpinus diafragminius skaitiklius tiksliais skirtuminio slėgio matuokliais ir dujų tūrio

suvartojamų dujų matuojama sūkuriniais skaitikliais. Pirmoms trimis firmoms būdinga dar ir tai, kad 13–15% matuojama šiuolaikiniais rotaciniais ir TZ turbininiais skaitikliais (PvD firmoje jie sudaro didžiausią iš visų firmų dalį – net 45,7%) bei 10–17% – įvairiais membraniniais skaitikliais. Be to, SD ir PvD firmose apie 9% tenka diafragmoms.

VD, Vkd ir PaD firmų MP struktūros yra gana skirtingos ir nepanašios į anksčiau minėtų firmų struktūras. VD firmoje per 80% suvartojamų dujų maždaug lygiomis dalimis matuojama 3 tipų skaitikliais – sūkuriniais, MZ turbininiais ir diafragmomis, po 6% – TZ turbininiais ir membraniniais skaitikliais. VD firmoje daugiausia naudojami turbininiai MZ tipo skaitikliai, kuriais matuojama apie 80% visų suvartojamų dujų; 10% tenka įvairiems membraniniams skaitikliams ir 6% – diafragmoms. Vkd vienintelė iš visų firmų nenaudoja sūkurinių skaitiklių. PaD firmoje, kaip ir

3 lentelė. RF naudojamos MP ir matuojami dujų kiekiai, 1999 (07–12)–2000 (01–06)

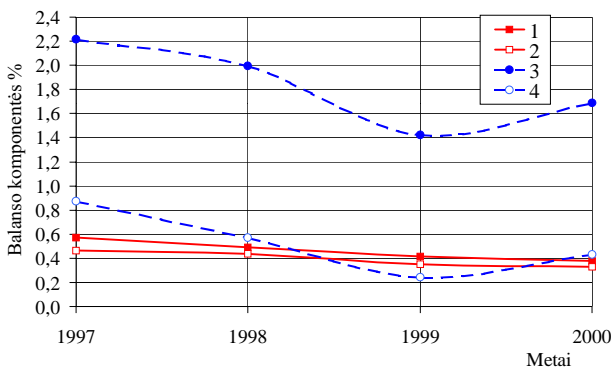
MP tipas	Matuojamų dujų kiekis (%) RF						
	VD	KD	VkD	SD	AD	PvD	PaD
Rotaciniai RG	2,85	2,40	0,92	3,22	0,04	0,59	11,83
Turbininiai MZ	4,26	0,40	74,21	0,00	1,17	3,98	12,58
Rotaciniai be RG ir turbininiai be MZ	19,76	13,70	10,57	15,00	13,22	45,71	35,68
Sūkuriniai	19,77	66,34	0,00	55,42	74,58	33,05	16,50
Membraniniai G10-G25	0,60	0,88	0,03	0,79	1,27	1,06	0,05
Diafragminiai	41,23	3,42	1,87	8,63	0,00	9,22	14,44
Membraniniai daugiabučiuose	4,46	3,58	4,97	4,89	3,46	3,49	3,56
Membraniniai ind. namų patalpoje	6,87	7,02	7,42	11,54	4,58	2,63	5,06
Membraniniai ind. namų lauke be							
T korektorių	0,15	2,28	0,00	0,43	0,64	0,26	0,29
Membraniniai ind. namuose su T korektoriais	0,00	0,00	0,00	0,38	0,42	0,00	0,02

VD, nėra vieno skaitiklio tipo, kuriuo būtų matuojama didžioji vartojamų dujų dalis. Didžiausią dalį (apie 25%) šioje firmoje apskaito turbininiai, 24% – RG rotaciniai, 21% – sūkuriniai, 16% – diafragminiai ir maždaug 12% – membraniniai skaitikliai.

Taigi iš pateiktų duomenų matyti, kad MP struktūros atskirose RF yra gana skirtingos ir kai kuriose jų vyrauja tam tikri apskaitai naudojamų skaitiklių tipai. Pastarasis veiksnys apsunkina dujų tiekimo ir vartojimo balanso analizę atskirose RF ir magistralinių dujotiekių lygmenyje, tačiau prielaidos bendrojo balanso analizei RF lygmenyje yra pakankamai palankios.

3. DUJŲ TIEKIMO IR VARTOJIMO BALANSO KITIMAS

Kaip reikėjo laukti, faktinis nebalanso metinis vidurkis RF ir MD lygmenyse nuo 1997 m. gana tolygiai sumažėjo 30–35% (4 pav., 1 ir 3 kreivės). Skir-



4 pav. Dujų tiekimo ir vartojimo balanso RF ir MD lygmenyse kitimas: 1, 3 – faktinis balansas MD ir RF lygmenyse atitinkamai; 2, 4 – balanso komponentė, susijusi su pratekančių neregistruojamų dujų kiekiu MD ir RF lygmenyse

tumas tarp gautų ir realizuotų dujų kiekių regioninėse firmose 3,5–4 kartus didesnis nei magistralinių dujotiekių sistemoje ir nuo 1997 m. išliko beveik pastovus.

4 paveiksle (2 ir 4 kreivės) taip pat parodytas kitimas balanso komponentės, kuri susijusi su pratekančių neregistruojamų dujų kiekiais ir kuri apskaičiuojama tokiu būdu:

$$\left| \begin{array}{c} \text{Pratekančių} \\ \text{neregistruojamų dujų} \\ \text{kiekiai} \end{array} \right| + \left| \begin{array}{c} \text{Gautas} \\ \text{dujų} \\ \text{kiekis} \end{array} \right| - \left| \begin{array}{c} \text{Realizuotų dujų kiekis + suvartojimas} \\ \text{technologiniams poreikiams +} \\ \text{nuostoliai dėl nesandarumų} \end{array} \right|$$

Matyti, kad pratekančių neregistruojamų dujų kiekiai abiejuose lygmenyse yra apytikriai tokio pat dydžio, nors tikėtasi, kad jų kiekis RF lygmenyje bus didesnis. Tai jau iš dalies reiškia, kad nuostoliai dėl nesandarumų bei suvartojimas technologiniams poreikiams regioninėse firmose ir magistraliniame dujotiekyje įvertinami pagal esamas metodikas [1, 2] pagrįstai, tačiau reikalingi patikslinimai.

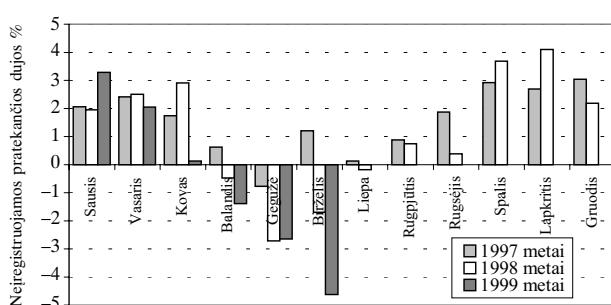
Pratekančių neregistruojamų dujų kiekiai koreliuoja su naudotų skaitiklių kalibravimo ir patikros laboratorijoje rezultatais [3–5], kurie rodo, kad apskaitos sistemose instaliuotų skaitiklių paklaidos eksploatacijos metu kinta neigiamų verčių link, sukeldamos, be kitų priežasčių, neigiamo balanso formavimąsi. Naudojant membraninius skaitiklius, jis dar padidėja, nes dauguma atvejų tokie skaitikliai instaliuojami be temperatūros korektorių ir todėl nevertinamas dujų temperatūros nuokrypis nuo atraminės vertės, kuri Lietuvoje yra 20°C.

Kiek sudėtingiau balanso metinis vidurkis kinta atskirose RF ir mėnesio vidurkis per metus, ypač nešildymo sezonu (4 lentelė ir 5 pav.).

Iš pateiktų duomenų matyti, kad santykiniai dujų nuostoliai visose AB „Lietuvos dujos“ regioninėse

4 lentelė. Santykiniai pratekančių neregistruojamų dujų kiekiai (%) RF

Dujų firma	Metai			
	1997	1998	1999	2000
VD	1,47	2,09	0,87	0,23
KD	3,33	2,69	1,17	1,26
VkD	0,48	0,37	0,28	1,09
ŠD	3,52	3,18	2,84	1,81
AD	1,62	0,17	0,78	0,12
PvD	0,44	1,02	-1,07	-0,62
PaD	2,48	2,36	1,18	2,43
LD	2,06	1,93	0,95	0,92



5 pav. AB „Lietuvos dujos“ regioninių firmų pratekančių neregistruojamų dujų kiekių vidurkio kitimas per metus

firmose mažėja vasarą ir didėja žiemą. Tačiau dujų nuostoliai AB „Lietuvos dujos“ atskirose regioninėse firmose per metus kinta skirtingai. Tai lemia naudojamų skaitiklių struktūros, darbo režimų skirtingumai ir kiti veiksniai. Vienu svarbiausių jų reikėtų laikyti instaliavimo ir eksploatavimo sąlygų įvairūs nuokrypiai nuo norminių reikalavimų, kuriems reglamentuoti nėra vieningo standarto. Todėl labai svarbu parengti dujų skaitiklių instaliavimą ir priežiūrą reglamentuojantį standartą.

Taip pat matyti, kad nešildymo sezonu realizuojamų dujų kiekiai didesni už pateiktų dujų kiekius. Toks reiškinys paaiškinamas tuo, kad vasarą dujos vartojamos daugiausia buityje ir mokėjimas už dujas nesutampa su realiai suvartojamų dujų kiekiais. Kita priežastis – netiksli dujų nuostolių dėl nesandarumų ir dujų suvartojimo technologiniams poreikiams apskaita. Be to, esant mažam nebalansui MD ir RF lygmenyse, būtina kreipti dėmesį į skaitiklių, esančių DSS ir pas RF vartotojus, metrologinių charakteristikų suderinimo problematiką. Pastariesiems uždaviniams išspręsti būtina sudaryti statistinį balanso komponentių analizės modelį, kuris įgalintų vertinti išvardytus veiksnius ir jų įtaką balansui.

4. IŠVADOS

1. Neigiamo gamtinių dujų vartojimo ir tiekimo balanso tolygus mažėjimas – pasekmė pastaraisiais metais įgyvendintų dujų apskaitos pagerinimo bei techninių priemonių siekiant sumažinti dujų vartojimą technologinėms reikmėms ir nuostolius dėl nesandarumų.

2. Balanso komponentių, susijusių su pratekančių neregistruojamų dujų kiekiais, vertės yra realiose ir praktikoje stebimose ribose bei koreliuoja su naudotų MP kalibravimo ir patikros rezultatais.

3. Magistraliniuose dujotiekiuose svarbiausia nebalanso komponentė – pratekančios neregistruojamos dujos. Regioninių firmų lygmenyje būtina mažinti visas nebalanso komponentes.

4. Tikslinga suformuoti statistinį nebalanso komponentių analizės modelį siekiant patikslinti nebalanso vertinimus, nustatyti realias priežastis ir jų pašalinimo būdus, taip pat sudaryti galimybę prognozuoti nebalansą.

Gauta
2001 11 09

Literatūra

1. Gamtinių dujų natūralios netekties nuostoliai dujų sistemose. Skaičiavimo metodika // Valstybės žinios. 1999. Nr. 60–1966. P. 58–59.
2. Gamtinių dujų suvartojimas technologinėms reikmėms dujų sistemose. Skaičiavimo metodika // Valstybės žinios. 1999. Nr. 60–1966. P. 59–66.
3. Tonkonogij J., Aidukas G., Pedišius A. Dujų skaitiklių ir tūrio korektorių kalibravimo rezultatai // Matavimai. 1998. Nr. 4(9).
4. Tonkonogij J., Pedišius A. Buitiniai dujų skaitikliai be dujų temperatūros paklaidos įvertinimo // Energetika. 1999. Nr. 3. P. 63–68.
5. Dujų apskaitos AB „Lietuvos dujos“ trūkumų analizė ir priemonės jiems pašalinti / LEI ataskaita. Kaunas, 1998. 109 p.

Jurij Tonkonogij, Antanas Pedišius, Jonas Janulionis

NATURAL GAS SUPPLY-CONSUMPTION BALANCE IN LITHUANIAN ECONOMY

S u m m a r y

The unbalance of natural gas supplied and consumed in the Lithuanian gas sector is analysed. This difference is caused by the following circumstances: gas losses due to tightness of pipelines and equipment installed, gas consumption for technological needs for ensuring the normal operation of gas supply and distribution system and passing unregistered gas because of systematic errors of meters under operation or imperfection of accounting methods.

The analysis is based on actual gas supply-consumption data during the last few years, evaluation of type and number of meters installed in gas distribution stations and used by industrial and household end-consumers. It is shown that

the unbalance on the level of gas mains as well as regional gas firms being responsible for gas distribution network is constantly going down due to the improvement of metering systems and technical measures implemented. Besides, the needs of statistical model able to evaluate balance components, particularly those for which no direct measurements are possible are taken out.

Key words: natural gas, supply–consumption balance, meters, accuracy, calculation

**Юрий Тонконогий, Антанас Пядишюс,
Йонас Янулёнис**

БАЛАНС ПОСТАВКИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА В ЛИТОВСКОЙ ЭКОНОМИКЕ

Р е з ю м е

Проанализирован небаланс поставки и потребления природного газа в Литовском газовом хозяйстве. Небаланс вызван следующими причинами: потерями газа из-за неплотностей газопроводов и оборудова-

ния; потреблением газа на технологические нужды, необходимым для обеспечения нормального функционирования систем поставки и распределения газа; нерегистрируемыми из-за систематической погрешности средств измерения и несовершенства системы учета количества газа.

Анализ основан на данных о поставке и потреблении газа за последние несколько лет и данных о количестве различных типов счетчиков на газораспределительных станциях, в промышленности и в быту. Показано, что небаланс как на уровне хозяйств магистральных трубопроводов, так и на уровне региональных газовых хозяйств, распределяющих газ потребителям, постоянно снижается, в первую очередь, благодаря улучшению средств и системы учета.

Приведенные данные могут быть использованы для статистического анализа, позволяющего выявить источники небаланса и прогнозировать небаланс.

Ключевые слова: природный газ, баланс поставки и потребления, счётчики, учет, расчёт