

Energijos sąnaudų teritorinės prognozės

Jonas Algirdas Kugelevičius,

Algirdas Kuprys,

Jonas Kugelevičius

*Lietuvos energetikos institutas,
Energetikos kompleksinių tyrimų
laboratorija, Breslaujos g. 3,
LT-44403 Kaunas
El. paštas: kuprys@mail.lei.lt*

Analizuojamos pagrindinių Lietuvos makroekonominių rodiklių (gyventojų skaičiaus ir bendrojo vidaus produkto) ir energijos (pirminės energijos, elektros, centralizuotos šilumos) sąnaudų teritorinis paskirstymas į septynias zonas (Vilniaus, Kauno, Klaipėdos, Šiaulių, Panevėžio, Alytaus, Utenos). Pasiūlyta pagrindinių makroekonominių rodiklių ir energijos sąnaudų tendencijų atskirose zonose nustatymo metodologija. Pateiktos trumpalaikės (5–10 metų) ir ilgalaikės (15–20 metų) analizuojamų rodiklių teritorinės prognozės.

Raktažodžiai: energijos sąnaudos, energijos sąnaudų teritorinės prognozės

1. ĮVADAS

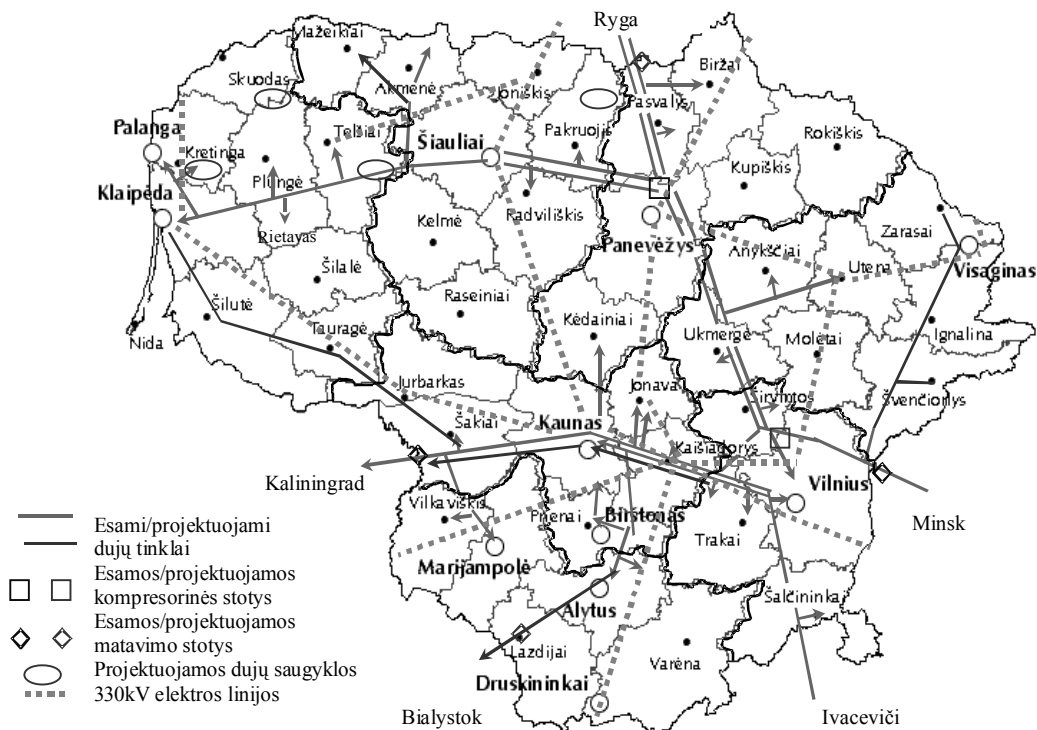
Energijos tiekimo sistemos jungia šimtus tūkstančių vartotojų. Surinkti visas jų perspektyvines charakteristikas praktiškai neįmanoma. Todėl energijos ir kuro balansų, energetikos objektų teritorinio perspektyvinio išdėstymo matematinuose modeliuose viena pagrindinių problemų – tai pradinės informacijos agregavimas – integruotų pagrindinių rodiklių prognozių paskirstymas teritoriniu aspektu.

Energijos ir kuro balansų, energetikos objektų teritorinio išdėstymo matematinuose modeliuose naudojami šie pagrindiniai rodikliai:

- gyventojų skaičius,
- bendrasis vidaus produktas (BVP),
- energijos (pirminės energijos, elektros, šilumos, gamtinių dujų, naftos ir jos produktų) sąnaudos.

Todėl visų pirma ir būtina šių rodiklių integruotas prognozes paskirstyti teritoriniu aspektu.

Lietuvos pagrindinių techninių ekonominių rodiklių teritorinės prognozės pateikiamos kiekvienoje iš pasiūlytų septynių zonų (Vilniaus, Kauno, Klaipėdos, Šiaulių, Panevėžio, Alytaus, Utenos) (1 pav.) [1], apibendrinant elektros, centralizuotos šilumos, gamtinių dujų tinklų funkcionuojančias schemas.



1 pav. Lietuvoje egzistuojančių energijos tiekimo sistemų teritorinio paskirstymo schema

2. LIETUVOS PAGRINDINIŲ MAKROEKONOMINIŲ RODIKLIŲ PROGNOZĖS

Siekiant racionaliai paskirstyti integruotas energijos sąnaudas artimesnėje (2010–2015 m.) bei tolesnėje (2020–2025 m.) perspektyvoje, visų pirma tikslinga įvertinti pagrindinių makroekonominių rodiklių – gyventojų skaičiaus ir BVP kitimo perspektyvines tendencijas tam tikrose zonose ir priimti diferenciacijos metodines prielaidas. Integruotos gyventojų skaičiaus prognozės ([2, 3], 2 pav.), pakoreguotos naujausiais ataskaitiniais duomenimis, į atskiras zonas diferencijuotos su prielaida, kad gyventojų migracijos, gimstamumo bei mirštamumo tendencijos ir perspektyvoje analizuojamose zonose išliks stabilios, t. y. atitinkančios esamą situaciją. Taip paskirstytos į atskiras grupes gyventojų skaičiaus prognozės pateiktos 1 lentelėje. Šio straipsnio autorių anksčiau pateiktos gyventojų skaičiaus prognozės (žr. 2 pav.) kitų institucijų prognozių atžvilgiu [4] pesimistiškesnės tik migracijos vertinimo atveju. Nevertinant žymios jaunų, darbingo amžiaus gyventojų emigracijos iš Lietuvos įvairių institucijų atliktos gyventojų skaičiaus prognozės praktiškai sutampa.

BVP teritorinio paskirstymo metodologijoje būtina užtikrinti integruotų [2, 3, 5] ir zoninių (zonose i) prognozių balansus, t. y.

$$BVP + d(BVP/dt) = \sum_i (BVP_i + d(BVP_i/dt)),$$

$$\sum_i dBVP_i/dBVP \equiv 1. \quad (1)$$

1 lentelė. Gyventojų skaičiaus (tūkst.) prognozės atskirose zonose (bazinis scenarijus)

| Zona | 2005 | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 |
|-----------|------|------|------|------|------|
| Vilniaus | 757 | 721 | 683 | 644 | 604 |
| Kauno | 654 | 623 | 590 | 556 | 522 |
| Klaipėdos | 597 | 569 | 539 | 508 | 476 |
| Šiaulių | 472 | 449 | 425 | 401 | 376 |
| Panevėžio | 358 | 341 | 323 | 304 | 286 |
| Alytaus | 331 | 315 | 299 | 281 | 264 |
| Utenos | 260 | 248 | 235 | 221 | 208 |
| Iš viso | 3428 | 3267 | 3094 | 2915 | 2736 |

2 lentelė. Bendrojo vidaus produkto prognozės zonose mlrd. 2000 m. Lt (bazinis scenarijus)

| Zona | 2000 | 2005 | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 |
|-----------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Vilniaus | 14,9 | 25,1 | 35,8 | 46,4 | 57,7 | 69,2 |
| Kauno | 8,8 | 12,0 | 15,2 | 18,4 | 21,8 | 25,3 |
| Klaipėdos | 8,8 | 12,0 | 15,8 | 19,5 | 23,5 | 27,5 |
| Šiaulių | 3,7 | 4,6 | 5,5 | 6,3 | 7,2 | 8,2 |
| Panevėžio | 3,5 | 4,6 | 5,9 | 7,2 | 8,5 | 9,9 |
| Alytaus | 3,8 | 4,6 | 5,6 | 6,6 | 7,7 | 8,7 |
| Utenos | 2,0 | 2,3 | 2,5 | 2,7 | 2,9 | 3,1 |
| Iš viso | 45,5 | 65,3 | 86,3 | 107,1 | 129,2 | 151,9 |

Tuomet integruota BVP reikšmė šalies mastu (pakoreguota ir papildyta naujausiais duomenimis, 3 pav.), gali būti diferencijuota į atskiras zonas naudojant formulę

$$dBVP_i/dBVP = b_i; dBVP_i = b_i \times dBVP. \quad (2)$$

Šiuo metodologiniu pagrindu sumodeliuotos BVP teritorinės prognozės pateiktos 2 lentelėje.

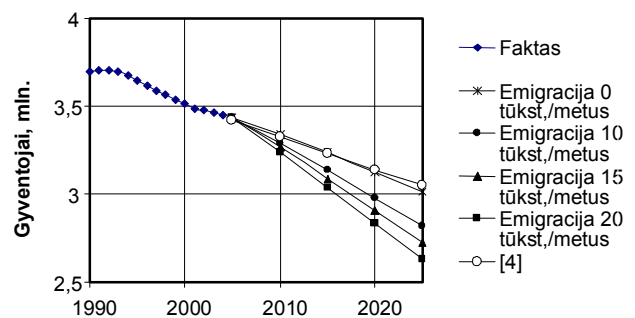
Atlikta pagrindinių Lietuvos makroekonominių rodiklių struktūros tendencijų analizė rodo, jog 1999–2002 m. ši struktūra praktiškai išlieka stabili. Todėl, nesant žymesnių poslinkių BVP prieaugio struktūroje, galima priimti, jog ir perspektyvoje esamos tendencijos išliks stabilios, t. y.

$$b_{i,t} = const, t = 1, 2, \dots \quad (3)$$

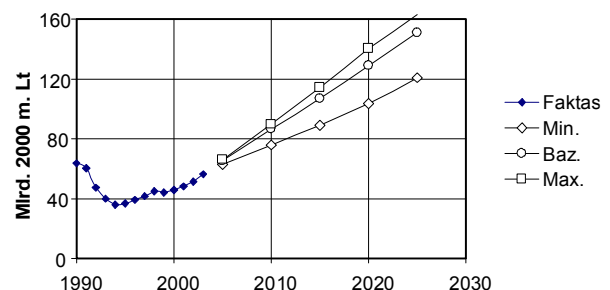
Naudojantis šia prielaida ir buvo nustatytos perspektyvinės BVP struktūros tendencijos.

Apskritai ši nuostata ne visai atitinka ES tolygios regioninės plėtros direktyvas. Lietuvai palaiptinui integruojantis į ES rinkos ekonomiką ši prielaida tampa viena esminių regioninės plėtros problemų. Be to, Lietuva šiuo metu neturi priimtos ilgalaikės regioninės ekonomikos plėtros programos. Priėmus tokią ilgalaikę programą gyventojų skaičiaus ir BVP zoninės prognozės, atitinkamai paskirstymo santykinių rodiklių $b_{i,t}$ reikšmės, kai kuriais metais galėtų būti koreguojamos.

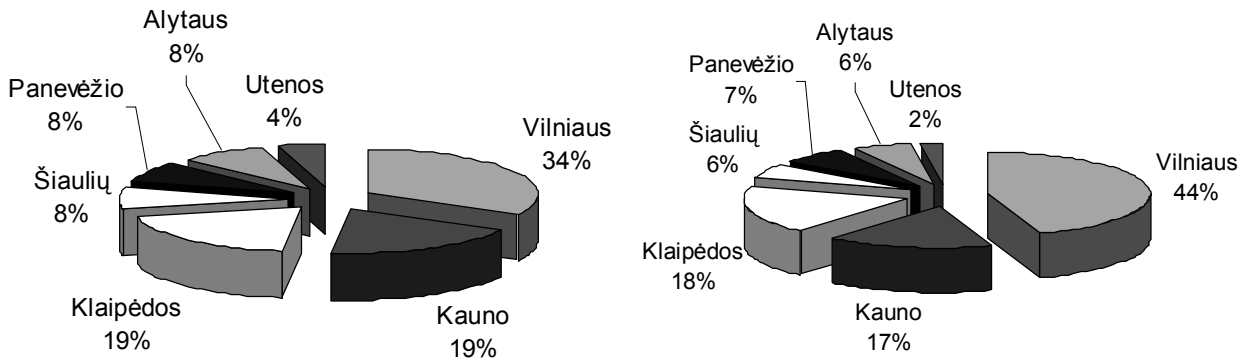
Atlikta BVP teritorinių prognozių struktūros analizė rodo (4 pav.), kad Vilnius–Kaunas dipolio pranašumas kitų zonų atžvilgiu palaiptinui intensyvės – nuo 53% 2002 m. iki 61% 2025 m. Klaipėdos, Panevėžio ir Alytaus zonose BVP tendencijos bendroje šalies struktūroje



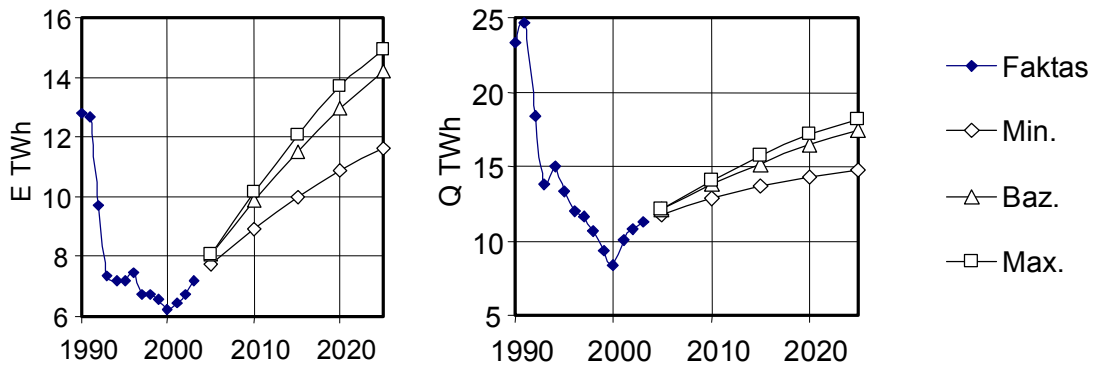
2 pav. Patikslintos integruotos gyventojų skaičiaus prognozės Lietuvoje



3 pav. Patikslintos integruotos BVP prognozės Lietuvoje



4 pav. Bendrojo vidaus produkto 2002 m. ir perspektyvinė 2025 m. struktūra atskirose zonose



5 pav. Patikslintos elektros ir šilumos sąnaudų integruotos prognozės

išliks beveik nepakitusios – Klaipėdos zonoje sumažės nuo 19 iki 18%, Šiaulių, Panevėžio zonose – nuo 8 iki 6–7%, Alytaus zonoje – nuo 8 iki 6%, Utenos zonoje – nuo 4 iki 2%. BVP dalis bendroje šalies struktūroje šiek tiek daugiau sumažės Kauno (nuo 19 iki 17%) ir Šiaulių (nuo 8 iki 6%) zonose.

3. ENERGIJOS SĄNAUDŲ TERITORINĖS PROGNOZĖS

Naudojant priimtą BVP teritorinio paskirstymo metodologiją ir esant analogiškomis prielaidoms įvertintos ir pirminės energijos $W(E, Q)$ (atsižvelgiant į kuro sąnaudas elektros E ir šilumos Q gamybai) sąnaudos atskirose zonose.

Energijos integruotų sąnaudų (5 pav.) [6–7] prognozių, papildytų ir pakoreguotų naujausiais ataskaitiniais

duomenimis, teritorinis paskirstymas atliktas naudojant analogiškas (1) formulę balansines lygtis:

$$W + d(W) = \sum_i (W_i + d(W_i)),$$

$$\sum d(W_i) / d(W) \equiv 1. \tag{4}$$

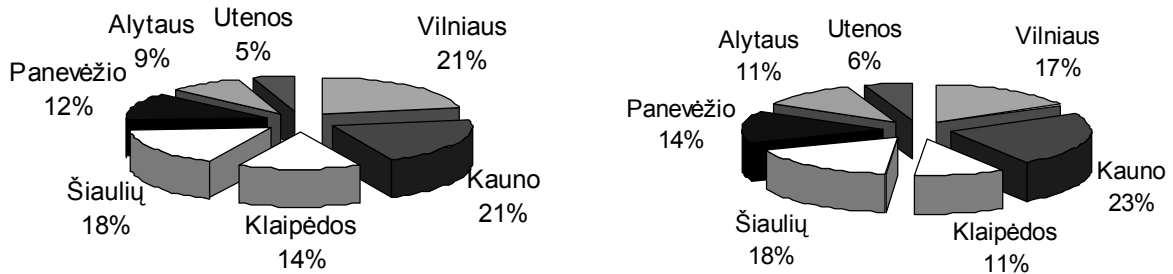
Tuomet

$$d(W_i) / d(W) = w_i; d(W_i) = w_i d(W). \tag{5}$$

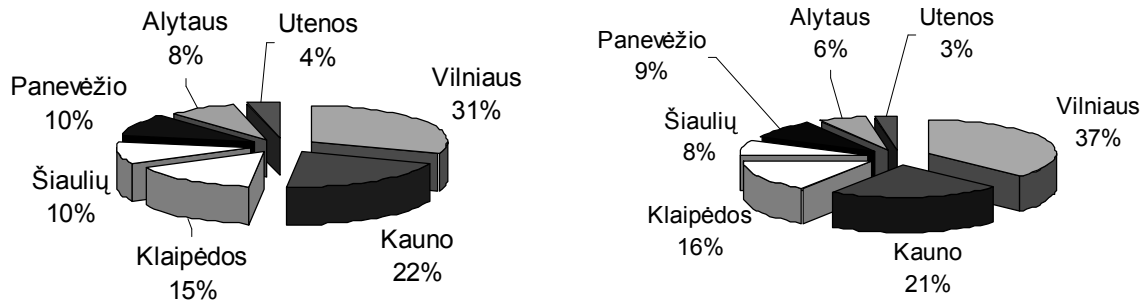
Priimtos metodologijos pagrindu nustatytos elektros (E, e_i) ir centralizuotos šilumos sąnaudų teritorinės prognozės pateiktos 3 lentelėje. Pateikti duomenys rodo, kad analogiškai BVP didžiausias kiekis elektros bus sunaudojamas dipolyje Vilnius–Kaunas – 2025 m. net iki 40%, Klaipėdos–Šiaulių–Panevėžio zonose – iki 43% ir Alytaus–Utenos

3 lentelė. Elektros E_i ir šilumos Q_i galutinio suvartojimo prognozės zonose TWh (bazinis scenarijus)

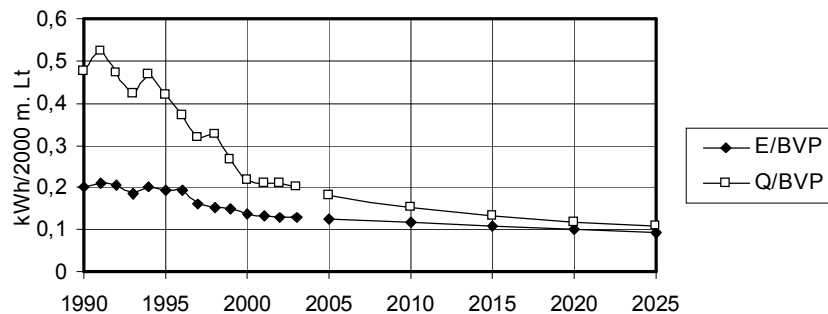
| Zona | Elektros | | | | | Centralizuotos šilumos | | | | |
|-----------|----------|------|-------|-------|-------|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | 2005 | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 | 2005 | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 |
| Vilniaus | 1,64 | 1,88 | 2,09 | 2,28 | 2,44 | 3,75 | 4,35 | 4,87 | 5,36 | 5,82 |
| Kauno | 1,77 | 2,25 | 2,66 | 3,05 | 3,37 | 2,70 | 2,88 | 3,03 | 3,18 | 3,32 |
| Klaipėdos | 1,06 | 1,19 | 1,31 | 1,42 | 1,51 | 1,70 | 1,91 | 2,09 | 2,26 | 2,42 |
| Šiaulių | 1,42 | 1,74 | 2,03 | 2,29 | 2,51 | 1,05 | 1,10 | 1,14 | 1,18 | 1,22 |
| Panevėžio | 1,02 | 1,33 | 1,59 | 1,84 | 2,04 | 1,10 | 1,17 | 1,23 | 1,29 | 1,34 |
| Alytaus | 0,76 | 1,00 | 1,22 | 1,41 | 1,58 | 0,75 | 0,81 | 0,86 | 0,90 | 0,94 |
| Utenos | 0,40 | 0,51 | 0,61 | 0,71 | 0,79 | 0,38 | 0,39 | 0,40 | 0,41 | 0,42 |
| Iš viso | 8,08 | 9,91 | 11,52 | 12,99 | 14,24 | 11,42 | 12,60 | 13,62 | 14,58 | 15,48 |



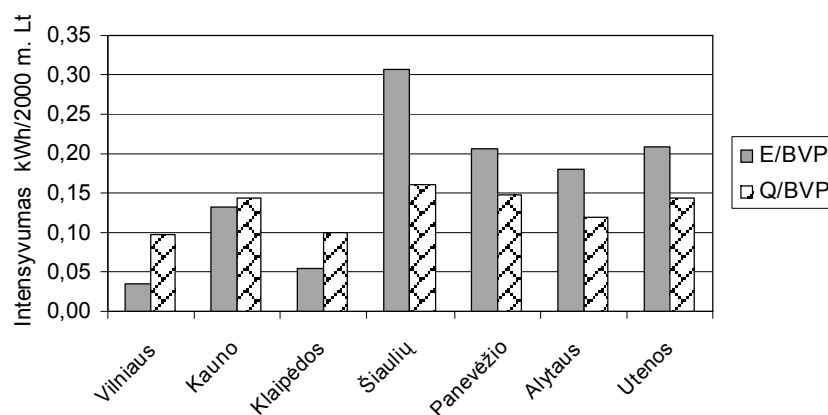
6 pav. Elektros 2002 m. sąnaudų ir 2025 m. perspektyvinė zoninė struktūra (bazinis scenarijus)



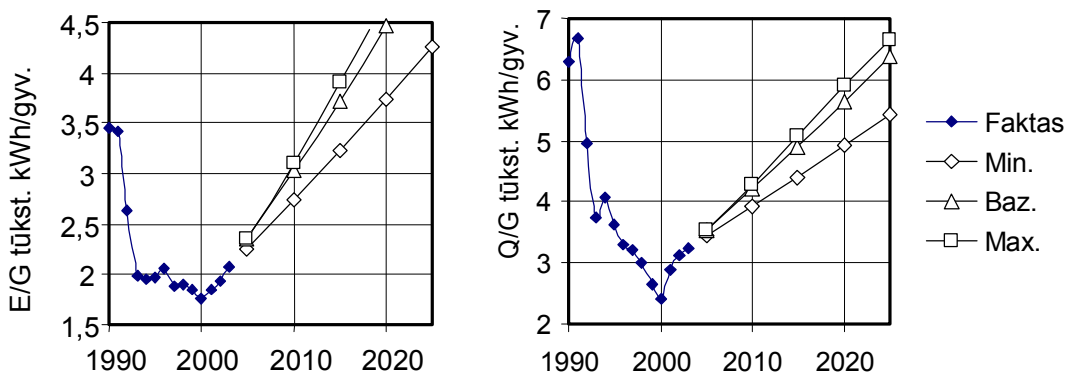
7 pav. Šilumos sąnaudų 2002 ir 2025 m. perspektyvinė zoninė struktūra (bazinis scenarijus).



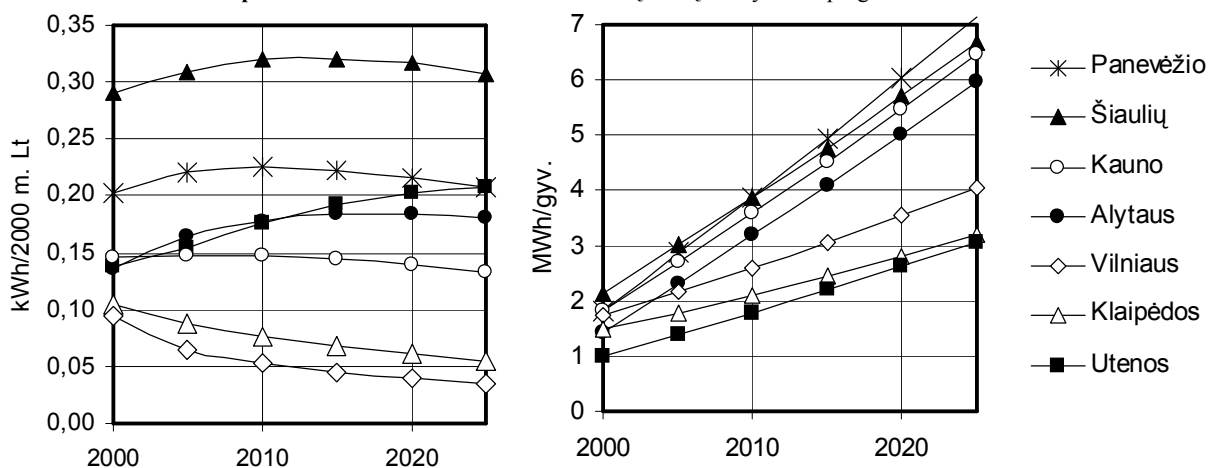
8 pav. Patikslintos elektros ir šilumos sąnaudų intensyvumo integruotos prognozės (bazinis scenarijus)



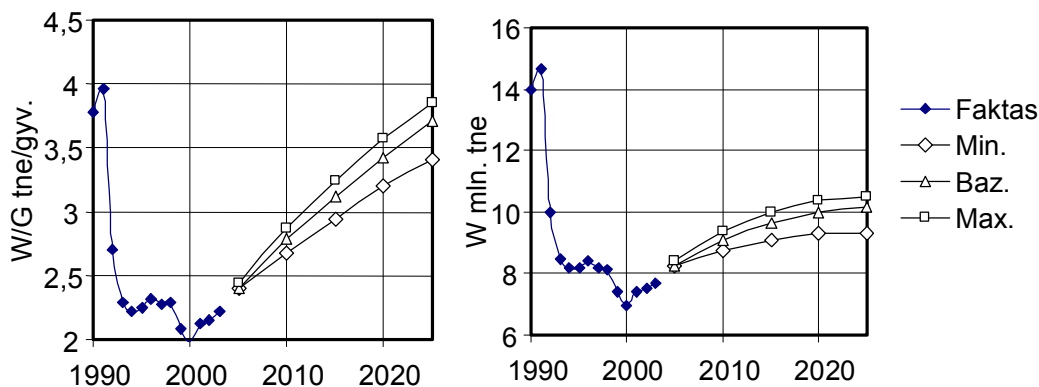
9 pav. Elektros ir centralizuotos šilumos intensyvumo perspektyvinė zoninė struktūra 2025 m.



10 pav. Patikslintos elektros ir šilumos sąnaudų santykinės prognozės



11 pav. Elektros sąnaudų BVP vienetai ir gyventojui perspektyvinės tendencijos atskirose zonose



12 pav. Patikslintos pirminės energijos integruotos prognozės

zonose – 17% (6 pav.). Mažiausiai elektros 2025 m. perspektyvoje bus sunaudojama Utenos zonoje – tik 6%.

Analogiškai apskaičiuotos centralizuotos šilumos (Q, q) integruotų sąnaudų [8] teritorinės prognozės rodo, kad centralizuotos šilumos sąnaudų teritorinių prognozių struktūroje (7 pav.), lyginant su elektra, ypač žymus Vilniaus–Kauno zonų pranašumas kitų zonų atžvilgiu – 2025 m. šiose zonose bus sunaudojama net iki 58% viso šalies centralizuotos šilumos poreikio. Mažiausiai centralizuotos šilumos bus naudojama Šiaulių, Alytaus, Utenos zonose – atitinkamai 8, 6, 3%.

Energijos ir kuro balansų optimizaciniuose modeliuose greta tiesioginių rodiklių naudojami ir santykiniai. Vie-

nas pagrindinių energijos sunaudojimo santykinų rodiklių yra energijos intensyvumas – energijos sąnaudos BVP vienetai (8 pav.).

Energijos intensyvumas iš dalies atspindi energijos sąnaudų efektyvumą. Efektyviausiai energija Lietuvoje tiek dabar, tiek artimesnėje bei tolimesnėje perspektyvoje išnaudojama Vilniaus ir Klaipėdos zonose (9 pav.). Čia energijos intensyvumas kinta sparčiau negu kitose zonose (Utenos Panevėžio, Alytaus).

Energijos ir kuro balansų bei energetinių objektų teritorinio išdėstymo optimizavimo modeliuose, be elektros, centralizuotos šilumos intensyvumo rodiklių, naudojami ir energijos sąnaudų vienam gyventojui (10 pav.) santykiniai

rodikliai. Priimta, kad elektros atžvilgiu toks rodiklis iš dalies atspindi šalies/regiono techninę pažangą (4 lentelė).

Daugiausia elektros vienam gyventojui tiek šiuo metu, tiek artimesnėje bei tolimesnėje perspektyvoje tenka Panevėžio, Šiaulių, Kauno, mažiausiai – Klaipėdos, Utenos zonose. Pateiktų duomenų tendencijos rodo, kad šis skirtumas perspektyvoje tik didės.

Analizuojant elektros, šilumos santykinų rodiklių prognozes nustatytos ir jų kitimo tendencijos 2000–2025 m. perspektyvoje (11 pav.). Kaip rodo pateikti duomenys, sparčiausiai elektros sąnaudos vienam gyventojui turėtų didėti Panevėžio, Šiaulių, Kauno ir Alytaus zonose, lėčiausiai – Vilniaus, Klaipėdos ir Utenos. Centralizuotos šilumos atžvilgiu sąnaudos vienam gyventojui sparčiausiai didėja Panevėžio, Šiaulių, Kauno, Alytaus, lėčiausiai – Vilniaus, Utenos, Klaipėdos zonose. Be to, 2000–2025 m. efektyviausiai elektra bus naudojama Vilniaus, Klaipėdos zonose.

Teritorinėmis elektros, šilumos sąnaudų prognozėmis ir pagrįsti optimalūs Respublikos pirminės energijos – kuro balansų perspektyviniai 2010–2020 m. sumodeliuoti scenarijai, taip pat esamų energetikos objektų rekonstrukcijos bei naujų pajėgumų statybos ir teritorinio išdėstymo schemas. Tačiau, sprendžiant šias problemas, be patikslintų pirminės energijos sąnaudų integruotų prognozių (12 pav.), būtina analizuoti ir esamas kuro sąnaudas atskirose zonose, nustatyti kuro sąnaudų technines ekonomines charakteristikas.

4. VARTOTOJŲ INSTITUCINIO PASKIRSTYMO PROGNOZĖS

Kaip rodo atlikti tyrimai [9], modeliuojant perspektyvinius energijos ir kuro balansus lygiagrečiai zoninei diferenciacijai būtina išskirti vartotojų grupes pagal priimtą nomenklatūrą. Tikslinga išskirti tokias vartotojų grupes:

- energetika – elektros ir šilumos gamybos įmonės,
- pramonė, statyba, žemės ūkis,
- namų ūkiai, prekyba, paslaugos.

Toks vartotojų grupavimas susietas su tuo, jog ne visose vartotojų grupėse galimi optimalūs sprendimai. Be to, paprastai skirtinga ir racionalių sprendinių nustatymo metodologija. Pvz., atsižvelgiant į vartotojų struktūrą, turimus energijos paskirstymo duomenis ir jų prognozes energijos ir kuro balansų optimizavimo mate-

matiniuose modeliuose pirminės energijos sąnaudas tikslinga optimizuoti tik energetikos sektoriuje. Tuo tarpu kitoms vartotojų grupėms (gyventojai ir buitinis-komercinis sektorius, pramonė, statyba bei žemės ūkis) dėl gamtinių dujų naudojimo techninio ekonominio pranašumo energijos sąnaudos vienareikšmiškai nustatomos tik tiesioginiu skaičiavimu [9, 10].

Energetikoje tiesioginiams skaičiavimams taikomi balansiniai modeliai:

$$\sum W_i = \sum_{ij} (w_{ij} P_{ij} + \Delta W_j);$$

$$i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n. \quad (6)$$

Šiuose balansiniuose modeliuose sulyginamos energijos ir kuro (pvz., dujų) tiekimo apimtys W_i ir poreikiai pagrindinėms normuojamoms (normatyvu w_j) tiekimo/paslaugų apimtims P_j , išskiriant ir nenormuojamą/koreguojamą ΔW_j dalį.

Tiesioginiu skaičiavimu nustatyti gamtinių dujų perspektyviniai poreikiai atskiroms vartotojų grupėms pateikti 5 lentelėje. Šioje lentelėje pateiktos ir maksimaliai galimos energetikos sektoriuje gamtinių dujų suvartojimo prognozės atskirose zonose. Tačiau gamtinių dujų suvartojimo energetikos sektoriuje galutinės prognozės gali būti nustatytos tik energijos ir kuro balansų optimizavimo eigoje, lyginant gamtinių dujų ir kitų alternatyvių energijos rūšių (naftos produktų, atominio kuro) techninius, ekonominius, aplinkosauginius parametrus.

Siekiant įvertinti gamtinių dujų poreikių energetikoje ribas, analizuojami trys galimi, dabar plačiai aptarinėjami scenarijai:

4 lentelė. Santykinų elektros sąnaudų zoninės struktūros prognozės MWh/gyv.

| Zona | 2000 | 2005 | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Vilniaus | 1,730 | 2,171 | 2,609 | 3,062 | 3,547 | 4,047 |
| Kauno | 1,803 | 2,713 | 3,606 | 4,514 | 5,476 | 6,452 |
| Klaipėdos | 1,475 | 1,773 | 2,099 | 2,439 | 2,803 | 3,181 |
| Šiaulių | 2,126 | 3,009 | 3,879 | 4,768 | 5,711 | 6,672 |
| Panevėžio | 1,826 | 2,863 | 3,886 | 4,925 | 6,024 | 7,137 |
| Alytaus | 1,427 | 2,304 | 3,183 | 4,075 | 5,016 | 5,968 |
| Utenos | 0,978 | 1,529 | 2,068 | 2,616 | 3,195 | 3,782 |
| Iš viso | 1,678 | 2,357 | 3,033 | 3,724 | 4,457 | 5,204 |

5 lentelė. Gamtinių dujų sąnaudų prognozės įvairiose vartotojų grupėse mln. m³

| Metai | Energetikos sektorius | | | „Achema“ | Pramonė | Gyventojai |
|-------|-----------------------|--------|------|----------|---------|------------|
| | I | II | III | | | |
| 2002 | | 1577,8 | | 769 | 327 | 186 |
| 2005 | 2139 | 2139 | 2139 | 1300 | 394 | 191 |
| 2010 | 2364 | 2283 | 4380 | 1300 | 490 | 201 |
| 2015 | 1882 | 2932 | 4947 | 1300 | 582 | 211 |
| 2020 | 1972 | 1972 | 5422 | 1300 | 674 | 222 |
| 2025 | 2056 | 2056 | 5745 | 1300 | 765 | 234 |

I. Antrasis Ignalinos AE blokas uždaramas 2009 m., 2010 ir 2020 m. įvedami nauji 1250 MW AE blokai, funkcionuoja esamos elektrinės ir Respublikos didžiuosiuose miestuose naujai statomos TE, Lietuvos elektrinė be rekonstrukcijos;

II. Antrojo Ignalinos AE bloko darbas pratęsiamas iki 2014 m., 2015, 2020 m. įvedami nauji AE blokai, funkcionuoja esamos elektrinės ir Respublikos didžiuosiuose miestuose naujai statomos TE, Lietuvos elektrinė be rekonstrukcijos;

III. Antrasis Ignalinos AE blokas dirba iki 2009 m., funkcionuoja esamos elektrinės ir Respublikos didžiuosiuose miestuose naujai statomos TE, Lietuvos elektrinė rekonstruojama orimulsijai, sieringam mazutui deginti.

Atsižvelgiant į Lietuvos prisiimtus įsipareigojimus, trečias scenarijus labiausiai tikėtinas. Tolesniuose tyrimuose jis ir priimamas kaip bazinis.

Apskritai tokiu metodologiniu pagrindu suformuotos teritorinės ir vartotojų grupių energijos sąnaudų prognozės tampa pagrindiniais pradiniais duomenimis energijos gamybos–paskirstymo matematinuose modeliuose.

4. IŠVADOS

1. Pateiktos gyventojų skaičiaus, bendrojo vidaus produkto bei elektros ir šilumos sąnaudų teritorinės prognozės, kurios kaip pradinė informacija naudojamos optimalių energijos ir kuro balansų bei energetikos objektų racionalaus teritorinio išdėstymo schemų nustatymo matematinuose modeliuose. Pagrindinių makroekonominių rodiklių ir energijos sąnaudų teritorinės prognozės nustatytos naudojant pateiktą metodologiją.

Gauta 2007 01 30

Parengta 2007 02 28

Literatūra

1. Kugelevičius J. A., Kuprys A., Kugelevičius J. Energijos sąnaudų teritorinis paskirstymas // Energetika. 2005. Nr. 3. P. 54–60.
2. Kugelevičius J., Kuprys A. Energetikos raidos veiksnių tendencijos ir prognozės // Elektrotechnika. 2001. Nr. 25(34). P. 64–69.
3. Kugelevičius J. A., Kuprys A., Kugelevičius J. Energetikos raidą sąlygojančių veiksnių prognozės // Energetika. 2005. Nr. 1. P. 27–33.
4. Department of Economic and Social Affairs Population Division. World population prospects: the 2002 revision population database // <http://esa.un.org/unpp/>.
5. Kugelevičius J. A., Kuprys A., Kugelevičius J. Modelling and simulation of the perspective gas consumption in Lithuania. Gas 2004 // Proceedings of the International Conference on Development in the Gas Industry in Transitional Countries of South-Eastern Europe. Beograd, 14–17 VI 2004. P. 8.
6. Kugelevičius J. A., Kuprys A., Kugelevičius J. Energijos sąnaudų prognozės lyginamosios analizės metodais // Energetika. 2004. Nr. 2. P. 28–32.
7. Kugelevičius J. A., Kuprys A., Kugelevičius J. Elektros sąnaudų Lietuvoje imitacinis modeliavimas // Energetika. 2004. Nr. 3. P. 66–71.
8. Kugelevičius J. A., Kuprys A., Kugelevičius J. The perspectives of gas supply to cover heat demand // Proceedings of the 6th International Conference “Energy for buildings”. Vilnius, Lithuania. 7–8 October 2004. P. 94–101.
9. Kugelevičius J. A., Kuprys A., Kugelevičius J. Energijos–kuro balansų ir elektrą generuojančių pajėgumų teritorinio paskirstymo integruoti optimizaciniai modeliai // Šilumos energetika ir technologijos. Konferencijos pranešimų medžiaga. Kaunas: Technologija, 2005. P. 217–220.
10. Kugelevičius J. A. Energijos tiekimo sistemų valdymo modeliai ir sprendimai. Habilitacinio darbo santrauka. Kaunas: Lietuvos energetikos institutas, 2002. P. 52.

**Jonas Algirdas Kugelevičius, Algirdas Kuprys,
Jonas Kugelevičius**

FORECASTS OF TERRITORIAL ENERGY CONSUMPTION

Summary

The territorial distribution of main macroeconomic indicators (amount of population, gross domestic product) and energy consumption (primary energy, electricity, heat) in seven zones (Vilnius, Kaunas, Klaipėda, Šiauliai, Panevėžys, Alytus and Utena) are presented. The methodology of determining the tendencies of main macroeconomic indicators and energy consumption are proposed. Forecasts of territorial energy consumption are presented.

Key words: energy consumption, territorial allocation of energy consumption

**Ионас Альгирдас Кугелевичус, Альгирдас Куприс,
Ионас Кугелевичус**

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ПРОГНОЗЫ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ

Резюме

Анализируется территориальное распределение основных макроэкономических показателей (числа жителей, валового продукта) и энергопотребления Литвы (первичной энергии, электричества, централизованного тепла) на семь зон (Вильнюса, Каунаса, Клайпеды, Шяуляй, Панявежиса, Алитуса, Утяны). Предложена методология установления тенденций территориального распределения основных макроэкономических показателей и энергопотребления. Представлены краткосрочные (5–10 лет) и долгосрочные (15–20 лет) территориальные прогнозы анализируемых процессов.

Ключевые слова: энергопотребление, территориальные прогнозы энергопотребления