



ENERGETIKOS KOMPLEKSINIŲ TYRIMŲ LABORATORIJA

**GAMTINIŲ DUJŲ ATSARGŲ SUKAUPIMO
PROJEKTŲ PALYGINIMAS**

Galutinė ataskaita

Vyriaus. m. d., prof. J. Vilemas

2006 m. rugsėjo 29 d.

<i>Ataskaitos pavadinimas:</i> Gamtinių dujų atsargų sukaupimo projektų palyginimas		<i>Išleidimo data:</i> 2006-09-29
<i>Etapas ir pavadinimas:</i> Galutinė ataskaita Gamtinių dujų atsargų sukaupimo projektų palyginimas		
<i>Autoriai:</i> V. m. d., habil. dr. J. A. Kugelevičius V. m. d., dr. A. Kuprys Inž. R. Paliukas Inž.-dakt. J. Kugelevičius	<i>Vadovas:</i> Vyriaus. m. d., prof. J. Vilemas	<i>Psl. sk./ Priedų psl. sk.:</i> 92/0
<i>Užsakovas:</i> LR Ūkio ministerija	<i>Sutarties data:</i> 2006-04-19	<i>Ataskaitos identifikatorius:</i> S/31-31-789.6.6-G-V:01
<i>Sutarties pavadinimas:</i> Gamtinių dujų atsargų sukaupimo projektų palyginimas		<i>Sutarties Nr.:</i> 31-789.6.6/8-117
<i>Anotacija:</i> Analizuojamos požeminių gamtinių dujų saugyklų (PDS) suskystintų gamtinių dujų (SGD) importo terminalų statybos galimybės. Pateikti PDS, SGD importo terminalų statybos preliminarūs projektiniai įvertinimai, nustatytos gamtinių dujų atsargų kaupimo Lietuvoje optimalios sąlygos.		
<i>Raktiniai žodžiai:</i> gamtinės dujos, pirminė energija, požeminės gamtinių dujų saugyklos, suskystintų gamtinių dujų importo terminalai		
<i>Ataskaita perduota:</i> Ūkio ministerijai (2 egzemplioriai)	<i>Saugojimo vieta ir bylos Nr.:</i> \\C:\Documents and Settings\Kuprys\My Documents\Energetikos strategija 2006\Gamtiniu duju saugyklos\Darbinis\Atsargu ataskaita.doc	
Energetikos kompleksinių tyrimų laboratorija Lietuvos energetikos institutas Breslaujos g. 3 LT-44403 Kaunas	Telefonas: 8 37 401959 Faksas: 8 37 351271 E-paštas: miskinis@mail.lei.lt WWW: http://www.lei.lt	

Patikrinta:

Patvirtinta:

Energetikos kompleksinių tyrimų
laboratorijos vadovas

Lietuvos energetikos
instituto direktorius

V. Miškinis

E. Ušpuras
A. V.

TURINYS

Paveikslų sąrašas	7
Lentelių sąrašas	9
Santrauka	11
1 Pirminės energijos prognozės	21
1.1 Pagrindinių makroekonominių rodiklių prognozės	21
1.2 Pirminės energijos sąnaudų prognozės	22
1.3 Gamtinių dujų sąnaudų prognozės	27
2 Organinio kuro kainų prognozės	31
2.1 Kainų variacijos statistiniai įvertinimai ir prognozių paklaidos	31
2.2 Organinio kuro kainų raidos priklausomybė pasaulio rinkoje	32
2.3 Organinio kuro kainų raida Vakarų Europos ir Lietuvos rinkose	35
2.4 Suskystintų gamtinių dujų importo kainų prognozės	40
3 Požeminių dujų saugyklų statybos projektai	42
3.1 Inčukalns požeminės dujų saugyklos plėtros perspektyvos ir nuomos galimybės	42
3.2 Požeminių dujų saugyklų naudojimo teisinė bazė	48
3.3 Požeminių dujų saugyklų statybos Lietuvoje projektai	49
3.3.1 Požeminių dujų saugyklų apimtys Europoje ir Lietuvoje	49
3.3.2 PDS įrengimo Lietuvoje galimos geologinės struktūros	51
3.3.3 Mažesnės apimties (A ir B scenarijai) dujų saugyklų statybos galimybių analizė	53
4 Suskystintų gamtinių dujų importo terminalų statybos projektai	59
4.1 Suskystintų gamtinių dujų terminalų statybos kainų skaičiavimo metodika	60
4.2 Regazifikacijos terminalų statybos Europoje projektai	62
4.2.1 SGD importo terminalai Europoje, jų statybos investicijos	62
4.2.2 GDANSKO SGD importo terminalo statybos galimybių studijos preliminarūs duomenys	68
4.2.3 SGD importo terminalų talpos, talpų apyvarta	68
4.3 Suskystintų gamtinių dujų importo terminalų projektavimo, statybos, eksploatacijos ypatumai	70
4.4 Suskystintų gamtinių dujų terminalų prijungimo prie Baltijos šalių magistralinių dujotiekių modeliavimas	71
4.4.1 Baltijos šalių magistralinių dujotiekių schemas	71
4.4.2 SGD importo terminalų Baltijos šalyse priešprojektiniai tyrimai, magistralinių dujotiekių rekonstrukcijos investicijos	72
4.4.3 Dujų srautų tinkluose modeliavimas, magistralinių dujotiekių kompiuterinės schemas	75
4.4.4 Investicijos į magistralinių dujotiekių rekonstrukciją ir plėtrą statant SGD terminalus	77
4.5 Suskystintų gamtinių dujų importo terminalų statybos Baltijos šalyse preliminarūs projektiniai duomenys	78

5 Požeminių dujų saugyklų ir suskystintų gamtinių dujų terminalų statybos projektu lyginamoji analizė	80
5.1 PDS ir SGD terminalų statybos Lietuvoje pagrindiniai techniniai ir ekonominiai parametrai	80
5.2 PDS ir SGD terminalų statybos įtaka dujų kainoms, GD atsargų sukauptimo Lietuvoje optimalių sąlygų nustatymas	81
Išvados, rekomendacijos ir pasiūlymai. Gamtinių dujų tiekimo patikimumo didinimo veiksmų planas	85
Literatūra	89

SUTRUMPINIMAI

AB	akcinė bendrovė
AE	atominė elektrinė
br	barelis
BVP	bendrasis vidaus produktas
D	dujos
E	elektros sąnaudos
ES	Europos Sąjunga
G	gyventojų skaičius
g	gramas
GD	gamtinės dujos
h	valanda
IEA	Tarptautinė energetikos agentūra
LD	Lietuvos dujos
LEI	Lietuvos energetikos institutas
Lt	litas (Lietuvos piniginis vienetas)
LVGMA	Latvijos aplinkos apsaugos, geologijos ir meteorologijos agentūra
M	mega, mazutas
N	nafta
NES	Nacionalinė energetikos strategija
PDS	požeminė dujų saugykla
Q	šiluminė energija
RF	Rusijos federacija
SGD	suskystintos gamtinės dujos
ŠR	šiaurės rytai
t	tona
TE	termofikacinė elektrinė
tne	tonos naftos ekvivalento
VKEKK	Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija
W	galutinė energija
\$	doleris (JAV piniginis vienetas)
€	euras (Europos Sąjungos piniginis vienetas)

ŽYMĖJIMAI

R	koreliacijos koeficientas
t	laikas
k_t	santykinis koeficientas
T_{pv}	GD transportavimo tarifas
S_p	nustatytos perdavimo bazinės sąnaudos per metus
NP_p	apskaičiuotas perdavimo pelnas – kapitalo grąža
Q_p	nustatytas perdavimo bazinis dujų kiekis, atėmus tranzito kiekį

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

S. 1 pav. Pagrindinių pirminės energijos ingredientų sąnaudų prognozės	11
S. 2 pav. Įvairių kuro rūšių kainų prognozės Lietuvoje (pagrindinis scenarijus)	14
S. 3 pav. SGD ir GD importo kainų prognozės Lietuvoje (pagrindinis scenarijus)	14
S. 4 pav. SGD importo terminalų statybos investicijų ir pajėgumų	17
1. 1 pav. Gyventojų skaičiaus prognozės	21
1. 2 pav. Bendrojo vidaus produkto prognozės	22
1. 3 pav. Pirminės energijos sąnaudų (be elektros eksporto) tendencijos	23
1. 4 pav. ES 25 šalių klasifikacija į 6 grupes pagal BVP/G	23
1. 5 pav. Pirminės ir elektros energijos galutinio suvartojimo intensyvumo statistiniai modeliai ES25 šalyse, klasifikuotose į 6 grupes	24
1. 6 pav. Energijos ir elektros galutinio sunaudojimo prognozės Lietuvoje	25
1. 7 pav. Šilumos galutinio suvartojimo prognozės Lietuvoje	26
1. 8 pav. Pirminės energijos sąnaudų prognozės	26
1. 9 pav. Namų ūkio vartotojų skaičiaus ir gamtinių dujų sąnaudų tendencijos 2000–2005 m.	28
1. 10 pav. Gamtinių dujų tiekimo prognozės (įvedami nauji AE pajėgumai)	29
1. 11 pav. Gamtinių dujų tiekimo prognozės (AE nestatoma, maksimalus scenarijus)	29
1. 12 pav. Gamtinių dujų tiekimo prognozės (AE nestatoma, minimalus scenarijus)	29
2. 1 pav. Pasaulio energijos bei naftos sąnaudų ir naftos kainų dinamika	31
2. 2 pav. IEA naftos kainų prognozių kaita pasaulio rinkoje, atsižvelgus į prognozavimo met ...	32
2. 3 pav. Įvairių energijos rūšių kainų dinamika Europos rinkoje.....	32
2. 4 pav. Naftos ir mazuto kainų dinamika pasaulio rinkoje	33
2. 5 pav. Naftos ir dujų bei akmens anglies kainų poslinkio koreliacijos koeficientų kitimo kreivė	34
2. 6 pav. Mazuto ir dujų kainų dinamika pasaulio rinkoje	34
2. 7 pav. Mazuto kainų dinamika Šiaurės Vakarų Europoje ir Lietuvoje	35
2. 8 pav. Naftos Šiaurės Vakarų Europoje ir importo į Mažeikių NPĮ.....	35
2. 9 pav. Santykinių kainų koeficientų N/D (nafta – N, dujos – D) dinamika Šiaurės Vakarų Europoje	37
2. 10 pav. Santykinių koeficientų kainų N/M dinamika Šiaurės Vakarų Europoje.....	38
2. 11 pav. Įvairių kuro rūšių importo kainų prognozės Lietuvoje (pagrindinis scenarijus)	40
2. 12 pav. Gamtinių ir suskystintų gamtinių dujų kainų santykis ES.....	40
2. 13 pav. SGD ir GD importo kainų prognozės Lietuvoje.....	41
3. 1 pav. AB „Latenergo” prognozuojamas gamtinių dujų sunaudojimas	42
3. 2 pav. Dujų tiekimas iš Inčukalns PDS	43
3. 3 pav. Investicijos į Inčukalns PDS plėtrą (iš viso 81,57 mln. \$	43
3. 4 pav. Dujų tiekimo į Inčukalns saugyklą Rusijos–Lietuvos–Latvijos teritorijomis žiedas	46
3. 5 pav. AB Latvijas gaze planuojamos gamtinių dujų tiekimo apimtys.....	47
3. 7 pav. PDS įrengimo Vakarų Lietuvoje geologinės struktūros	54
3. 8 pav. Pinigų srauto grafikas: Syderiai–A scenarijus	57
4. 1 pav. SGD importo terminalų geografinis išsidėstymas Europoje	63
4. 2 pav. SGD importo terminalų statybos investicijų ir pajėgumų priklausomybė	72
4. 4 pav. Apibendrinta tiekimo į Baltijos šalis dujų tinklų schema.....	73
4. 5 pav. Dujotiekių perspektyvinės 2010–2015 m. statybos kainos.....	74
4. 6 pav. Kompresorinių perspektyvinės 2010–2015 m. statybos kainos	74

4. 7 pav. Vamzdynų statybos investicijų struktūra.....75

LENTELIŲ SĄRAŠAS

S. 1 lentelė. Lietuvos pagrindinių makroekonominių rodiklių prognozės	11
S. 2 lentelė. Gamtinių dujų sąnaudų prognozės mln. m ³	12
S. 3 lentelė. 2010–2030 metų naftos kainų prognozės, pateiktos IEA (2006 m.)	13
S. 4 lentelė. Naftos ir sieringo mazuto kainų prognozės Lietuvos rinkoje	13
S. 5 lentelė. Gamtinių dujų kainų prognozės Vokietijos ir Lietuvos rinkoje 2004 m. \$ kainomis 13	
S. 6 lentelė. Pagrindiniai PDS statybai keliami reikalavimai	15
S. 7 lentelė. Atrinktų prioritetinių PDS statybos struktūrų pagrindiniai parametrai	15
S. 8 lentelė. Pagrindiniai atrinktų PDS įrengimo parametrai	16
S. 9 lentelė. SGD importo terminalų statybos investicijos mln. \$.....	18
S. 10 lentelė. SGD importo terminalų eksploatacijos išlaidos mln. \$	18
S. 11 lentelė. GD tiekimo vartotojams 2015 m. tarifų pokyčiai tiekiant dujas per Syderių PDS ir Klaipėdos zonos SGD importo terminalą bazinės dujų importo kainos atveju.....	19
S. 12 lentelė. Dujų tiekimo iš PDS ir 3 mlrd. m ³ pajėgumo SGD importo terminalų paslaugos mokestis.....	19
1. 1 lentelė. Gyventojų skaičius metų pradžioje mln.	21
1. 2 lentelė. Bendrojo vidaus produkto perspektyviniai duomenys mlrd.	22
1. 3 lentelė. Galutinės energijos suvartojimo perspektyviniai scenarijai Lietuvai	25
1. 4 lentelė. Gamtinių dujų sąnaudų prognozės mln. m ³	30
2. 1 lentelė. Naftos ir kitų kuro rūšių kainų dinamikos statistinė priklausomybė	33
2. 2 lentelė. Naftos ir kitų kuro rūšių kainų dinamikos statistinė priklausomybė įvertinant vėlavimą	34
2. 3 lentelė. 2010–2030 metų naftos kainų prognozės, pateiktos IE	36
2. 4 lentelė. Naftos ir sieringo mazuto kainų prognozės Lietuvos rinkoje	38
2. 5 lentelė. Gamtinių dujų kainų ilgalaikės prognozės Vokietijos ir Lietuvos rinkoje	39
2. 6 lentelė. Energetinių akmens anglių kainų prognozės Lietuvos rinkoje 2004 m. \$/tne.....	39
2. 7 lentelė. SGD transportavimo laivu trukmė	41
2. 8 lentelė. SGD kainos pokytis dėl papildomos kelionės trukmės	41
3. 1 lentelė. Dujų saugyklų pajėgumų poreikių prognozė (Giprospegaz, 1996) mlrd. m ³	44
3. 2 lentelė. Teisiniai požeminio dujų saugojimo verslo aspektai Lietuvoje.....	48
3. 3 lentelė. Požeminių dujų saugyklų apimtys Europoje	50
3. 4 lentelė. Pagrindiniai PDS statybai keliami reikalavimai	52
3. 6 lentelė. Atrinktų prioritetinių PDS statybos struktūrų pagrindiniai parametrai.....	52
3. 7 lentelė. Pagrindiniai PDS įrengimo parametrai	53
3. 8 lentelė. Kapitalinių investicijų sąmata mln. €.....	55
3. 9 lentelė. Eksploatacinių išlaidų sąmata mln. €.....	55
3. 10 lentelė. PDS įrengimo bendras laiko poreikis mėnesiais.....	56
3. 11 lentelė. Paslaugos <i>mokestis</i> , €/m ³ per metus.....	56
4. 1 lentelė. Suskystintų gamtinių dujų tiekimo – vartojimo apimtys (2004 m.), mlrd. m ³	59
4. 2 lentelė. SGD tiekimo kainų grandinės nustatymo metodika	60
4. 3 lentelė. SGD importo terminalų Europoje parametrai.....	64
4. 5 lentelė. Projektuojami SGD importo terminalai Europoje	66
4. 6 lentelė. Planuojami SGD importo terminalai Europoje.....	66
4. 7 lentelė. SGD importo terminalų talpų charakteristikos	69

4. 8 lentelė. Gamtinių dujų tiekimo į Baltijos šalis iš Klaipėdos SGD terminalo suvestiniai parametrai	77
4. 9 lentelė. Gamtinių dujų tiekimo į Baltijos šalis iš Ventspilio SGD terminalo suvestiniai parametrai	77
4. 10 lentelė. SGD gabenimo jūra parametrai	79
4. 11 lentelė. SGD importo terminalų (pajėgumas 3 mlrd. m ³) statybos investicijos, mln. \$	79
4. 12 lentelė. SGD importo terminalų (pajėgumas 3 mlrd. m ³) eksploatacijos išlaidos mln. \$	79
5. 1 lentelė. GD tiekimo vartotojams 2015 m. tarifų pokyčiai tiekiant dujas per Syderių PDS ir Klaipėdos zonos SGD importo terminalą bazinės dujų importo kainos.....	82
5. 2 lentelė. GD tiekimo vartotojams 2015 m. tarifų pokyčiai tiekiant dujas per Syderių PDS ir Klaipėdos zonos SGD importo terminalą prie maksimalios dujų importo kainos	82
5. 3 lentelė. Dujų tiekimo iš PDS ir 3 mlrd. m ³ pajėgumo SGD importo terminalų paslaugos mokestis.....	83

SANTRAUKA

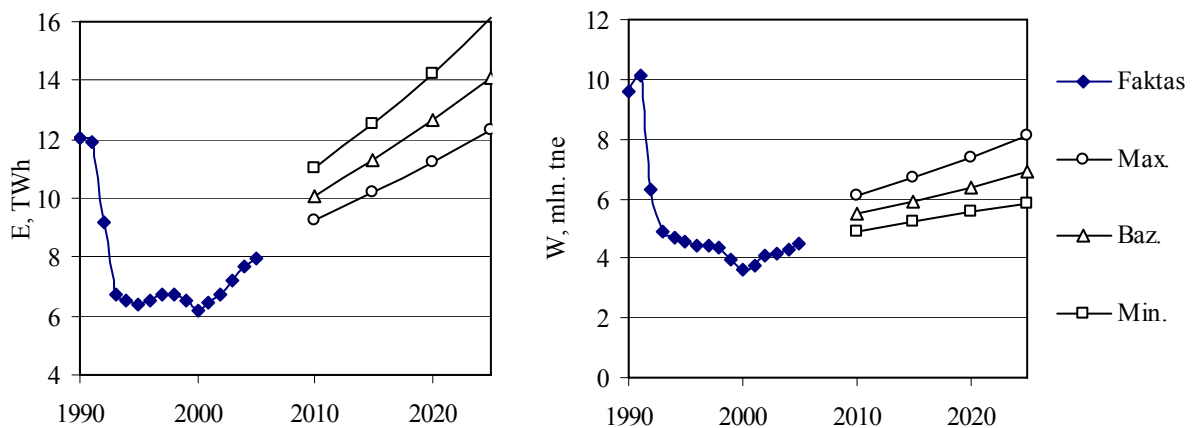
Analizuojamos požeminių gamtinių dujų saugyklų (PDS) statybos galimybės Lietuvoje, atlikti suskystintų gamtinių dujų importo terminalų (SGD) ikiprojektiniai tyrimai. Pateikti PDS, SGD importo terminalų statybos preliminarūs projektiniai įvertinimai, nustatytos gamtinių dujų atsargų kaupimo Lietuvoje optimalios sąlygos.

Pirmame ataskaitos skyriuje analizuojamos gamtinių dujų poreikių prognozės Lietuvos pirminės energijos sąnaudų struktūroje. Prognozuojant pirminę energiją naudojami du pagrindiniai šalies raidos rodikliai – gyventojų skaičius ir bendrasis vidaus produktas (BVP). Analizuotos šių rodiklių įvairių institucijų pateiktos prognozės. Ataskaitoje priimtos šių rodiklių prognozės pateiktos S.1 lentelėje.

S. 1 lentelė. Lietuvos pagrindinių makroekonominių rodiklių prognozės

Metai	Gyventojų skaičius mln.	Bendrasis vidaus produktas mlrd. €		
		Min.	Pagrindinis scenarijus	Max.
2010	3,32	80,5	84,5	92,8
2015	3,28	98,0	107,8	130,2
2020	3,24	108,2	131,2	166,2
2025	3,18	119,4	159,6	212,1

Šiame ataskaitos skyriuje taip pat analizuota pirminės energijos sąnaudų struktūra. Pateiktos pirminės energijos balanso pagrindinių ingredientų: galutinės energijos – W ir sąnaudų energijai transformuoti – transformavimo produkcijai: elektrai E , šilumai Q gaminti prognozės. Šios dedamosios prognozuotos taikant lyginamosios analizės metodologiją – lyginant įvairių Europos Sąjungos (ES) 25 šalių energijos sąnaudų intensyvumą. Tuo tikslu ES 25 šalys klasifikuotos į 6 grupes – šių grupių energijos intensyvumas aproksimuotas netiesinėmis funkcijomis. Šių statistiškai pagrįstų funkcijų pagrindu gautos pirminės energijos pagrindinių ingredientų prognozės pateiktos S. 1 pav. Skaičiavimuose priimtos šių rodiklių prognozės palygintos su Nacionalinės energetikos strategijos (NES) 2006 m. projekto duomenimis. Gauti duomenys parodė, kad NES bazinio scenarijaus energijos suvartojimo prognozės 2025 m. šiek tiek didesnės dėl skaičiavimuose priimtų skirtingų W/G , E/G intensyvumo mažėjimo tempų.



S. 1 pav. Pagrindinių pirminės energijos ingredientų sąnaudų prognozės

Lietuvos pirminės energijos balanse didžioji dalis tenka gamtinėms dujoms. Ataskaitoje priimtos gamtinių dujų sąnaudų prognozės nustatytos ekstrapoliuojant atskiras tiekimo dedamąsias:

- tiekimo apimtys gyventojams nustatytos ekstrapoliuojant namų ūkio vartotojų skaičiaus ir jų sunaudotos gamtinių dujų dalies statistines tendencijas, įvertinant naujų vartojimo centrų plėtrą,
- tiekimo apimtys komercijai, žemės ūkiui, pramonei bei statybai nustatytos įvertinant šių procesų tendencijas ir statistines priklausomybes nuo BVP,
- tiekimo apimtys trašų gamybai (žaliava) nustatytos įvertinant gamyklų paraiškas,
- tiekimo apimtys energetikos įmonėse nustatytos įvertinant perspektyvoje numatomus naujai statomų kombinuoto ciklo TE pajėgumus ir technologinius pokyčius energijos gamyboje.

Pateiktose gamtinių dujų sąnaudų prognozėse įvertinta, kad Ignalinos AE uždaroma 2009 m. Taip pat priimta, kad nauji AE pajėgumai gali būti įvesti 2015–2017 m. Įvertinant naujų AE pajėgumų įvedimo rizikos faktorių pateikti ir gamtinių dujų sąnaudų prognozių galimi maksimalus bei minimalus scenarijai (S. 2 lentelė). Tokia prielaida galima užtikrinant gamtinių dujų tiekimo patikimumą tolimesnėje perspektyvoje.

S. 2 lentelė. Gamtinių dujų sąnaudų prognozės mln. m³

Metai	Sąnaudos energijai transformuoti	Pramonėje ir statyboje	Žaliava	Žemės ūkyje ir aptarnavimo sektoriuje	Namų ūkiuose	Transportavimo nuostoliai	Iš viso
2005	1590	360	803	124	168	26	3071
Įvedami nauji AE pajėgumai							
2010	2137	438	1400	137	189	49	4350
2015	2339	533	1450	151	220	53	4746
2020	2708	618	1500	162	254	52	5294
2025	2942	717	1500	175	289	56	5679
Nauji AE pajėgumai neįvedami, maksimalus scenarijus							
2010	2704	438	1400	137	189	49	4916
2015	2920	533	1450	151	220	53	5328
2020	3341	618	1500	162	254	59	5935
2025	3576	717	1500	175	289	63	6319
Nauji AE pajėgumai neįvedami, minimalus scenarijus							
2010	2137	438	1400	137	189	43	4343
2015	2339	533	1450	151	220	47	4740
2020	3000	618	1500	162	254	55	5590
2025	3146	717	1500	175	289	58	5885

Priimta, kad įvedus naujus AE pajėgumus 2015–2017 m. gamtinių dujų sąnaudos Lietuvoje 2025 m. siektų 5,7 mlrd. m³ dujų per metus. Jei nauji AE pajėgumai nebūtų įvesti – 5,9÷6,3 mlrd. m³.

Pateiktos gamtinių dujų sąnaudų prognozės Lietuvoje palygintos su OECD Europoje planuojamais dujų poreikiais. Atmetus „Achema” planuojamą dujų sąnaudų prieaugį (0,7 mlrd. m³) prognozuojamas Lietuvoje dujų poreikių augimas beveik atitinka OECD Europoje planuojamus tempus.

Antrame ataskaitos skyriuje analizuojama organinio kuro kainų kaita pasaulio bei Lietuvos rinkose. Pateikta įvairių kuro rūšių (naftos bei jos produktų, gamtinių dujų, anglies) kainų tarpusavio priklausomybės statistinė analizė, atsižvelgiant į tai, kad pagrindinių kuro rūšių (naftos, mazuto, gamtinių dujų) importo kainų kaita tarpusavyje glaudžiai susieta.

Pateiktos naftos kainų ilgalaikės prognozės pasaulio (Tarptautinės energetikos agentūros – IAE) (S. 3 lentelė) ir Lietuvos (S. 4 lentelė) rinkose.

S. 3 lentelė. 2010–2030 metų naftos kainų prognozės, pateiktos IEA (2006 m.)

Prognozė	2010	2015	2020	2025	2030
2004 m. \$/br.					
Pagrindinis scenarijus	47,29	47,79	50,7	54,08	56,97
Aukštų kainų	62,65	76,3	85,06	90,27	95,71
Žemų kainų	40,29	33,78	33,99	34,44	33,73
2004 m. \$/t					
Pagrindinis scenarijus	347	350	372	396	418
Aukštų kainų	459	559	623	662	702
Žemų kainų	295	248	249	252	247

S. 4 lentelė. Naftos ir sieringo mazuto kainų prognozės Lietuvos rinkoje

Prognozė	2010	2015	2020	2025	2030
Nafta 2004 m \$/t					
Pagrindinis scenarijus	325	329	350	375	396
Aukštų kainų	438	538	602	640	680
Žemų kainų	274	226	228	231	226
Sieringas mazutas 2004 m \$/tne					
Pagrindinis scenarijus	235	238	254	272	287
Aukštų kainų	317	390	436	464	493
Žemų kainų	198	164	165	167	163

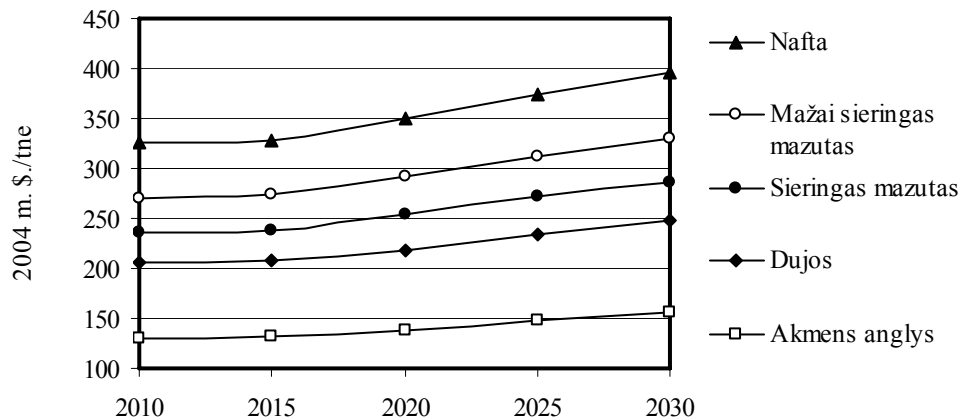
Įvertinant santykinius naftos ir sieringo mazuto bei gamtinių dujų kainų kitimo rodiklius, taip pat atsižvelgiant į įvairių energijos išteklių mažesnes transportavimo išlaidas iš Rusijos, lyginant su Vakarų Europa (Vokietija), pateiktos ir gamtinių dujų (S. 5 lentelė) kainų prognozės Lietuvos rinkoje.

S. 5 lentelė. Gamtinių dujų kainų prognozės Vokietijos ir Lietuvos rinkoje 2004 m. \$ kainomis

Prognozė	2010	2015	2020	2025	2030
Dujos 2004 m. \$/tne (Vokietija)					
Pagrindinis scenarijus	257	259	275	294	309
Aukštų kainų	340	414	462	490	520
Žemų kainų	219	183	185	187	183
Dujos 2004 m. \$/ tūkst. m ³ (Vokietija)					
Pagrindinis scenarijus	205	208	220	235	247
Aukštų kainų	272	331	369	392	416
Žemų kainų	175	147	148	150	147
Dujos 2004 m. \$/ tūkst. m ³ (Lietuva)					
Pagrindinis scenarijus	165	166	175	187	198
Aukštų kainų	215	274	310	329	350
Žemų kainų	156	130	130	132	129

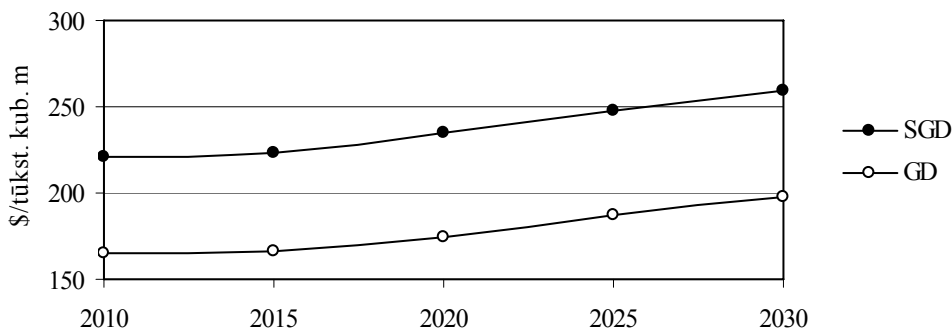
Pagrindinių kuro rūšių kainų prognozės Lietuvos rinkoje pateiktos S. 2 pav. Taip pat palygintos gamtinių dujų ir suskystintų gamtinių dujų importo kainų prognozės Lietuvoje (S. 3 pav.). Parodyta, kad suskystintų gamtinių dujų importo kaina Lietuvos rinkoje apie 56–62 \$/tūkst. m³, vi-

lutiniškai – 59 \$/tūkst. m³ didesnė. Toks kainų skirtumas pagrįstas papildomomis laivo nuomos išlaidomis transportuojant suskystintas dujas nuo Pietų Europos iki Lietuvos.



S. 2 pav. Įvairių kuro rūšių kainų prognozės Lietuvoje (pagrindinis scenarijus)

Pateiktos mazuto, gamtinių dujų, akmens anglies importo kainų prognozės (S 2 pav.) rodo, jog pigiausias kuras Lietuvos rinkoje gali būti energetinė anglis. Gamtinių dujų kaina yra apie 82 \$/tne didesnė. Sieringo mazuto kaina apie 50 \$/tne, mažai sieringo mazuto – 66 \$/tne didesnė už gamtinių dujų importo kainą.



S. 3 pav. SGD ir GD importo kainų prognozės Lietuvoje (pagrindinis scenarijus)

Pateikti skaičiavimai rodo, kad ekonominiu atžvilgiu SGD tiekimui į Lietuvą alternatyvus kuras gali būti mažai sieringas mazutas, nes mažai sieringam mazutui nereikia papildomų tiekimo, dūmų valymo investicijų. Be to, dauguma Lietuvos TE turi dualaus kuro deginimo galimybę.

Trečiame ataskaitos skyriuje analizuojamos požeminių gamtinių dujų saugyklų (PDS) esamų pajėgumų nuomos, naujų pajėgumų statybos Baltijos šalyse galimybės. Nustatyta, kad vienintelės Baltijos šalyse funkcionuojančios Inčiukalns PDS pajėgumų nuomos Lietuvos poreikiams tenkinti galimybės gana ribotos, –dujų tiekimas iš Inčiukalns saugyklos į Lietuvą, neišplėtus pajėgumų, įmanomas tik išskirtiniais, ekstremaliais avariniais atvejais. Be to, Inčiukalns PDS išplėstų pajėgumų užpildymas nuo Jamalo vamzdyno (Toržok punkto) per Rusijos teritoriją 805 km atstumu gana problemiškas, nes, preliminariais dujų srautų skaičiavimo duomenimis:

- esamų magistralinių dujotiekių pralaidumas Rusijos teritorija nepakankamas,
- naujų lygiagrečių linijų statyba Rusijos teritorija problemiška politiniu ir ypač ekonominiu aspektu dėl didelio 805 km atstumo,

- Rusijos teritorijoje prie šio magistralinio dujotiekio prijungti stambūs vartotojai – miestai Valdai, Novgorod, Pskov. Gerėjant Rusijos ekonomikai, atitinkamai didėjant šių centrų dujų sąnaudoms, jau esamų Inčukalns PDS pajėgumų užpildymas dujomis esamu vamzdynu net šiuo metu problemiškas,
- AB Latvijas gaze 2005–2020 m. planuoja padidinti dujų tiekimą Latvijos vartotojams nuo 1,7 iki 2,7 mlrd. m³, t.y. 1 mlrd. m³ dujų per metus,
- dujų tiekimą Latvijai iš Inčukalns PDS planuojama padidinti nuo 0,8 iki 1,8 mlrd. m³, t. y. visą Latvijos dujų poreikių prieaugį planuojama padengti iš Inčukalns saugyklos,
- neišplėtus Inčukalns PDS pajėgumų, atmetus Latvijos poreikius, kitų šalių nuomai 2020 m. lieka tik 0,4 mlrd. m³ laisvų talpų. Tačiau šio kiekio nepakanka net Estijos poreikiams tenkinti, nes:
 - dujos į Estiją tiekiamos tuo pačiu dujotiekiu kaip ir į Latviją. Šio dujotiekio pralaidumas nepakankamas dėl mažo skersmens ir didelio atstumo Rusijos teritorija,
 - Estija taip pat planuoja padidinti dujų suvartojimą iki 1,5 mlrd. m³ per metus.

Todėl, įvertinus talpų užpildymo galimybes, vienintelė Inčukalns PDS pajėgumų plėtros galimybė – naujos atšakos nuo projektuojamo Baltijos jūra Šiaurės europinio vamzdyno statyba į Latviją. Tačiau tam reikalingi Rusijos–Vokietijos–Baltijos šalių tarptautiniai susitarimai ir, aišku, didelės investicijos. Be to, funkcionuojanti **Inčukalns PDS šiuo metu skirta operatyviniam dujų tiekimui reguliuoti–vasaros žiemos poreikiams išlyginti**. Todėl, nuomojant Inčukalns PDS talpas Lietuvos valstybės strateginiams rezervams laikyti, visų pirma turėtų būti pakeistas PDS talpų naudojimo statusas. Be to, teisė naudotis Inčukalns PDS pajėgumais ir Latvijos vamzdynų sistema gali būti pasiekta tik Latvijos–Lietuvos–Estijos Vyriausybių **derybų būdu** (Direktyva 2002/55/EB, 19 str. 3d.), nes **Valstybės narės imasi reikiamų priemonių, suteikiančių gamtinių dujų įmonėms galimybę derėtis dėl teisės naudotis saugykla, kai tai techniškai ir (arba) ekonomiškai būtina**. Reikėtų spręsti ir gamtinių dujų tiekimo iš Inčukalns PDS stabilaus slėgio (55 barai) užtikrinimo į kaimynines šalis (Estija, Lietuva) problemą.

Ataskaitoje detalai analizuotos Lietuvos teritorijoje galimos, ankstesnėse Vokietijos, Lietuvos ekspertų ataskaitose atliktais tyrimais siūlomos PDS statybai geologinės struktūros atsižvelgiant į PDS statybai keliamus reikalavimus (S. 6 lentelė).

S. 6 lentelė. Pagrindiniai PDS statybai keliami reikalavimai

Parametras	A SCENARIJUS (maži poreikiai)	B SCENARIJUS (vidutiniai poreikiai)	C SCENARIJUS (dideli poreikiai)
Darbinis dujų kiekis mln. m ³	200	500	1500
Saugomas dujų kiekis mln. m ³	200–400	500–1000	1500–3000
Bendras dujų kiekis mln. m ³	400–600	1000–1500	3000–4500
Paimamas kiekis mln. m ³ per dieną	4	10	30

Ankstesnių geologinių tyrimų metu iš visų galimų 129 geologinių struktūrų buvo atrinktos prioritėtinės (S. 7 lentelė).

S. 7 lentelė. Atrinktų prioritėtinių PDS statybos struktūrų pagrindiniai parametrai

Scenarijus, struktūra	Išleidimo slėgis bar	Bendras tūris mln. m ³	Darbinės dujos mln. m ³	Buferinės dujos mln. m ³
A. Kretinga/Genčiai	60–75	350–400	200	150–200
B. Syderiai, P. Salantai	60–75	860–1390	500–600	360–790
C. Vaškai	35	2600–3400	1500	1100–1900

Didelės talpos PDS statybos Vaškuose, dėl neišspręstos geologinės struktūros sandarumo problemos, tolimesniuose tyrimuose buvo atsisakyta. Taip pat buvo nuspręsta, kad mažesnės talpos saugyklų statyba baigiamuose išeksplatuoti naftos telkiniuose (Kretinga/Genčiai) galima tik antrame etape, pirmoje eilėje įrengus vidutinės talpos saugyklas (Syderiai, P. Salantai). Tokio tipo PDS Lietuvoje galėtų būti įrengtos ir pradėtos funkcionuoti po 7–8 metų. Ataskaitose pateikti PDS įrengimo atrinktose prioritėtinėse struktūrose techniniai parametrai (S. 8 lentelė).

S. 8 lentelė. Pagrindiniai atrinktų PDS įrengimo parametrai

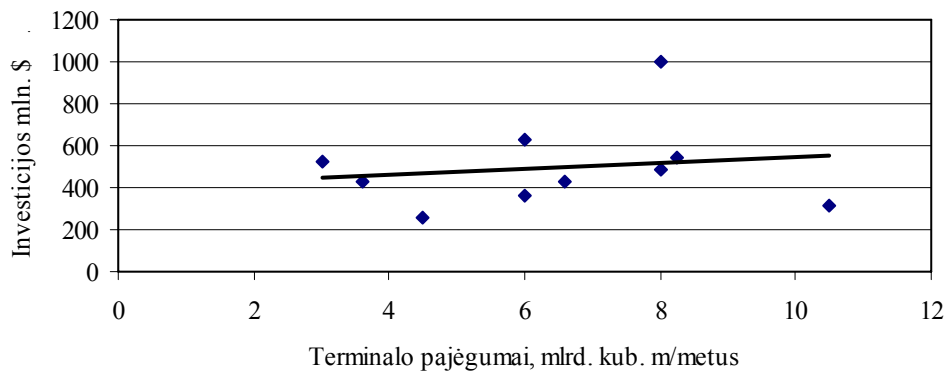
Galimybė	A scenarijus					B scenarijus				
	Tūris mln. m ³			Tiekimas, mln. m ³ /d.	Gręžinių skaičius	Tūris mln. m ³			Tiekimas mln. m ³ /d.	Gręžinių skaičius
	Bendras	Darbinis	Saugomas			Bendras	Darbinis	Saugomas		
Kretinga / Genčiai	500	165	335	4	9	-	-	-	-	-
Syderiai	600	200	400	4	4	1500	500	1000	10	10
Pietiniai P. Salantai	500	165	335	4	6	800	265	535	6	12

Atsižvelgiant į atrinktose prioritėtinėse struktūrose priimtus geologinius parametrus anksčiau parengtose ataskaitose siūlomi statybos ekonominiai įvertinimai šioje ataskaitoje pakoreguoti. Įvertinant PDS prijungimo prie magistralinių dujotiekių išlaidas Syderių PDS pakoreguotos kapitalinės investicijos siekia 258 mln. \$, metinės eksploatacijos išlaidos – 5,0 mln. \$.

Ataskaitoje pateikti dujų atsargų (rezervų) saugojimo ekonominio įvertinimo rezultatai rodo, kad priimtinausias PDS statybos variantas Syderiuose, tačiau lygiagrečiai gali būti atliekami ir geologiniai–geofiziniai tyrimai P. Salantų struktūroje. Todėl tolimesniam PDS įrengimui geofizinius, geologinius tyrimus visų pirma tikslinga atlikti Syderiuose, lygiagrečiai ruošiant PDS statybos projekto techninį–ekonominį pagrindimą.

Ketvirtame ataskaitos skyriuje atlikti išsamūs suskystintų gamtinių dujų (SGD) importo terminalų Baltijos šalyse (sąlyginai Klaipėdos ar Ventspilio uostų prieigose) statybos ikiprojektiniai įvertinimai. Remiantis tarptautine praktika parodyta, kad SGD importo terminalų talpos išskirtinai naudojamos operatyvinėms dujų tiekimo reikmėms (duomenų, kad šios talpos būtų naudojamos GD rezervams kaupti, nėra),–SGD importo terminalai dažniausiai statomi prie naujai įvedamų elektrinių. Be to, SGD importo terminalų eksploatacija uostų industrinėse zonose labai pavojinga priešgaisrinio atžvilgiu,–tarptautinėje praktikoje priimta, kad SGD importo terminalui turi būti suteikta 6,4 km buferinė zona (JAV Kalifornijos valstijos įstatymas).

SGD importo terminalų statybos Baltijos šalyse investicijų įvertinimui taikyta Europoje naudojama Huston Energy Group metodika. Atlikus išsamią SGD importo terminalų statybos Europoje investicijų statistinę analizę nustatyta, kad investicijų tiesioginė priklausomybė nuo terminalo pajėgumo yra nežymi (koreliacijos koeficientas $R=0,15$) ir vidutiniškai kinta 400–600 mln. \$ ribose, be laivų kainos (S. 4 pav.). Tai patvirtina ir ataskaitoje pateikti terminalo statybos Gdanske (Lenkija) preliminarūs projektiniai duomenys bei plieno kainų pokyčiai tarptautinėje rinkoje. SGD terminalo statybos infrastruktūros atžvilgiu palyginimui pateiktos ir Būtingės terminalo statybos investicijos.



S. 4 pav. SGD importo terminalų statybos investicijų ir pajėgumų priklausomybė

Atsižvelgiant į tai, regazifikacijos įmonių kapitalinės investicijos priimtose 400 – 600 mln. \$. Parodyta, kad šios investicijos tik minimalios, nes tarptautinėje rinkoje pastaraisiais metais labai padidėjus metalų kainoms (nikelio kainai 11,5 karto) neišvengiamai proporcingai kils ir regazifikacijos įmonių įrangos kaina. SGD terminalų statybos investicijose vertinant laivų kaina, dėl metalų kainų pokyčio, ji priimama 150–200 mln. \$, –priešingu atveju vertinama laivo nuomos kaina (65–150 tūkst. \$/parai).

SGD importo terminalai Baltijos šalyse galėtų būti pastatyti Baltijos jūros pakrantėje Lietuvos ar Latvijos teritorijoje. Lietuvoje saugumo atžvilgiu bene tinkamiausia vieta – naujai projektuojamas Šventosios uostas, Latvijoje – Ventspilio uosto prieigos. Tolimesniuose skaičiavimuose sąlyginai priimta, kad SGD terminalai Baltijos šalyse gali būti pastatyti Klaipėdoje arba Ventspilyje – dėl nepakankamo uosto gylio, Latvijos ekspertų vertinimu, terminalo statyba Liepojoje nepriimtina. Tačiau šių terminalų statybai reikalingos papildomos žymios investicijos magistralinių dujotiekių rekonstrukcijai.

Ataskaitoje priimta, kad Baltijos šalyse 2015 m. gali būti pastatytas 3 mlrd. m³ GD pajėgumo SGD importo terminalas. Dujų srautų skaičiavimais tinkluose nustatyta, kad iš SGD terminalų Klaipėdoje ar Ventspilyje techniškai 2015 m. galima pateikti iki 3 mlrd. m³ GD, – tokio pajėgumo terminalo statyba ir numatyta pirmoje fazėje. Vėliau, didėjant GD sąnaudoms, ypač pastačius Klaipėdoje naują, 100–150 MW galios dujomis kūrenamą TE, 2020–2025 m. terminalo pajėgumas antroje statybos fazėje gali būti išplėstas iki 4 mlrd. m³ GD.

Atliktų dujų srautų magistraliniuose dujotiekiuose skaičiavimų pagrindu nustatytos papildomos SGD importo terminalų statybos investicijos tinklų rekonstrukcijai/plėtrai (Klaipėdos terminalui – 74–112 mln. \$, Ventspilio terminalui 131–198 mln. \$) (S. 9 lentelė).

Nustatyta, kad nevertinant ekonominių pasekmių, t.y. priėmus politinį sprendimą statyti SGD importo terminalą Baltijos šalyse, sąlyginai geriausias variantas – Klaipėdos terminalas, nes:

- žymiai mažesnės tinklų rekonstrukcijos investicijos, – 57–86 mln. \$ mažesnės, atitinkamai 10–16 mln. \$ mažesnės eksploatacijos išlaidos,
- magistraliniais dujotiekiais į Lietuvą, Latviją galima patiekti daugiau dujų esant mažesnėms eksploatacijos išlaidoms.

Todėl SGD importo terminalo statybos ekonominiame įvertinime priimtas terminalo statybos Klaipėdos zonoje scenarijus. Dujų srautų skaičiavimais tinkluose nustatyta, kad 2015 m. iš Klaipėdos terminalo būtų galima patiekti dujų:

- Lietuvai 1,8 mlrd. m³,
- Latvijai 1,2 mlrd. m³.

S. 9 lentelė. SGD importo terminalų statybos investicijos mln. \$

Eil. Nr.	Kapitalinės investicijos	Klaipėdos zona		Ventspilio zona	
		min.	max.	min.	max.
1	SGD regazifikacijos terminalo statyba	400	600	400	600
2	Magistralinių dujotiekių statybą bei plėtra:	74	112	131	198
3	antros linijos Klaipėda–Kuršėnai statyba (Ø 500 mm, 98 km)	34	52		
	naujos žiedinės linijos Šakiai–Klaipėda statyba (Ø 400 mm, 153 km)	39	60		
	naujos linijos Ventspilis–Saldus statyba (Ø 700 mm, 120 km)			69,2	104,6
	antros linijos Saldus – Iecava statyba (Ø 500 mm, 80 km)			27,9	42,4
	antros linijos Lietuvos siena – Iecava statyba (Ø 500 mm, 40 km)			14,0	21,2
	antros linijos Iecava–Ryga statyba (Ø 500 mm, 56 km)			19,6	29,7
4	Kompresorinės statyba: – terminalo pajėgumas 3 mlrd. m ³	26,8	33,7	26,8	33,7
5	Iš viso investicijų (be laivų kainos): – terminalo pajėgumas 3 mlrd. m ³	500	745	558	831

Eksplatacijos išlaidos siekia: Klaipėdos terminalui–179–353 mln. \$, Ventspilio terminalui 189–368 mln. \$ (S10 lentelė).

S. 10 lentelė. SGD importo terminalų eksploatacijos išlaidos mln. \$

Eil. Nr.	Išlaidų paskirtis	Klaipėdos zona		Ventspilio zona	
		min.	max.	min.	max.
1	Regazifikacijos terminalo eksploatacijos išlaidos (15% nuo investicijų)	60,0	90,0	60,0	90,0
2	Dujotiekių eksploatacijos išlaidos (15% nuo investicijų)	11,0	16,8	19,6	29,7
3	– kompresorinės eksploatacijos išlaidos: – terminalo pajėgumas 3 mlrd. m ³	4,0	5,1	4,0	5,1
4	Laivų nuomos išlaidos: – terminalo pajėgumas 3 mlrd. m ³	104	241	105	243
5	Eksplatacijos išlaidos (be laivų kainos): – terminalo pajėgumas 3 mlrd. m ³	179	353	189	368

PDS, SGD terminalų statybos ekonominis įvertinimas atliktas bazinių (166 \$/tūkst. m³) ir maksimalių (274 \$/tūkst. m³) dujų importo kainų atveju.

Penktame ataskaitos skyriuje atlikta GD tiekimo per Syderių PDS ir Klaipėdos SGD importo terminalus ekonominė analizė rodo, kad maksimalaus dujų tiekimo scenarijaus atveju GD tiekimo vartotojams tarifas (S. 11 lentelė):

- eksploatuojant Syderių PDS padidėja nežymiai–tik 5,0 \$/tūkst. m³,
- eksploatuojant SGD Klaipėdos terminalą tarifas padidėja:
 - Lietuvos vartotojams 35,8–36,6 \$/tūkst. m³,
 - Latvijos vartotojams 50,2–51,3 \$/tūkst. m³.

Minimalaus dujų tiekimo scenarijaus atveju:

- eksploatuojant Syderių PDS tarifas padidėja nežymiai–tik 5,6 \$/tūkst. m³,
- eksploatuojant SGD Klaipėdos terminalą tarifas padidėja:
 - Lietuvos vartotojams 40,2–41,1 \$/tūkst. m³,
 - Latvijos vartotojams 50,2–51,3 \$/tūkst. m³.

Lyginant su tiekimu iš Rusijos vamzdiniais 2015 m. GD tarifas padidėja:

- eksploatuojant Syderių PSD 3,0–3,4%,

- eksploatuojant Klaipėdos SGD terminalą:
 - Lietuvos vartotojams 21,6–24,8%,
 - Latvijos vartotojams 30,3–30,9%.

S. 11 lentelė. GD tiekimo vartotojams 2015 m. tarifų pokyčiai tiekiant dujas per Syderių PDS ir Klaipėdos zonos SGD importo terminalą bazinės dujų importo kainos atveju

Kainos dedamoji	Dimensija	Eksploatuojant Syderių PDS	Eksploatuojant Klaipėdos terminalą	
			nuomojant laivus	perkant laivus
1. Kapitalas	mln. \$	258	623	1393
2. Kapitalo grąža (8%)	mln. \$	20,7	49,8	111,4
3. Saugyklos/terminalo eksploatacijos išlaidos (15%)	mln. \$	5,0	93,5	93,5
4. Laivų nuomos/eksploatacijos išlaidos	mln. \$		172,5	115,5
5. Palūkanos (10 metų, 6%)	mln. \$	0,8	1,9	4,2
6. Eksploatacijos sąnaudos	mln. \$	5,74	95,4	97,7
7. Tiekimo išlaidų prieaugis	mln. \$	26,4	317,8	324,6
– Lietuvos vartotojams			190,7	194,7
– Latvijos vartotojams			127,1	129,8
8. Tiekimo tarifo prieaugis (maksimalūs dujų poreikiai):	\$/tūkst. m ³	5,0	40,4	41,3
– Lietuvos vartotojams			35,8	36,6
– Latvijos vartotojams			50,2	51,3
9. Tiekimo tarifo prieaugis:	%	3,0	24,4	24,9
– Lietuvos vartotojams			21,6	22,0
– Latvijos vartotojams			30,3	30,9
10. Tiekimo tarifo prieaugis (minimalus dujų poreikiai):	\$/tūkst. m ³	5,6	43,7	44,6
– Lietuvos vartotojams			40,2	41,1
– Latvijos vartotojams			50,2	51,3
11. Tiekimo tarifo prieaugis:	%	3,4	26,3	26,9
– Lietuvos vartotojams			24,2	24,8
– Latvijos vartotojams			30,3	30,9

Be GD tiekimo vartotojams tarifų pokyčio, ekonominiame PDS, SGD importo terminalų statybos įvertinime naudojamas paslaugos mokestis. Paslaugos mokestis skaičiuojamas paslaugų tiekimui reikalingas išlaidas dalijant iš realizuojamų paslaugų apimtį, t. y. iš konkretaus objekto pateiktą GD kiekio (S. 12 lent.).

S. 12 lentelė. Dujų tiekimo iš PDS ir 3 mlrd. m³ pajėgumo SGD importo terminalų paslaugos mokestis

Rodiklis	Dimensija	Dujų tiekimas iš Syderių PDS	Dujų tiekimas iš SGD terminalo	
			nuomojant laivus	perkant laivus
1. Tiekimo išlaidos	mln. \$	26,4	317,8	324,6
2. Pateiktų dujų kiekis	mlrd. m ³	0,5	3,0	3,0
3. Tiekimo kainos prieaugis:	\$/tūkst. m ³	52,8	105,9	108,2
• pirkimo kaina 166 \$/tūkst. m ³	%	32	64	65
• pirkimo kaina 274 \$/tūkst. m ³	%	19	39	39

Pateikti duomenys rodo, kad paslaugos mokestis tiekiant dujas iš SGD importo terminalų beveik du kartus didesnis už tiekiamų dujų iš PDS paslaugos mokestį. Kai prognozuojama dujų pirkimo kaina 166 \$/tūkst. m³ tiekiant dujas iš SGD importo terminalo tiekimo kaina padidėja 64÷65%, –tiekiant dujas iš PDS – 32%.

Atlikti tyrimai rodo, kad tiekiant dujas iš Klaipėdos SGD importo terminalo GD tiekimo tarifo prieaugis tolygus investicijose vertinant laivų pirkimo ar laivų nuomos kainas. Tas ir patvirtina priimtų SGD importo terminalų statybos Baltijos šalyse metodologijos bei projektinių įvertinimų pagrįstumą. Tačiau dujų kainos pokytis, tiekiant dujas iš SGD importo terminalo (64÷65%), apie du kartus didesnis už vidutinę kainos prieaugį JAV (33%). Tai sąlygoja mažesnės GD tiekimo iš Rusijos į Lietuvą kainos.

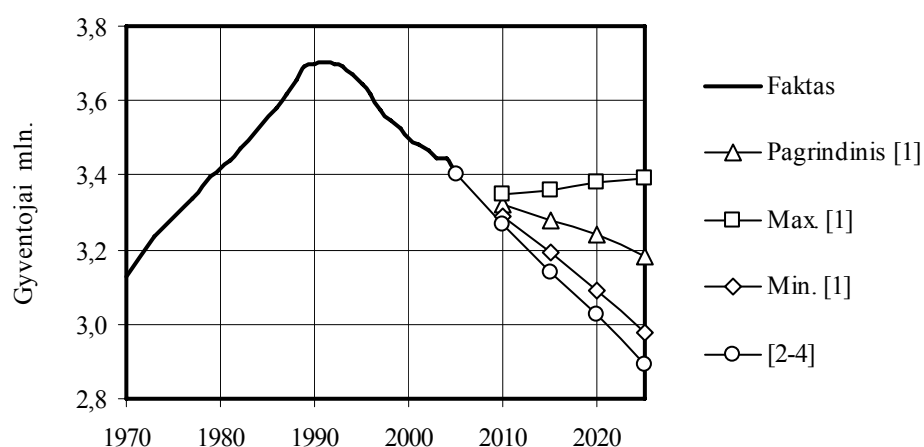
Ataskaitoje pateikti išsamūs PDS ir SGD importo terminalų statybos projektų techniniai – ekonominiai įvertinimai. Dujų srautų skaičiavimais tinkluose nustatyta, kad Baltijos šalyse galima įrengti 3 mlrd. m³ galios SGD importo terminalą (statant mažesnės 1,4 mlrd. m³ galios terminalą paslaugos mokestis būtų apie 1,6 karto didesnis), –tačiau optimaliausias scenarijus statyti PDS Syderiuose. Lyginant PDS statybos Syderiuose ir SGD importo terminalo statybos Klaipėdos zonoje scenarijus nustatyta, kad Lietuvai GD atsargų sukaupti optimaliausias variantas – statyti PDS Syderiuose, nes šiuo atveju paslaugos mokestis apie du kartus mažesnis. Be to, SGD importo terminalų talpos ilgesniam dujų saugojimui praktikoje nenaudojamos (šiuo atveju paslaugos mokestis gali padidėti net penkis kartus), – priešingai, SGD importo terminalai statomi ten, kur pakankamai išvystytas PDS tinklas. Tuo tikslu visų pirma kuo skubiau būtina atlikti Syderių geologinės struktūros papildomus geofizinius ir geologinius tyrimus, lygiagrečiai ruošiant PDS statybos projekto techninį – ekonominį pagrindimą. Be to, PDS statybos būtinumą reikia vertinti kaip pradinę sąlygą prieš statant SGD terminalą, –kad būtų galima priimti pristatomus laivais gana didelius SGD kiekius. Ši sąlyga būtina reguliuojant netolygų tiekimą jūros laivais esant palyginti stabiliam vartojimui.

Priėmus Baltijos šalių Vyriausybių sprendimą statyti Baltijos šalyse SGD importo terminalą, nedelsiant būtina parengti SGD importo terminalo statybos Lietuvoje ar Latvijoje techninį – ekonominį pagrindimą, įvertinant specialaus uosto statybos, pakrantės gilinimo, statybos aikštelės įrangos, žemės ir kt. išlaidas.

1 PIRMINĖS ENERGIJOS PROGNOZĖS

1.1 Pagrindinių makroekonominių rodiklių prognozės

Prognozuojant pirminę energiją naudojami du pagrindiniai ekonomikos šalies raidos rodikliai – gyventojų skaičius (G) ir bendrasis vidaus produktas (BVP). Lietuvos gyventojų skaičiaus ilgalaikės prognozės parengtos įvairių institucijų, tame tarpe ir Statistikos departamento [1-4] (1.1 pav., 1.1 lentelė). Prognozių variantai (pesimistinis – min., vidutinis ir optimistinis – max.) parengti remiantis numatytomis ir priimtomis pagrindinių demografinių procesų (gimstamumo, gyvenimo trukmės ir migracijos) prielaidomis. Skaičiavimuose dažniausiai priimama vidutinė prognozių reikšmė (pagrindinis scenarijus).



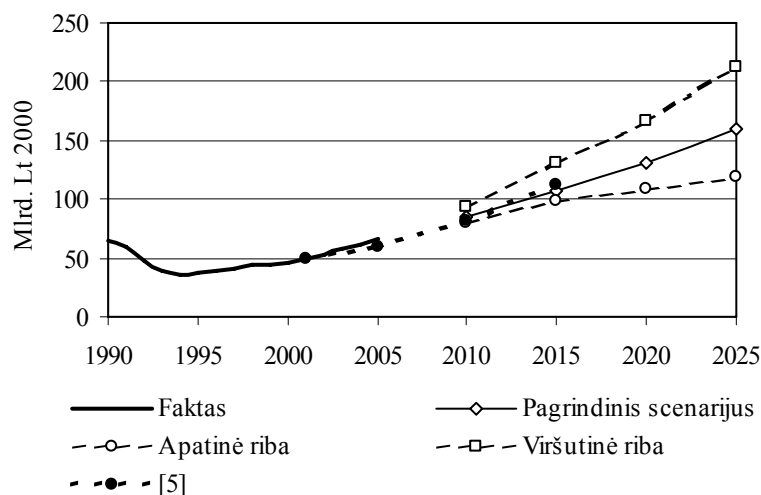
1. 1 pav. Gyventojų skaičiaus prognozės

1. 1 lentelė. Gyventojų skaičius metų pradžioje mln.

Metai	Pagrindinis [1]	Min. [1]	Max. [1]	[2-4]
2010	3,32	3,29	3,35	3,27
2015	3,28	3,19	3,36	3,14
2020	3,24	3,09	3,38	3,02
2025	3,18	2,98	3,39	2,89

Remiantis oficialiais Statistikos departamento duomenimis priimta, kad pagal vidutinį variantą 2025 m. Lietuvoje gyvens 3,18 mln. žmonių [1], t.y. 8% mažiau negu 2005 m. Oficialios Statistikos departamento prognozės palygintos su Jungtinių tautų departamento pateiktomis tarptautinėmis [2] ir leidiniuose [3, 4] sumodeliuotomis gyventojų skaičiaus prognozėmis. Atlikta statistinė analizė rodo, kad tarptautinės [2] ir pateiktos leidiniuose [3, 4] prognozės praktiškai sutampa, tačiau Statistikos departamento prognozės labiau optimistinės ir nepakankamai įvertina darbingo amžiaus žmonių emigracijos į kitas šalis nusistovėjusias tendencijas. Todėl realiai gyventojų skaičius Lietuvoje gali mažėti spartesniais tempais. Nepaisant to, tolimesniuose skaičiavimuose priimtas oficialiai patvirtintas Statistikos departamento gyventojų skaičiaus prognozių pagrindinis scenarijus.

Prognozuojant šalies bendrąjį vidaus produktą panaudotos Lietuvos mokslų akademijos Ūkio ministerijoje 2002 m. aprobuotos BVP prognozės 2005–2015 m. perspektyvai [5]. Šios prognozės ekstrapoliuotos 2015–2025 m. perspektyvai, įvertinant 2002–2005 m. BVP faktinius duomenis (1. 2 pav., 1. 2 lentelė). Atlikta analizė rodo, kad priimti BVP prognozių scenarijai praktiškai sutampa su [6, 7] duomenimis.



1. 2 pav. Bendrojo vidaus produkto prognozės

1. 2 lentelė. Bendrojo vidaus produkto perspektyviniai duomenys mlrd. Lt 2000

Metai	Pagrindinis scenarijus	Apatinė riba	Viršutinė riba	[5]
2001				48,8
2005	66,2	66,2	66,2	59,2*
2010	84,5	80,5	92,8	82,2*
2015	107,8	98,0	130,2	112,7*
2020	131,2	108,2	166,2	
2025	159,6	119,4	212,1	

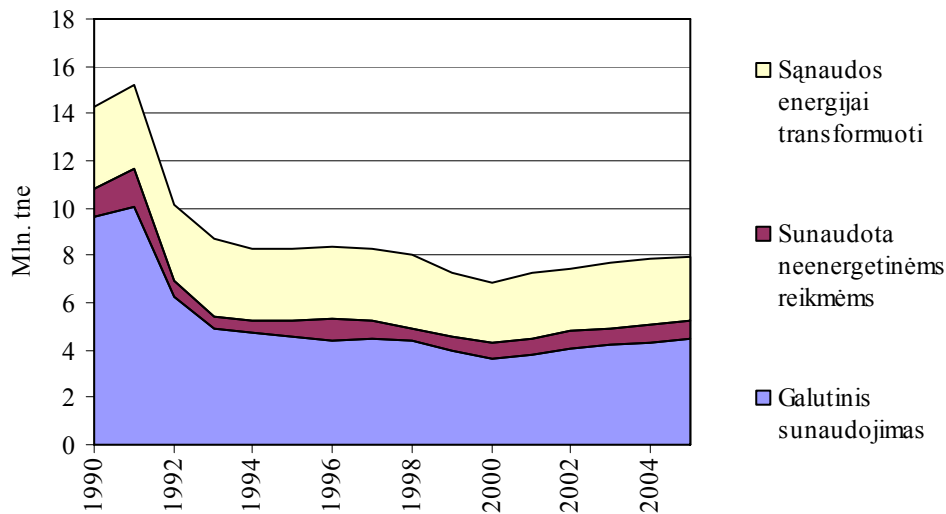
* 2002 m. prognozės.

Pateiktose BVP prognozėse 2010–2025 m. pagrindinio scenarijaus atveju numatomas 5–4% vidutinis augimo tempas (5% per metus iki 2015 metų ir 4% 2016–2025 m.), o tai ir atitinka 2006 m. Nacionalinės energetikos strategijos (NES) projektinius duomenis [8].

1.2 Pirminės energijos sąnaudų prognozės

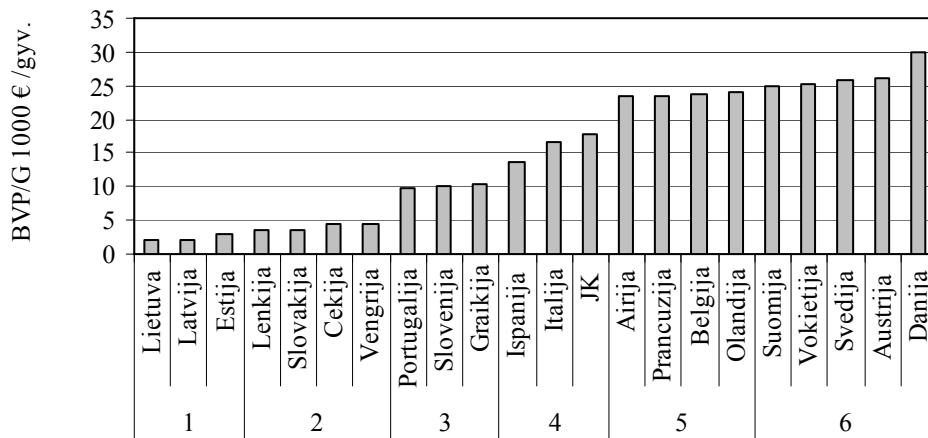
Pirminės energijos sąnaudos Lietuvoje po nepriklausomybės paskelbimo 1991–2000 m. drastiškai mažėjo. Per šį dešimtmetį pirminės energijos sąnaudos Lietuvoje sumažėjo daugiau negu 2 kartus. Vėliau, po 2000 m., pirminės energijos sąnaudos stabilizavosi ir 2001–2005 m. šiek tiek didėjo. Tačiau toks trumpas pirminės energijos sąnaudų didėjimas nepakankamas statistiniam modeliavimui. Todėl pirminės energijos sąnaudų prognozei taikyta lyginamosios analizės metodologija.

Pateikta pirminės energijos sąnaudų struktūra pagal atskirus indikatorius (1.3 pav.) rodo, kad 1991–2000 m. daugiausia mažėjo galutinės energijos sąnaudos. Tuo tarpu energetikos ūkio ir neenergetinės reikmės išliko daugiaž stabilios.



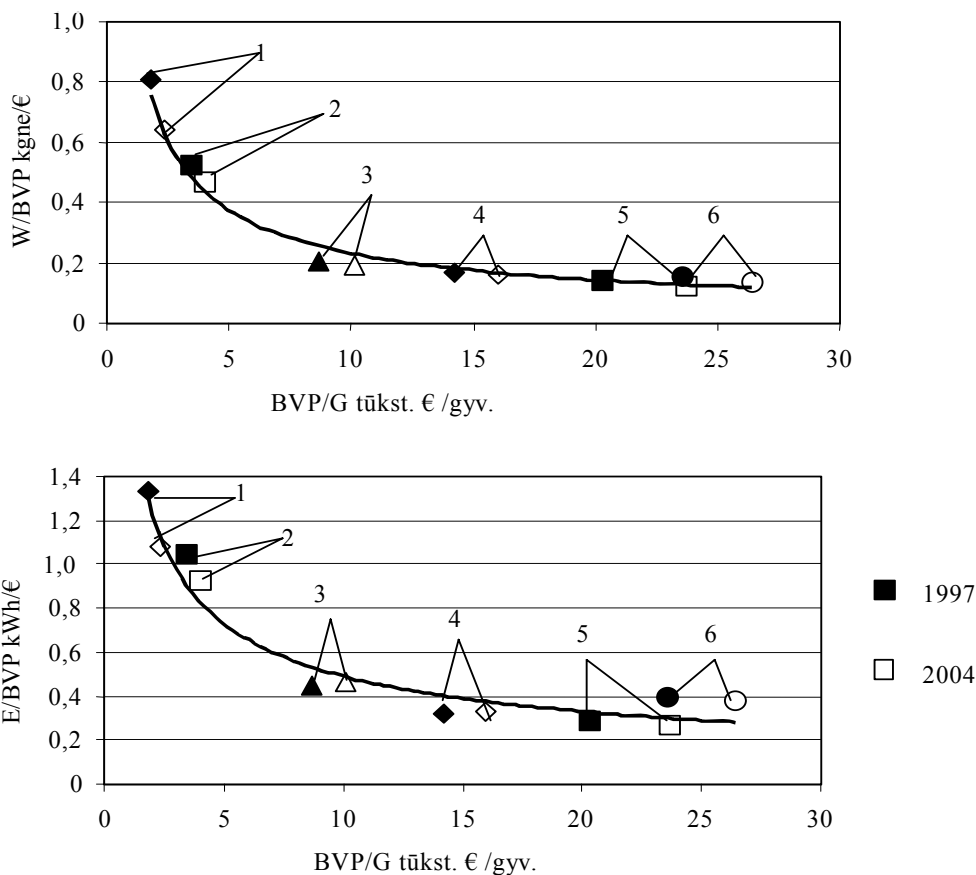
1. 3 pav. Pirminės energijos sąnaudų (be elektros eksporto) tendencijos

Pagrindinės pirminės energijos sąnaudų dedamosios (galutinė energija, sąnaudos energijai transformuoti–transformavimo produkcijai elektrai, šilumai gaminti) nustatytos taikant lyginamosios analizės metodologiją [6, 7, 9, 10]. Lyginamosios analizės metodologijoje modeliuojamos galutinės energijos– W , elektros– E sąnaudų tendencijos priklausomai nuo santykinų rodiklių W/G , E/G dinamikos ir santykio su BVP/G įvairiose Europos Sąjungos–ES 25 šalyse. Tuo tikslu ES 25 šalys buvo klasifikuotos į 6 grupes (1.4 pav.).



1. 4 pav. ES 25 šalių klasifikacija į 6 grupes pagal BVP/G 2004 m. duomenis

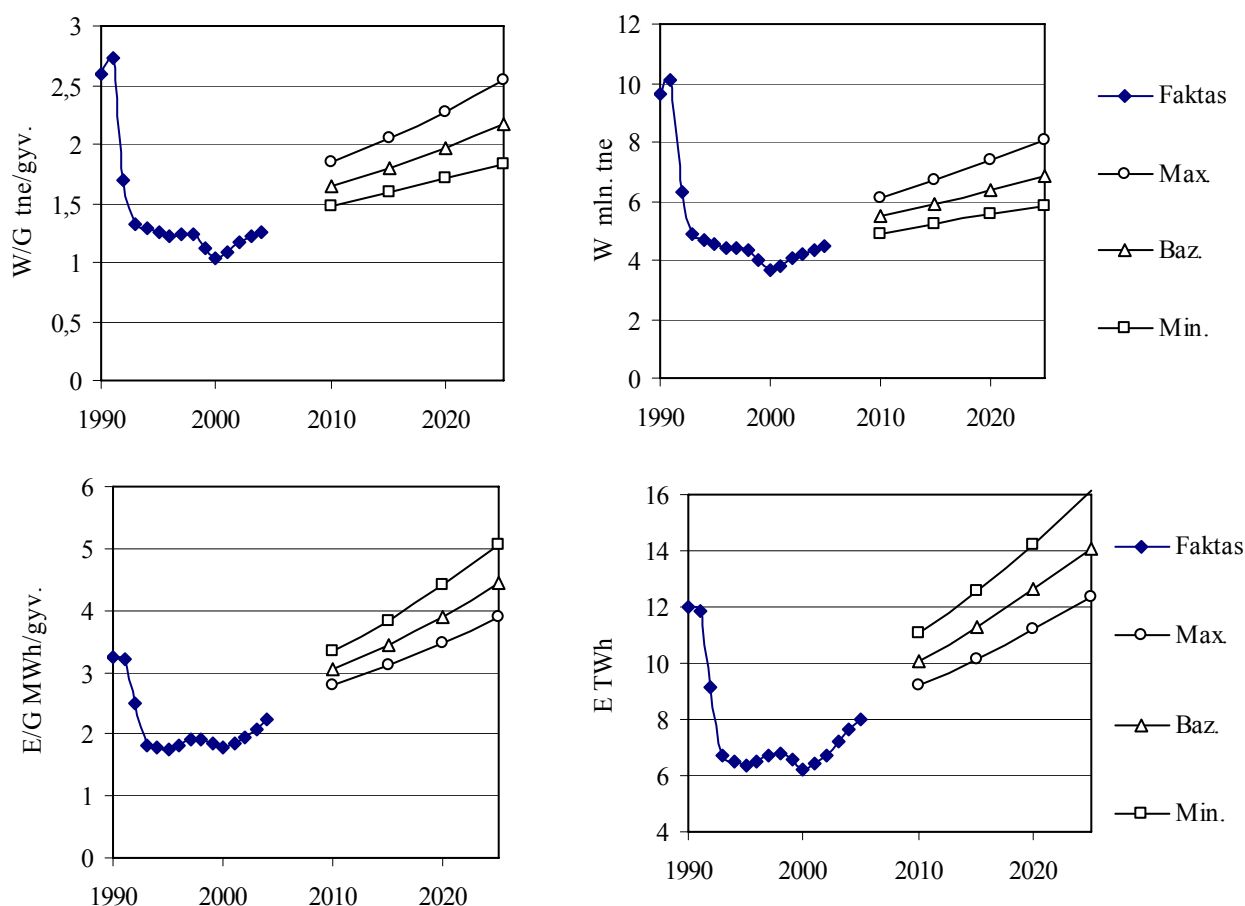
Santykinų rodiklių W/G , E/G dinamikos modeliavimui atsižvelgus į BVP/G panaudoti energijos intensyvumo $W/BVP \equiv (W/G)/(BVP/G)$, $E/BVP \equiv (E/G)/(BVP/G)$ kompleksiniai modeliai, kurie apibrėžia statistinę pagrindinių santykinų rodiklių W/G , E/G ir BVP/G dinaminę priklausomybę laiko atžvilgiu (1.5 pav.). Tokie specifiniai dinaminiai modeliai atspindi ES25 šalių energijos suvartojimo intensyvumą laike ir energijos intensyvumo pastovų mažėjimą didėjant BVP/G .



1. 5 pav. Pirminės ir elektros energijos galutinio suvartojimo intensyvumo statistiniai modeliai ES25 šalyse, klasifikuotose į 6 grupes

Pateikti statistinės aproksimacijos rezultatai rodo, kad W/G , E/G nuo BVP/G ryšio netiesiniai modeliai yra gerai statistiškai pagrįsti (koreliacijos koeficientas $R^2 > 0,9$) ir gali būti panaudoti nustatant W/G , E/G prognozes naujai asocijuotoms į ES šalims. Tokie modeliai nustato pastovų netiesinį energijos intensyvumo mažėjimą kylant pragyvenimo lygiui ir techniniam progresui – galutinės energijos suvartojimo intensyvumas yra žymiai didesnis šalių, kurių ekonomika atsilikusi. Šis procesas eksponentiškai mažėja ir toks modelis gali būti pakankamai tiksliai panaudotas modeliuoti energijos suvartojimui Baltijos šalims, įvertinant ir Lietuvos poreikius.

Perspektyviniai energijos suvartojimo scenarijai Lietuvai gali būti modeliuojami prie imituojamų BVP/G reikšmių [9–10]. Skirtingiems modeliuotiems BVP/G scenarijams įmanoma apskaičiuoti W/G , E/G intensyvumo reikšmes iš 1.5 pav. pateiktos netiesinės regresijos lygties. Šios pakoreguotos perspektyvinės energijos sąnaudų reikšmės ilgalaikės ekonomikos vystymosi laikotarpiu Lietuvai pateiktos 1.6 pav., 1.3 lentelėje.



1. 6 pav. Energijos ir elektros galutinio sunaudojimo prognozės Lietuvoje

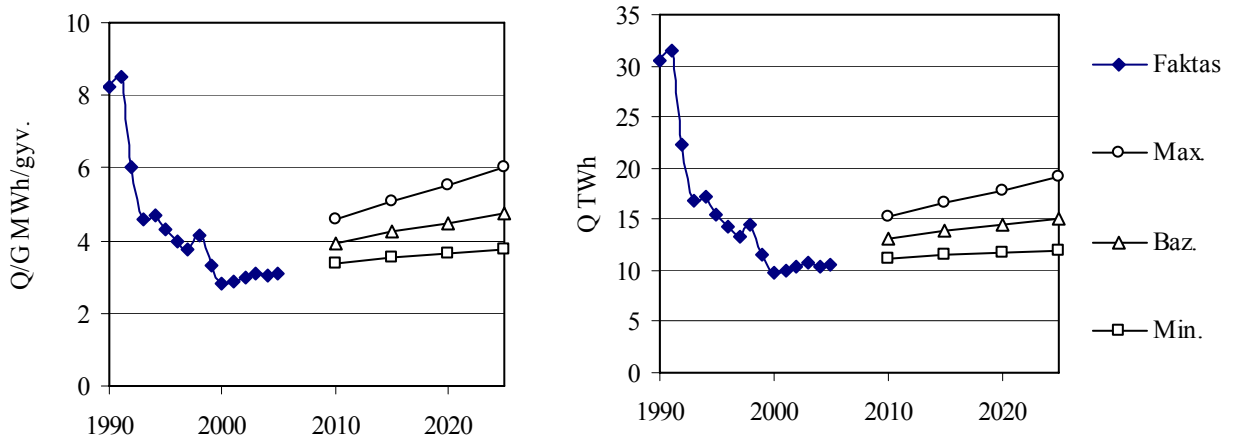
1. 3 lentelė. Galutinės energijos suvartojimo perspektyviniai scenarijai Lietuvai

Metai	W/G tne/gyv.			W Mtne		
	Max.	Baz.	Min.	Max.	Baz.	Min.
2010	1,84	1,65	1,48	6,11	5,48	4,91
2015	2,05	1,80	1,59	6,72	5,92	5,21
2020	2,28	1,97	1,71	7,38	6,39	5,53
2025	2,54	2,16	1,84	8,08	6,87	5,85
Metai	E/G MWh/gyv.			E TWh		
	Min.	Baz.	Max.	Min.	Baz.	Max.
2010	2,78	3,04	3,33	9,23	10,10	11,06
2015	3,10	3,45	3,83	10,18	11,30	12,55
2020	3,46	3,90	4,40	11,22	12,65	14,25
2025	3,88	4,43	5,07	12,33	14,10	16,12

Galutinės energijos suvartojimo prognozės, gautos panaudojant netiesinius matematinius imitacinius modelius Lietuvai, buvo palygintos su NES [8] baziniu variantu. Gauti duomenys parodė, kad NES bazinio scenarijaus energijos W, E suvartojimo prognozės 2025 m. šiek tiek didesnės dėl skaičiavimuose priimtų skirtingų W/G, E/G intensyvumo mažėjimo tempų.

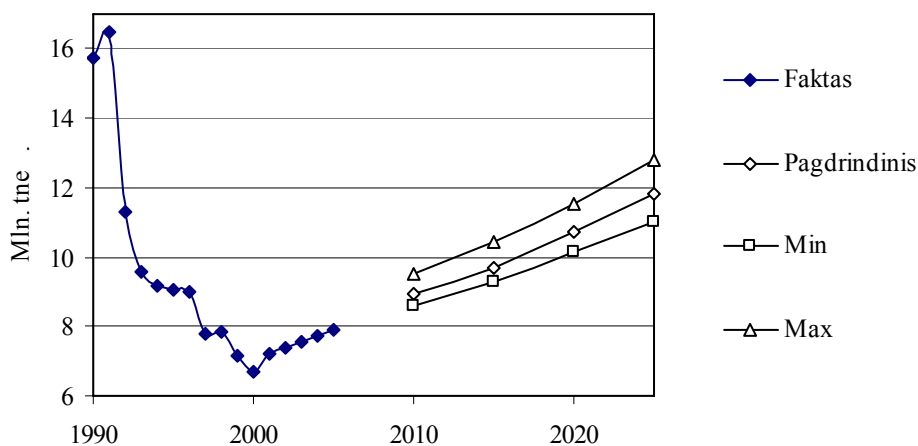
Be galutinės energijos ir elektros poreikių perspektyvinių reikšmių, pirminės energijos poreikių prognozei reikalingos ir šilumos Q suvartojimo prognozės [11–13]. Lietuvai šios prognozės

pateiktos 1.7 pav. Pateikti duomenys rodo, kad priimtose šilumos sąnaudos vienam gyventojui nežymiai didės emigruojant daliai gyventojų ir tuo pačiu santykinai didėjant gyvenamajam plotui.



1. 7 pav. Šilumos galutinio suvartojimo prognozės Lietuvoje

Pirminės energijos sąnaudos elektrai ir šilumai gaminti nustatytos optimizaciniu skaičiavimu, minimizuojant elektros tiekimo vartotojams (gamybos ir perdavimo) išlaidas ir priėmus, kad perspektyvoje didžiuosiuose Lietuvos miestuose apie 2010–2015 metus bus pastatytos naujos ar rekonstruotos esamos šiluminės elektrinės į kogeneracines jėgaines, o Lietuvos elektrinė, Mažeikių, Kauno, Vilniaus TE modernizuotos, įvertinus elektros ir šilumos gamybos, perdavimo ir paskirstymo nuostolių statistines tendencijas bei numatomus technologinius pokyčius [11, 14]. Pirminės energijos sąnaudos neenergetinėms reikmėms įvertintos atsižvelgiant į „Achema” įmonės perspektyvinius planus bei kitų įmonių neenergetinių reikmių ilgalaikes tendencijas. Tokiu būdu susumavus pagal atskiras dedamąsias paskaičiuotas prognozes nustatytos ir pirminės energijos sąnaudos artimiausioje bei tolimesnėje perspektyvoje (1.8 pav.).



1. 8 pav. Pirminės energijos sąnaudų prognozės

1.3 Gamtinių dujų sąnaudų prognozės

Gamtinių dujų sąnaudos Europoje pastoviai didėja. Prognozuojama [15], kad gamtinių dujų sunaudojimas Europoje 2010–2020 m. didės spartesniais tempais negu kitas organinis kuras, išskyrus atsinaujinančius išteklius. Laukiama, kad Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacijos (OECD) Europos šalių dujų sunaudojimas 2002–2020 m. vidutiniškai didės 2,7% per metus. Dujų sunaudojimas gali išaugti nuo 483,2 mlrd. m³ 2002 m. iki 610–630 mlrd. m³ 2010 m. ir 730–780 mlrd. m³ 2020 metais. Šios prognozės numato 60% dujų sąnaudų prieaugį 2002–2020 m. Numatoma, kad gyventojų ir komercinio sektoriaus sunaudojimas vidutiniškai didės tik 1% per metus vystant naujas, efektyvesnes technologijas.

Žymiai didesnis gamtinių dujų sunaudojimo prieaugis Europoje numatomas artimiausioje 2006–2007 m. perspektyvoje [16]. Prognozuojama, kad Europoje gamtinių dujų sunaudojimas 2005–2006 m. padidės 5%, 2006–2007 m. –4,5%.

Gamtinės dujos technologiniu, ekonominiu ir ekologiniu požiūriu – efektyviausias organinis kuras, kurio pasaulinės atsargos labai didelės. Jų naudojimas visur, ypač Europoje sparčiai plečiasi. Atsižvelgiant į labai gausius Rusijos verslovių išteklius, jų eksporto į Vakarų kelias ir tendencijas, jau sukurtas technines tiekimo priemonės, palankią šalies geografinę padėtį ir griežtėjančius aplinkosaugos reikalavimus, gamtinės dujos Lietuvoje yra perspektyviausia organinio kuro rūšis tiek artimoje, tiek tolimoje ateityje [17]. Todėl numatoma, kad perspektyvoje dujų sąnaudos didės tiek bendrame pirminės energijos sąnaudų balanse, tiek absoliučiu dydžiu.

Gamtinių dujų dalis 2005 m. bendrame šalies pirminės energijos balanse sudarė apie 28%. 2005 m. iš Rusijos importuota 3,07 mlrd. m³ dujų, kurios sunaudotos šalyje, ir 0,64 mlrd. m³ dujų tranzitu patiekta į Kaliningrado sritį.

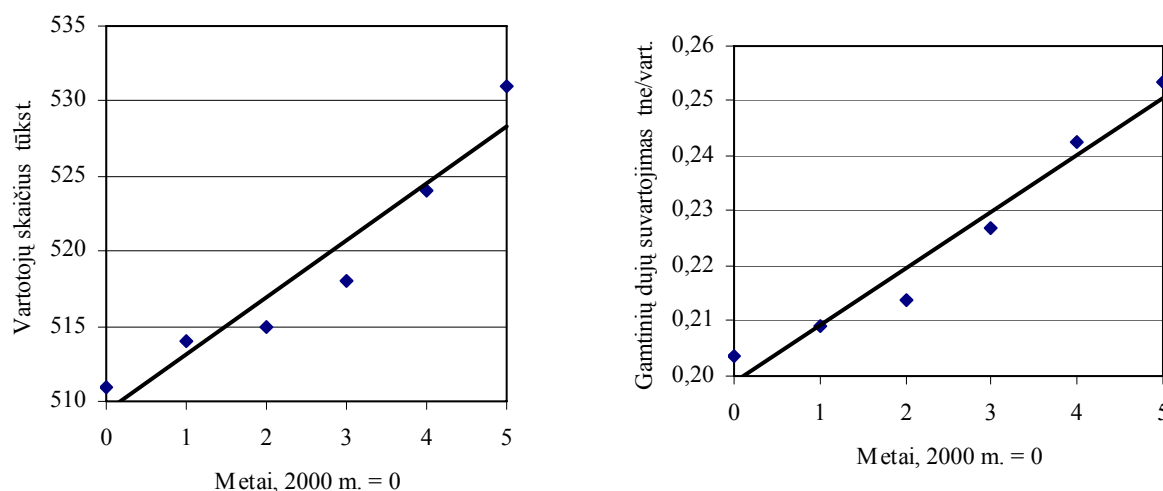
Daugiausia 2005 m. dujų Lietuvoje sunaudota energetikos įmonėse–52,2%, trąšų gamyboje–26,4% bei pramonėje–12,6%. Gyventojai, smulkus komercinis sektorius bei žemės ūkio įmonės dujų naudoja nedaug–8,8%.

Gamtinių dujų sąnaudų prognozės [6, 13] nustatytos ekstrapoliuojant atskiras tiekimo dėdamašias:

- tiekimo apimtys gyventojams nustatytos ekstrapoliuojant namų ūkio vartotojų skaičiaus ir jų sunaudotos gamtinių dujų dalies statistines tendencijas, įvertinant naujų vartojimo centrų plėtrą,
- tiekimo apimtys komercijai, žemės ūkiui, pramonei bei statybai nustatytos įvertinant šių procesų tendencijas ir statistines priklausomybes nuo BVP,
- tiekimo apimtys trąšų gamybai (žaliava) nustatytos įvertinant gamyklų paraiškas,
- tiekimo apimtys energetikos įmonėse nustatytos įvertinant perspektyvoje numatomus naujai statomų kombinuoto ciklo TE pajėgumus ir technologinius pokyčius energijos gamyboje.

Prognozėse priimta, kad AB „Achema” ateityje žymiai padidins gamtinių dujų sunaudojimą trąšų gamybai–nuo 0,8 iki 1,5 mlrd. m³ per metus. Palaipsniui didės ir dujų sąnaudos energetikos įmonėse, pramonėje, komerciniame sektoriuje ir namų ūkiuose.

Namų ūkio vartotojų skaičius, atitinkamai sunaudotas dujų kiekis 2000–2005 m. Lietuvoje didėjo vidutiniškai 5,2% per metus (1.9 pav.). Atsižvelgiant į naujų vartojimo centrų pajungimą (Švenčionys, Švenčionėliai, Dūkštas, Ignalina, Jurbarkas, Tauragė, Šilalė, Šilutė ir kt.) perspektyvoje Lietuvoje taip pat numatomas didesnis, negu OECD Europoje, dujų sunaudojimo prieaugis ne tik namų ūkiuose, bet ir aptarnavimo sektoriuje–3–1,5% per metus.



1. 9 pav. Namų ūkio vartotojų skaičiaus ir gamtinių dujų sąnaudų tendencijos 2000–2005 m.

Dujų sąnaudos pramonėje ir statyboje 2000–2005 m. vidutiniškai didėjo 6% per metus. Prognozėse numatoma, kad šioje srityje 2010–2025 m. perspektyvoje dujų sunaudojimas didės lėtesniais tempais – 4–3% per metus.

Prognozuojant dujų sąnaudas energijai transformuoti priimti tokie scenarijai [8]:

- Ignalinos AE uždaroma 2009 m.,
- nauja AE įvedama 2015–2017 m.,
- nauja AE nestatoma, rekonstruojama Lietuvos elektrinė,
- modernizuojamos/plečiamos esamos TE ir statomos naujos.

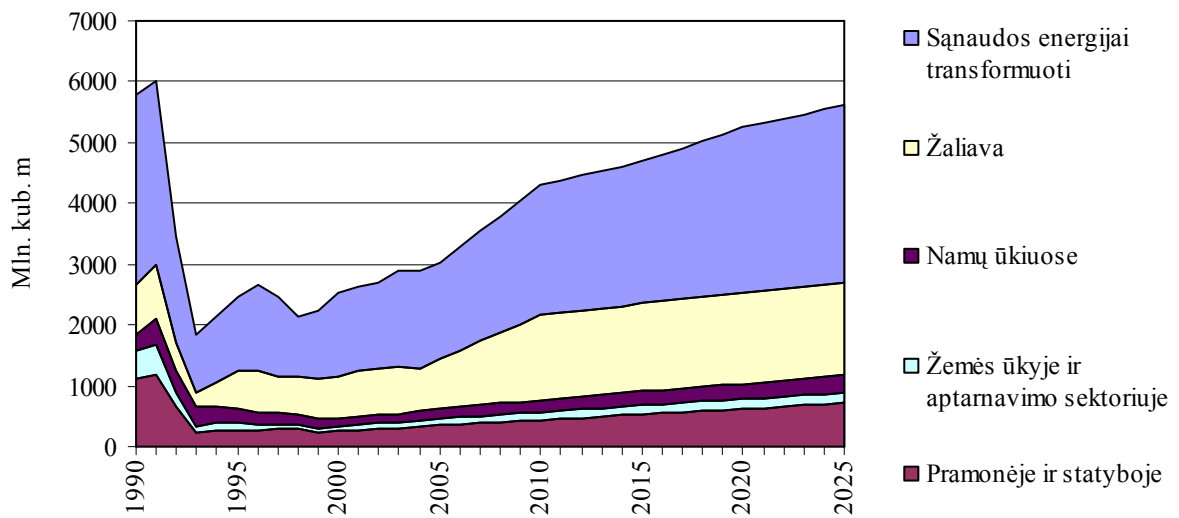
Naujos AE statybos atveju prognozėse priimta, kad Lietuvos, Latvijos, Estijos poreikiams tenkinti bus pastatyta 1600 MW elektrinė.

Uždarius Ignalinos AE 2009 m. pabaigoje turimų generuojančių galių, įskaitant ir šiuo metu planuojamas pastatyti nedidelės galios TE, pakanka tik iki 2013 m. [8]. Todėl perspektyvoje būtina modernizuoti Lietuvos elektrinę ir esamas TE. Lietuvos elektrinėje projektuojama pastatyti du 400 MW galios kombinuoto ciklo dujų turbininius blokus [18]. Priimta taip pat, kad bus plečiami/modernizuojami pajėgumai Mažeikių, Kauno, Vilniaus TE, pastatytos naujos TE Klaipėdoje, Šiauliuose, Panevėžyje, Alytuje, Marijampolėje [8].

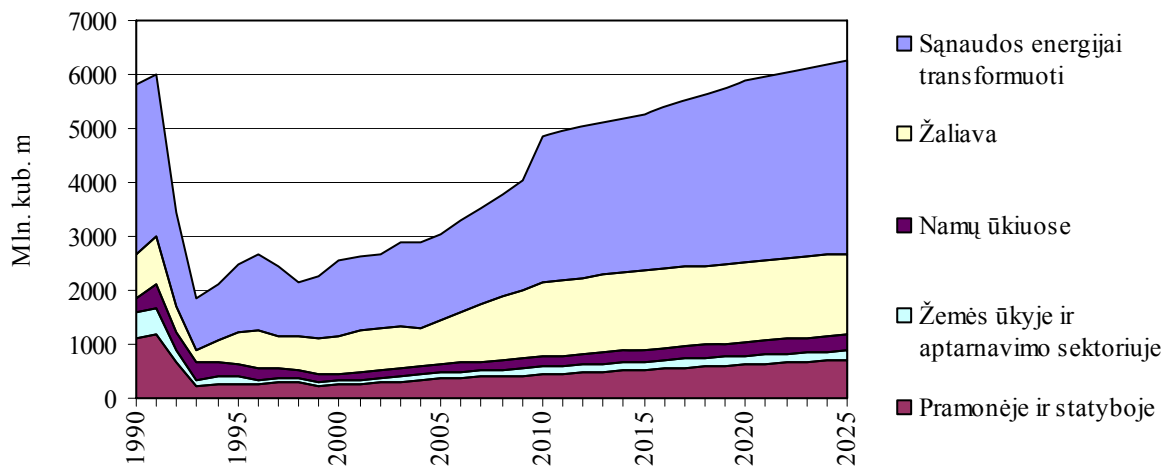
Tuo atveju jei nauji AE pajėgumai būtų įvesti nuo 2015 m. pabaigos dujų tiekimo augimo tempai energetikai 2016–2020 m. dalinai sumažėtų (1.10 pav., 1.4 lentelė). Pateikti prognozių duomenys rodo, kad naujų AE pajėgumų įvedimo atveju gamtinių dujų sąnaudos 2015 – 2025 m. padidėtų nuo 4,7 iki 5,7 mlrd. m³.

Tuo atveju, kai Ignalinos AE uždaroma 2009 m. ir nauji pajėgumai nestatomi, galimi du gamtinių dujų sąnaudų prognozių scenarijai:

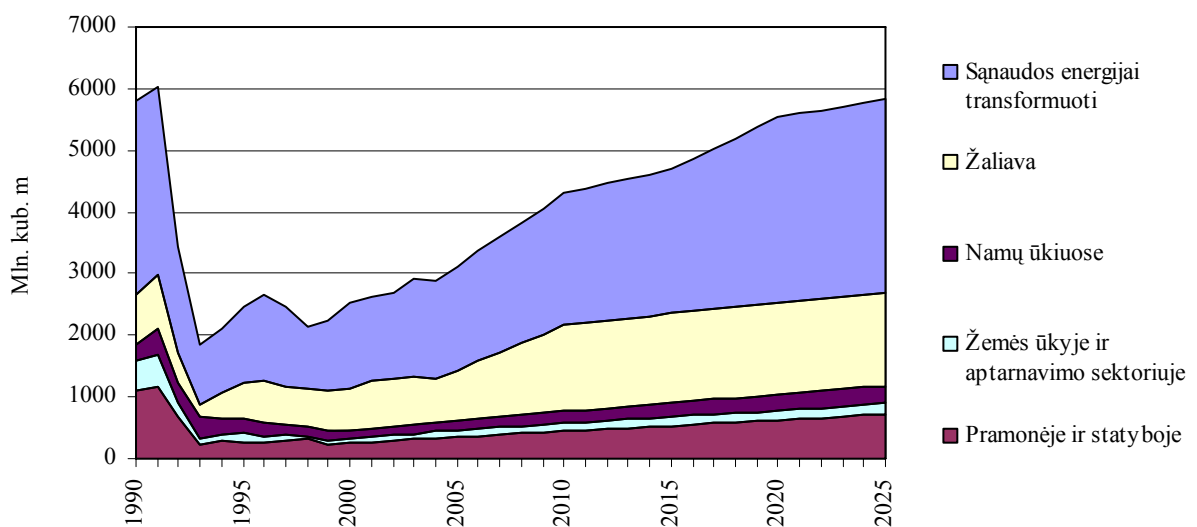
- maksimalus dujų sąnaudų scenarijus (modernizuota Lietuvos elektrinė degina 50% dujų ir 50% alternatyvių kuro rūšių) (1.11 pav.);
- minimalus dujų sąnaudų scenarijus, įdiegus naujas nusierinimo technologijas Lietuvos elektrinė esant palankioms kainoms intensyviai degina alternatyvias kuro rūšis – sieringą mazutą, orimulsiją ir tik 25% dujų (1.12 pav.).



1. 10 pav. Gamtinių dujų tiekimo prognozės (įvedami nauji AE pajėgumai)



1. 11 pav. Gamtinių dujų tiekimo prognozės (AE nestatoma, maksimalus scenarijus)



1. 12 pav. Gamtinių dujų tiekimo prognozės (AE nestatoma, minimalus scenarijus)

1. 4 lentelė. Gamtinių dujų sąnaudų prognozės mln. m³

Metai	Sąnaudos energijai transformuoti	Pramonėje ir statyboje	Žaliava	Žemės ūkyje ir aptarnavimo sektoriuje	Namų ūkiuose	Transportavimo nuostoliai	Iš viso
1990	3139	1108	804	471	276	50	5849
1991	3023	1171	893	505	424	39	6054
1992	1734	665	476	232	343	9	3459
1993	972	231	213	97	337	22	1871
1994	1062	277	399	125	259	43	2164
1995	1239	273	602	135	230	58	2536
1996	1395	264	686	81	228	58	2711
1997	1300	286	589	92	185	51	2503
1998	999	310	611	62	155	51	2189
1999	1140	227	649	76	153	34	2278
2000	1401	255	688	70	130	33	2577
2001	1379	275	773	76	134	41	2677
2002	1390	301	769	83	138	30	2711
2003	1578	310	782	83	148	30	2931
2004	1601	340	693	103	152	26	2915
2005	1590	360	803	124	168	26	3071
Įvedami nauji AE pajėgumai							
2010	2137	438	1400	137	189	49	4350
2015	2339	533	1450	151	220	53	4746
2020	2708	618	1500	162	254	52	5294
2025	2942	717	1500	175	289	56	5679
Nauji AE pajėgumai neįvedami, maksimalus scenarijus							
2010	2704	438	1400	137	189	49	4916
2015	2920	533	1450	151	220	53	5328
2020	3341	618	1500	162	254	59	5935
2025	3576	717	1500	175	289	63	6319
Nauji AE pajėgumai neįvedami, minimalus scenarijus							
2010	2137	438	1400	137	189	43	4343
2015	2339	533	1450	151	220	47	4740
2020	3000	618	1500	162	254	55	5590
2025	3146	717	1500	175	289	58	5885

Pateiktose prognozėse priimta, kad nestatant naujos AE gamtinių dujų sunaudojimas per 20 metų Lietuvoje vidutiniškai apytikriai padvigubėtų, padidėtų nuo 3,1 mlrd. m³ 2005 iki 5,9–6,3 mlrd. m³ 2025 m., o tai atitinka 2006 m. NES projekto [8] nuostatas. 2015–2017 m. pastačius naują AE dujų sąnaudos 2005–2025 m. padidėtų nuo 3,1 iki 5,7 mlrd. m³, t.y. apie 80%. Šiek tiek didesnis dujų sąnaudų prieaugis Lietuvoje, negu OECD Europoje, sąlygojamas žymiu „Achema” planuojamu dujų sunaudojimu – nuo 0,8 iki 1,5 mlrd. m³ per metus. Atmetus „Achema” planuojamą dujų sąnaudų prieaugį (0,7 mlrd. m³) prognozuojamas Lietuvoje dujų poreikių augimas beveik atitinka OECD Europoje planuojamus tempus.

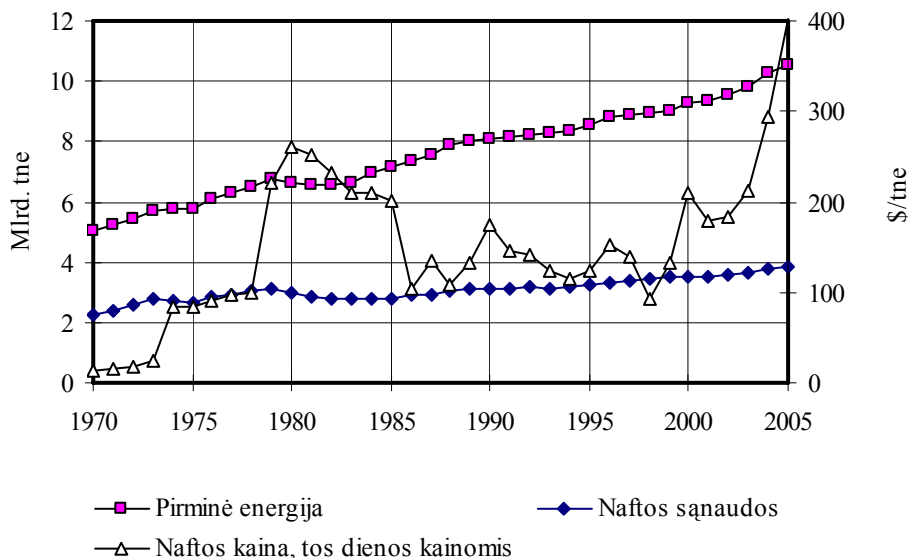
2 ORGANINIO KURO KAINŲ PROGNOZĖS

2.1 Kainų variacijos statistiniai įvertinimai ir prognozių paklaidos

Energijos, jos pagrindinių rūšių (naftos ir jos produktų, gamtinių bei suskystintų dujų, akmens anglių ir kt. kietojo kuro) sąnaudos pasaulyje nuolat didėja. Energijos sunaudojimo tendencijos tiesiogiai susietos tiek su žmonių skaičiaus pokyčiais, tiek su socialiniu, tuo pačiu ir techniniu progresu [4, 19].

Siekiant racionaliai tenkinti nuolat didėjančius energijos poreikius žmonijos suformuotos reguliuojamos energijos tiekimo ir vartojimo sistemos [20]. Šių sistemų funkcionavimą bei plėtrą, be tiesioginių rodiklių – vartotojų skaičiaus, gaminamos produkcijos bei teikiamų paslaugų kiekio, labai sąlygoja ir energijos kainos pasaulinėje rinkoje.

Energijos kainų kitimas pasaulinėje rinkoje, lyginant su energijos sąnaudų pokyčiais, daugiausia susietas su ekonominiu dėl politiniu progresu/regresu ir labai veikiamas revoliucinių pokyčių socialinėje sferoje. Pvz., lyginant pamečiui pasaulio pirminės energijos, tarpe jų ir naftos poreikių bei naftos kainų pasaulinėje rinkoje dinamiką (2.1 pav.), ryškiai išsiskiria kainų variacijos netolygumas.

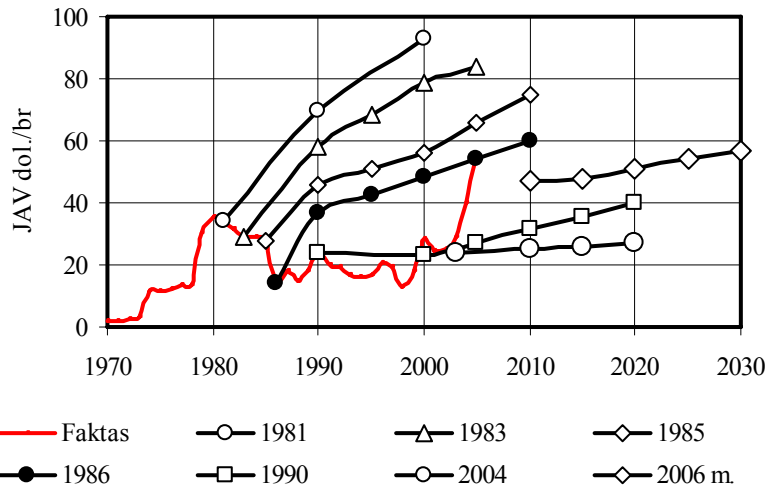


2. 1 pav. Pasaulio energijos bei naftos sąnaudų ir naftos kainų dinamika

Atlikta statistinė analizė rodo [21], kad naftos kainų variacijos statistikos žymiai, net keliolika kartų pranoksta energijos, ir naftos, sąnaudų atitinkamus netolygumo parametrus.

Formalizuojant energijos tiekimo ir vartojimo sistemų funkcionavimą bei plėtrą, būtina sudaryti šių sistemų pagrindinių parametru prognozes. Tačiau atsitiktinių procesų prognozių tikslumas labai, ar net tiesiogiai proporcingai priklauso nuo jų variacijos statistikų – ku didesnės variacijos statistikos, tuo didesnės prognozių paklaidos. Šiuo atžvilgiu energijos sąnaudų prognozės, lyginant su kainų prognozėmis, žymiai tikslesnės. Antra vertus, prognozuoti kuro kainas pakankamu tikslumu ganėtinai sudėtinga. Todėl net tokių pasaulinės reikšmės organizacijų, kaip Tarptautinė energe-

tikos agentūra IEA (International Energy Agency), tarptautinės naftos kainos [21,22] prognozės gana netikslios (2.2 pav.) – įvairiais metais atliktos prognozės žymiai skiriasi.

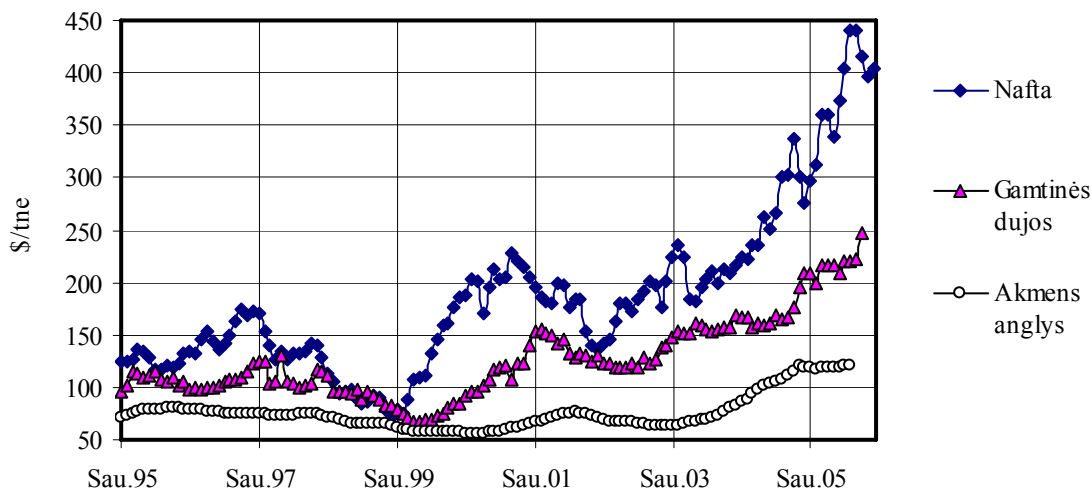


2. 2 pav. IEA naftos kainų prognozių kaita pasaulio rinkoje, atsižvelgus į prognozavimo metus

2004 m. naftos kainų prognozėse atsižvelgta į Irako krizės pasekmes ir į tai, kad 2003 m. I ketvirtį naftos kaina priartėjo prie 35 \$ už barelį ir visus metus išsilaikė apie 30 \$/br. lygmenyje. 2004 m. naftos kainos toliau didėjo ir vidutiniškai siekė 40 \$/br. Nepaisant to, IEA 2004 m. prognozėse buvo tikimasi, kad naftos kainos 2010–2025 m. perspektyvoje stabilizuosis 24–27 \$/br. lygmenyje, skaičiuojant 2002 m. \$ kainomis. Tačiau naftos kainos 2005 – 2006 m. vėl didėjo ir 2006 m. IEA naftos kainų prognozės žymiai viršija 2004 m. prognozių lygmenį.

2.2 Organinio kuro kainų raidos priklausomybė pasaulio rinkoje

Pagrindinių energijos rūšių kainų kaita tarpusavyje glaudžiai susieta. Energijos rūšių kainos pasaulio rinkoje [23] daugiausia priklauso nuo naftos kainos. Keičiantis naftos kainai kinta ir kt. energijos rūšių (naftos produktų, gamtinių bei suskystintų dujų, anglių) kainos (2.3 pav.).



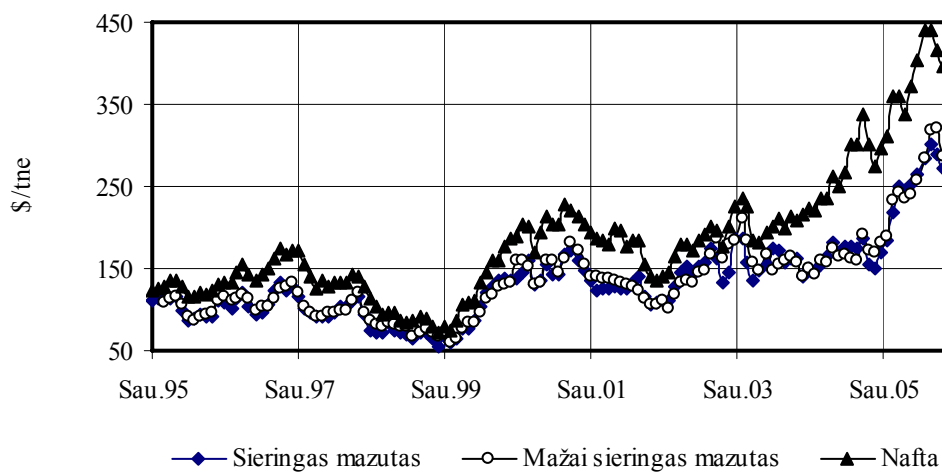
2. 3 pav. Įvairių energijos rūšių kainų dinamika Europos rinkoje

Atlikta atskirų energijos rūšių kainų tarpusavio priklausomybės analizė rodo [21], kad naftos kainų variacija pasaulio rinkoje daugiausia turi įtakos kitų kuro rūšių (įskaitant naftos produktus) kainų tendencijoms (2.1 lentelė). Kainų dinamikos statistinė analizė rodo, kad naftos ir gamtinių dujų kainų tarpusavio priklausomybės koreliacijos koeficientas $R = 0,744$. Tuo tarpu naftos ir anglies kainų variacijos priklausomybės koreliacijos statistikos ($R = 0,125$) rodo, kad kainų kaita praktiškai nepriklausoma.

2. 1 lentelė. Naftos ir kitų kuro rūšių kainų dinamikos statistinė priklausomybė

Kuro rūšis	Koreliacijos koeficientas
Sieringas mazutas	0,942
Mažai sieringas mazutas	0,917
Dyzelinas	0,977
Gamtinės dujos	0,744
Suskystintos gamtinės dujos	0,763
Energetinės anglis	0,125

Tačiau bene labiausiai koreliuoja naftos ir jos perdirbimo produktų kainos (2.4 pav.). Naftos ir mazuto kainų variacijos priklausomybės koreliacijos statistikos ($R = 0,942$) rodo, kad naftos ir mazuto kainų koreliacija, lyginant su naftos ir dujų priklausomybe, žymiai reikšmingesnė.

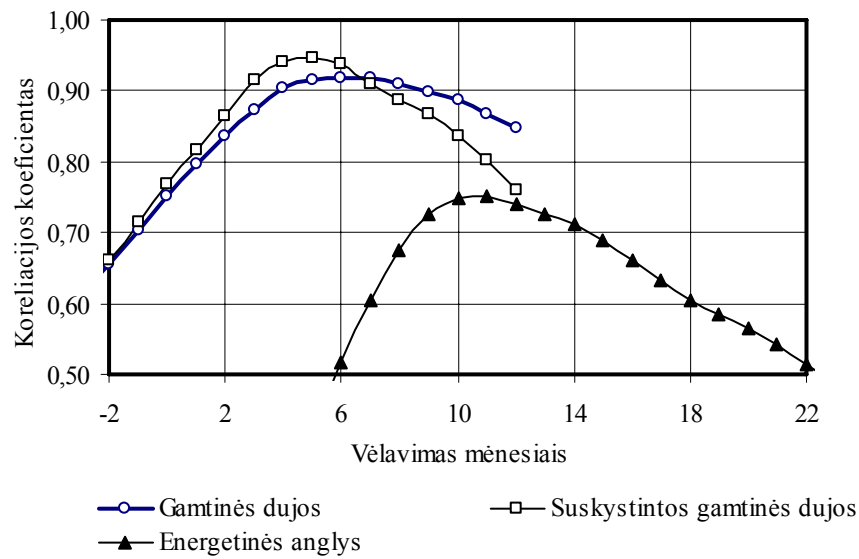


2. 4 pav. Naftos ir mazuto kainų dinamika pasaulio rinkoje

Pažymėtina, kad naftos ir dujų kainų kaita nėra identiška – egzistuoja šių laiko eilučių poslinkis laike t (2.2 lentelė). Atlikta gamtinių dujų kaitos poslinkio laiko atžvilgiu analizė rodo, kad koreliacijos koeficientas ir jo reikšmingumo statistikos maksimalios, kai gamtinių dujų kainos naftos kainų atžvilgiu vėluoja 5 mėnesius (2.5 pav.). Šiuo atveju maksimalios naftos ir gamtinių dujų kainų priklausomybės statistika yra $R = 0,886$, t.y. naftos ir gamtinių dujų kainų su poslinkiu koreliacija praktiškai prilygsta naftos ir mazuto kainų priklausomybės statistikos. Koreliuotos ir naftos bei energetinių anglių kainos su 13 mėn. poslinkiu ($R = 0,825$).

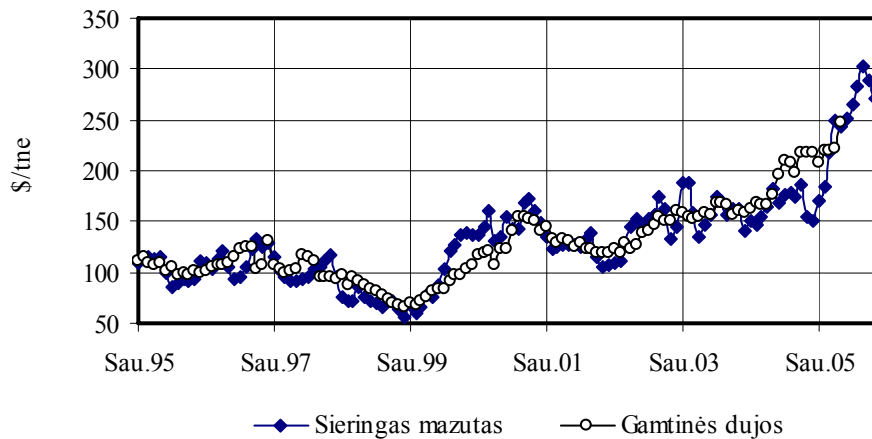
2. 2 lentelė. Naftos ir kitų kuro rūšių kainų dinamikos statistinė priklausomybė įvertinant vėlavimą

Kuro rūšis	Koreliacijos koeficientas	Kainų poslinkis laiko atžvilgiu (mėn.)
Sieringas mazutas	0,942	0
Mažai sieringas mazutas	0,917	0
Dyzelinas	0,977	0
Gamtinės dujos	0,886	5
Suskystintos gamtinės dujos	0,944	5
Energetinės anglys	0,825	13



2. 5 pav. Naftos ir dujų bei akmens anglies kainų poslinkio koreliacijos koeficientų kitimo kreivė

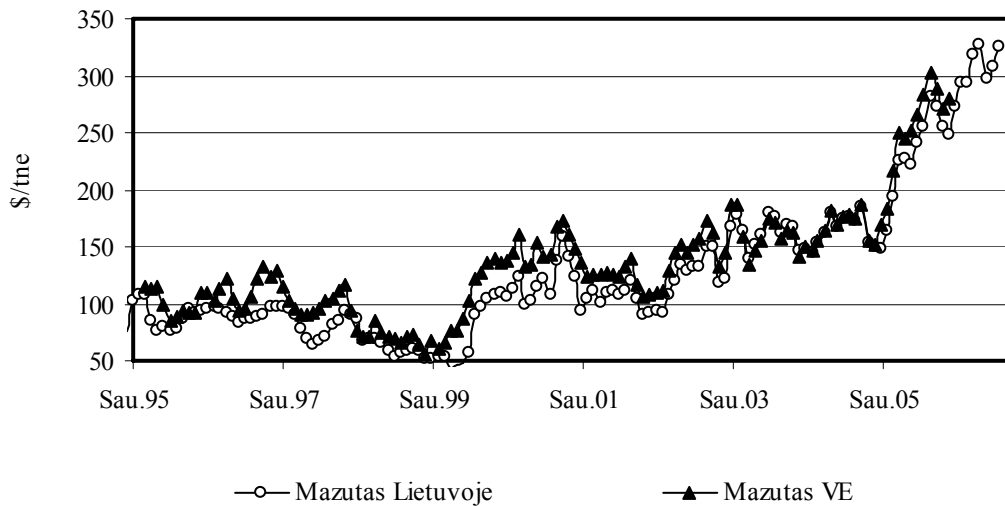
Organinio kuro energetikos reikmėms rinkoje alternatyvios, labiausiai konkurentabilios kuro rūšys – gamtinės dujos ir mazutas. Todėl pasaulio energijos kainų rinkoje mazuto ir dujų kainos (2.6 pav.), analogiškai naftai, glaudžiai susietos. Kai priimtas gamtinių dujų kainų poslinkis – 5 mėnesiai, mazuto ir dujų kainų koreliacijos statistika yra: $R = 0,867$.



2. 6 pav. Mazuto ir dujų kainų dinamika pasaulio rinkoje

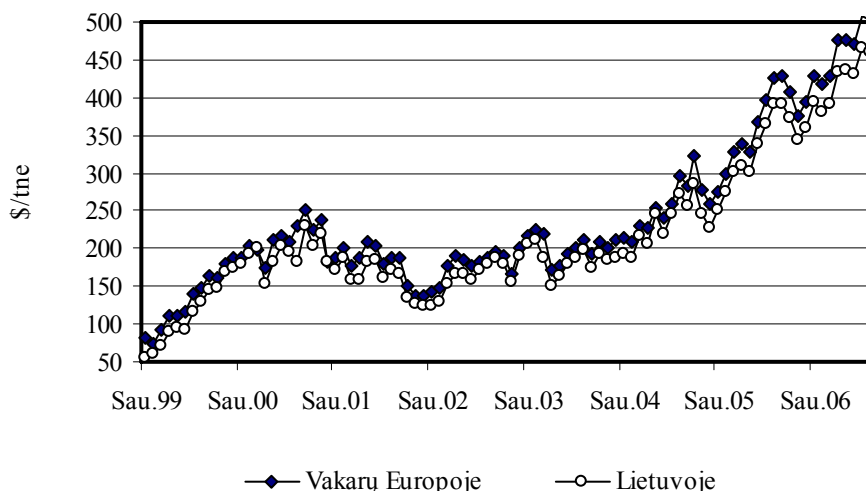
2.3 Organinio kuro kainų raida Vakarų Europos ir Lietuvos rinkose

Visiška Lietuvos priklausomybė nuo importuojamų iš Rusijos pagrindinių energijos rūšių – naftos, dujų išliko ir nepriklausomybės metais. Tačiau importuojamo kuro kainos Lietuvoje pirmaisiais nepriklausomybės metais, lyginant su Rusijos rinka, žymiai išaugo ir priartėjo prie pasaulinių kainų lygio. Pvz., mazuto kainos Lietuvos rinkoje jau nuo 1995 metų nežymiai skiriasi nuo Šiaurės Vakarų Europos kainų [23] (2.7 pav.). Šių kainų skirtumas nagrinėjamame 1995–2005 metų laikotarpyje siekia vidutiniškai 15,4 \$/t (16,1 \$/tne) [21].



2. 7 pav. Mazuto kainų dinamika Šiaurės Vakarų Europoje ir Lietuvoje

Mazuto, naftos kainos Lietuvos ir Vakarų Europos rinkose skiriasi dėl mažesnių rusiškos naftos transportavimo į Mažeikių naftos perdirbimo įmonę (NPI) išlaidų (2.8 pav.). Naftai šis skirtumas siekia vidutiniškai 21,4 \$/t [21].



2. 8 pav. Naftos Šiaurės Vakarų Europoje ir importo į Mažeikių NPI kainų dinamika

Atlikta statistinė analizė rodo, kad naftos kainų Šiaurės Vakarų Europoje ir Lietuvoje koreliacija artima vienetui: $R = 0,982$. Atitinkamai glaudžiai koreliuotos ir mazuto kainos Šiaurės Vakarų Europos bei Lietuvos rinkose: $R = 0,963$.

Pateikti statistinės analizės rezultatai rodo, kad rusiškos naftos, mazuto kainos Lietuvos rinkoje visiškai atitinka Šiaurės Vakarų Europos kainas, atmetus papildomas naftos transportavimo išlaidas. Todėl, prognozuojant importuojamos rusiškos naftos kainą Lietuvoje, visiškai pagrįstai galima priimti IEA naftos kainų prognozes, eliminavus transportavimo išlaidų Lietuva–Šiaurės Vakarų Europa skirtumą.

Skirtingai nuo naftos ir jos produktų pasaulinių kainų integracijos Lietuvos rinkoje, Rusijos gamtinių dujų importo į Lietuvą kaina iki 1999 m. buvo reguliuojama nepriklausomai nuo pasaulinių naftos kainų kitimo. Tik 1999 m. gruodžio 16 d. Lietuvos dujos pasirašė su Rusijos firma Gazprom ilgalaikę 6 metų pirkimo sutartį, kurioje numatyta dujų kainos sąryšis su naftos (mazuto) kainų pokyčiais. Sutartyje numatyta, kad gamtinių dujų importo kaina bus reguliuojama priklausomai nuo vidutinės mažai sieringo mazuto (1% sieros) kainos Europos rinkoje. Ši kaina nustatoma remiantis 6 mėnesių vidutine mazuto kaina, Reuter pranešimų duomenimis. 2002 m. gruodžio 18 d. pasirašytas papildomas susitarimas su „Gazprom“, kuriame aptartos gamtinių dujų tiekimo į Lietuvą sąlygos nuo 2003 m. sausio 1 d. Susitarta, kad pirmąjį 2003 metų pusmetį „Lietuvos“ dujos už perkamas dujas mokės fiksuotą kainą, o nuo antrojo pusmečio dujų kaina priklausys nuo mazuto kainų pokyčių Europos rinkoje. Todėl tarptautinė dujų importo kaina, susieta su mazuto kaina, Lietuvoje įsigaliojo nuo 2003 metų antro pusmečio.

Pasaulio organinio kuro (naftos ir jos produktų, gamtinių dujų, akmens anglių) rinkoje egzistuoja vadinamasis kainų krepšelis. Įvairių kuro rūšių kainų prognozės nustatomos, įvertinant pasaulinių naftos kainų pokyčius. Nustačius naftos kainų dinamiką ir priėmus prognozių scenarijus, kitų kuro rūšių – naftos produktų (mazuto, benzino, dyzelino), gamtinių dujų, akmens anglių kainų prognozės diferencijuojamos retrospektyvoje nusistovėjusių statistinių santykinų rodiklių pagrindu. Įvertinant energijos išteklių gavybos, perdirbimo, transportavimo/tiekimo technologinio progreso perspektyvas, šie statistiniai santykiniai rodikliai išskirtiniais atvejais koreguojami arba modifikuojami.

Praktiniuose skaičiavimuose pasinaudota Tarptautinės energetikos agentūros [24] naftos kainų prognozėmis (2.3 lentelė), kurios apibendrina įvairių institucijų projektuotojams perspektyvines naftos kainas pasaulio rinkoje. Jos sudaromos atsižvelgiant į pasaulinius naftos geologinius išteklius, gavybos apimtį, tiekimo srautus ir tiekimo bei vartojimo sistemų techninį–ekonominių progresą, naudojant minėtų organizacijų paruoštus matematinius–statistinius bei imitacinius modelius.

2. 3 lentelė. 2010–2030 metų naftos kainų prognozės, pateiktos IEA (2006 m.)

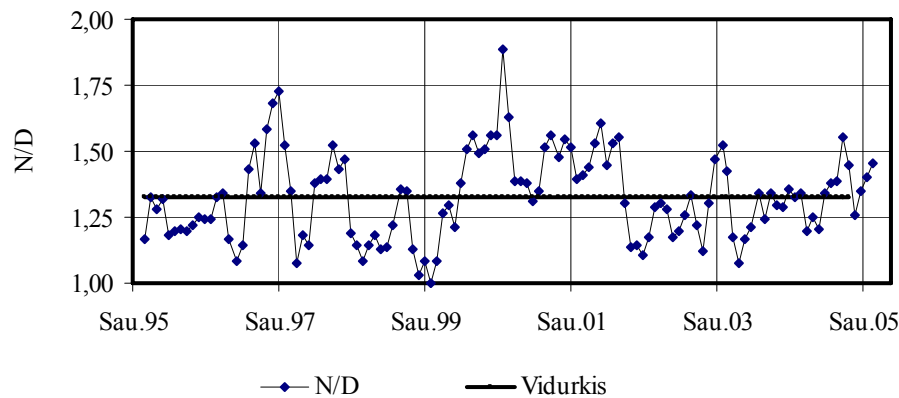
Prognozė	2010	2015	2020	2025	2030
2004 m. \$/br.					
Pagrindinis scenarijus	47,29	47,79	50,7	54,08	56,97
Aukštų kainų	62,65	76,3	85,06	90,27	95,71
Žemų kainų	40,29	33,78	33,99	34,44	33,73
2004 m. \$/t					
Pagrindinis scenarijus	347	350	372	396	418
Aukštų kainų	459	559	623	662	702
Žemų kainų	295	248	249	252	247

Naftos kainų 2006 m. ilgalaikėse prognozėse numatoma, kad atsižvelgiant į šiuolaikinių žymų naftos kainų šuolį, tolimesnėje 2010–2030 m. perspektyvoje kuro kainos aukštų naftos kainų prognozių atveju žymiai didės ir 2030 m. gali siekti iki 100 \$ už barelį 2004 m. \$ kainomis.

Kaip jau buvo minėta, paprastai praktiškai pateikiamos tik naftos kainų prognozės. Kitų kuro rūšių kainų prognozės nustatomos modifikuojant naftos ir bet kurio kito kuro kainų priklausomybę santykiniais koeficientais k_t . Šie koeficientai priimami arba pastovūs laiko t atžvilgiu, arba įvertinamos jų kitimo tendencijos, prognozėse ekstrapoliuojant esamas tendencijas arba imituojant jų dinamiką, priklausomai nuo geologinių išteklių, gavybos apimčių ir techninio progreso energijos tiekimo sistemose. Pvz. naftos ir gamtinių dujų kainų priklausomybės koeficientai (esant gamtinių dujų kanų 5 mėnesių vėlavimui) (2.9 pav.) 1995 – 2004 metų bėgyje nėra pastovūs. Jų tendencijos laiko atžvilgiu gali būti formalizuojamos regresijos lygtimi

$$k_t = 1,292 + 0,0008t, \quad (1)$$

kurios reikšmingumo statistikos yra: $R = 0,139$, o tai rodo, kad praktiškai šios tendencijos artimos vidurkiui. Todėl šių koeficientų perspektyvinės reikšmės gali būti arba pastovios, arba nustatytos gautas reikšmes modifikuojant ekspertiniais įvertinimais, atsižvelgiant į gamtinių dujų tiekimo sistemos pažangą.

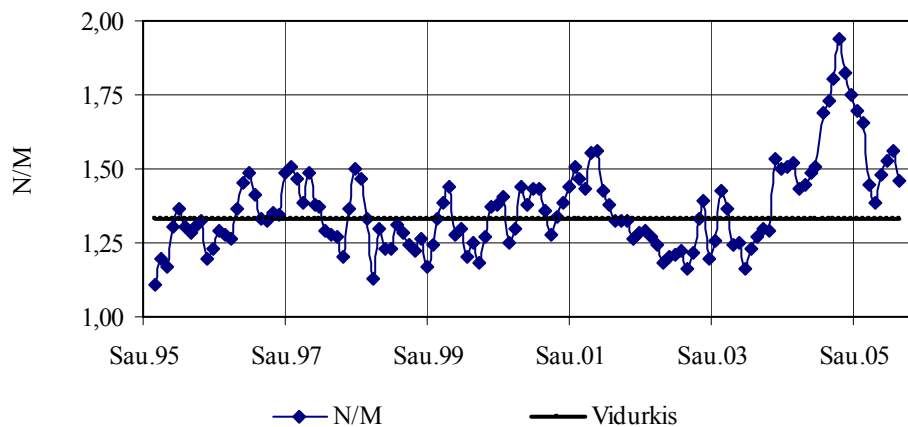


2. 9 pav. Santykinių kainų koeficientų N/D (nafta – N, dujos – D) dinamika Šiaurės Vakarų Europoje

Antra vertus, šie koeficientai nėra pastovūs net ir naftos bei jos produktų kainų atžvilgiu dėl žymių pokyčių naftos gavybos apimčių politikos, perdirbimo progreso srityje. Pvz. naftos ir mazuto kainų santykinių koeficientų kaita, lyginant su gamtinėmis dujomis, atskirais metais net labiau išsiskiria (2.10 pav.). Apskaičiuotos vidutinės santykinių kainų koeficientų reikšmės yra:

- naftai/sieringam mazutui – 1,38,
- naftai/gamtinėms dujoms – 1,35,
- naftai/akmens anglims – 2,65.

Skaičiavimuose priimta, kad anglies transportuojama laivynu. Atsižvelgiant į tai, kad Lietuvai artimiausia šalis yra Lenkija, santykinio koeficiento nafta/akmens anglis reikšmė nustatyta įvertinant energetinių anglų importo į Lenkiją kainą [23].



2. 10 pav. Santykinių koeficientų kainų N/M dinamika Šiaurės Vakarų Europoje

Apibendrinant IEA pateiktas prognozes (2.3 lentelė) galima nustatyti naftos kainų perspektyvinių pokyčių ribas Lietuvoje. Įvertinant šias ribas bei rusiškos Ural tipo naftos transportavimo į Lietuvą, lyginant su Šiaurės Vakarų Europa, mažesnes išlaidas, nustatytos perspektyvinės naftos ir sieringo mazuto kainos Lietuvos rinkoje pateiktos 2.4 lentelėje.

2. 4 lentelė. Naftos ir sieringo mazuto kainų prognozės Lietuvos rinkoje

Prognozė	2010	2015	2020	2025	2030
Nafta, 2004 \$/t					
Pagrindinis scenarijus	325	329	350	375	396
Aukštų kainų	438	538	602	640	680
Žemų kainų	274	226	228	231	226
Sieringas mazutas, 2004 \$/tne					
Pagrindinis scenarijus	235	238	254	272	287
Aukštų kainų	317	390	436	464	493
Žemų kainų	198	164	165	167	163

Būtina pažymėti, kad gamtinės dujos iš Rusijos į Vakarų Europą (pvz., į Vokietiją) transportuojamos, lyginant su Lietuva, žymiai didesniu atstumu. Todėl ekonominiu atžvilgiu gamtinių dujų kaina Lietuvoje, lyginant su Vakarų Europa, turi būti mažesnė tarpvalstybinio tranzito tarifo atitinkamu skirtumu. Šiuo atžvilgiu lygintinos gamtinių dujų kainos Lietuvoje ir Vokietijoje.

Į Lietuvą ir Vokietiją dujos iš Rusijos tiekiamos Jamalo vamzdynu. Transportavimo atstumas į Vokietiją apie 1200 km. (800 km Lenkijos teritorija, 400 km Baltarusijos teritorija) didesnis, negu į Lietuvą. Todėl tikslinga lyginti gamtinių dujų kainų prognozes Vokietijai ir Lietuvai, įvertinant tranzito skirtumus.

Atlikti tyrimai rodo, kad 2003–2004 m. Rusijos Gazprom dujų tranzito tarifas buvo vidutiniškai 0,9–1,09 \$/tūkst. $m^3/100$ km ir kito 0,4–3,4 \$/ tūkst. $m^3/100$ km ribose. 2006 m. Rusija numato dujų transportavimo tarifą padidinti vidutiniškai iki 1,74 \$/ tūkst. $m^3/100$ km [25–27]. Dujų tranzito tarifas Europoje šiuo metu šiek tiek didesnis ir siekia 2,5 – 4,5 \$/(tūkst. $m^3/100$ km) (2,5 \$/ tūkst. $m^3/100$ km Vokietijoje, 4,5 \$/ tūkst. $m^3/100$ km Graikijoje). Įvertinant tai, kad tranzito tarifo ir dujų kainos kaitos koeficientas yra lygus vidutiniškai 0,75, galima prognozuoti ir tranzito tarifo tendencijas. Atsižvelgiant į gautas tranzito tarifo prognozes ir transportavimo atstumų Vokietija–Lietuva skirtumą, galima prognozuoti ir dujų kainas Lietuvos rinkoje (2.5 lentelė). Pateikti duomenys rodo, kad gamtinių dujų Vokietija – Lietuva skirtumas pagrindinio scenarijaus atveju 2010–

2030 m. gali siekti 45–60 \$/tūkst. m³, vidutiniškai – 53 \$/tūkst. m³. Tai atitinka „Gazprom” specialistų vertinimus, kad dujų importo Vokietija–Lietuva kainų skirtumas turi būti apie 50 \$/ tūkst. m³.

2. 5 lentelė. Gamtinių dujų kainų ilgalaikės prognozės Vokietijos ir Lietuvos rinkoje

Prognozė	2010	2015	2020	2025	2030
Dujos 2004 m. \$./tne (Vokietija)					
Pagrindinis scenarijus	257	259	275	294	309
Aukštų kainų	340	414	462	490	520
Žemų kainų	219	183	185	187	183
Dujos 2004 m. \$/ tūkst. m ³ (Vokietija)					
Pagrindinis scenarijus	205	208	220	235	247
Aukštų kainų	272	331	369	392	416
Žemų kainų	175	147	148	150	147
Dujos 2004 m. \$/ tūkst. m ³ (Lietuva)					
Pagrindinis scenarijus	165	166	175	187	198
Aukštų kainų	215	274	310	329	350
Žemų kainų	156	130	130	132	129

Gamtinių dujų kaina Vokietijos rinkoje 2005 m. siekė vidutiniškai 208 \$/tūkst. m³ [23]. Lietuvoje tuo metu gamtinių dujų kaina buvo 90 \$/tūkst. m³, t.y. kainų skirtumas Vokietija–Lietuva siekė 118 \$/tūkst. m³.

2006–2010 m. Rusija planuoja keisti gamtinių dujų kainodarą pereinant prie kapitalo gražos principo [28], tuo pačiu pastoviai didinant gamtinių dujų kainas tiek vidaus, tiek išorės rinkoje. 2006 m. I ketvirtį gamtinių dujų importo į Lietuvą kaina padidinta iki 126 \$/tūkst. m³, 2006 m. II ketv. iki 156 \$/ tūkst. m³. Tikimasi, kad artimiausių 5-rių metų laikotarpiu dujų importo į Lietuvą kaina pasieks 165–215 \$/tūkst. m³ ribą, t.y. transportuojamų dujų į Vakarų Europą (Vokietija) ir Lietuvą gamtinių dujų kainos susilygins, – žinoma atmetus transportavimo tarifų skirtumą.

Gamtinių dujų kainų trumpalaikėse prognozėse [16] numatoma, kad 2005–2006 m. kaina ES padidės neįžymiai – tik 2,5%. Tačiau 2006–2007 m. numatomas žymus gamtinių dujų kainų mažėjimas – 26,3%, t.y. planuojama, kad 2007 m. gamtinių dujų kaina ES sumažės iki 178 \$/tūkst. m³.

Prognozuotos ir akmens anglių kainos Lietuvos rinkoje. Šiuo metu akmens anglių kaina Lietuvos rinkoje yra apie 160 \$/tne, įvežant anglių geležinkelio transportu. Tačiau importuojant anglis laivynu, įvertinant naftos kainos perspektyvines tendencijas, akmens anglių kainų prognozės Lietuvoje mažesnės (2.6 lentelė).

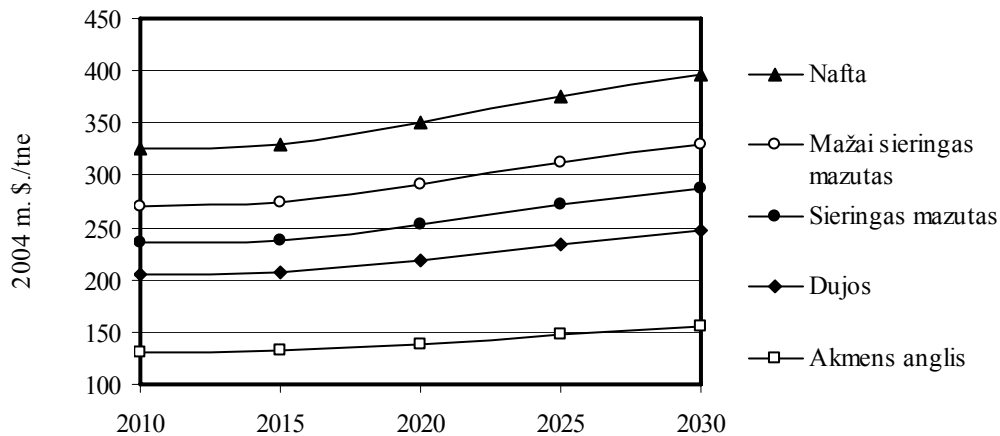
2. 6 lentelė. Energetinių akmens anglių kainų prognozės Lietuvos rinkoje 2004 m. \$/tne

Prognozė	2010	2015	2020	2025	2030
Pagrindinis scenarijus	131	132	139	148	156
Aukštų kainų	173	204	231	247	262
Žemų kainų	112	97	94	95	94

Pateiktos mazuto, gamtinių dujų, akmens anglies importo kainų prognozės (2.11 pav.) rodo, jog pigiausias kuras Lietuvos rinkoje gali būti energetinės anglis. Gamtinių dujų kaina yra apie 70 \$/tne didesnė. Sieringo mazuto kaina apie 40 \$/tne, mažai sieringo mazuto – 65 \$/tne didesnė už gamtinių dujų importo kainą.

Dėl didelių transportavimo atstumų nuo gavybos šachtų, ekologinių ribojimų ir papildomų išlaidų tiekimo–deginimo procese (sandėliavimas bei pakrovimas į kūryklas; šlako valymas, transportavimas bei sandėliavimas) akmens anglis Lietuvoje mažai naudojamos. Nedideliais, gana ribo-

tais kiekiais akmens anglis Lietuvoje naudojama tik buityje. Todėl akmens anglių kaina pas vartotoją Lietuvos rinkoje, lyginant su dujomis ir atsižvelgiant į papildomas išlaidas, gana didelė.

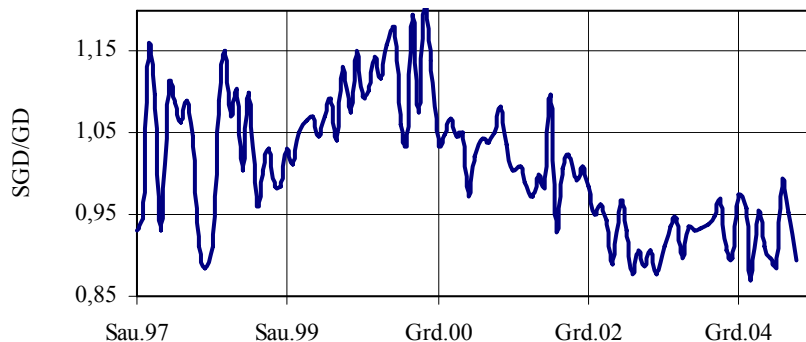


2. 11 pav. Įvairių kuro rūšių importo kainų prognozės Lietuvoje (pagrindinis scenarijus)

Deginant mazutą, orimulsiją reikalingos žymios papildomos išlaidos transportavimui geležinkeliu iki vartotojo, iškrovimui į talpas, saugojimui talpose (pašildymas ir kt. eksploatacijos išlaidos). Be to, deginant sieringą mazutą, orimulsiją reikalingos žymios investicijos dūmų nusierinimui [29]. Įskaitant atitinkamas eksploatacijos išlaidas, apskritai mazuto, orimulsijos kaina pas vartotoją pranoksta gamtinių dujų kainą. Todėl tiek šiuo metu, tiek prognozuojamoje perspektyvoje gamtinės dujos efektyviausias organinis kuras. Gamtinėms dujoms alternatyvus kuras, gaminamas Mažeikių NPĮ asfaltenas, tik dalinai mažai sieringas mazutas.

2.4 Suskystintų gamtinių dujų importo kainų prognozės

Alternatyva gamtinėms dujoms (GD) gali būti suskystintos gamtinės dujos (SGD). Atlikta statistinė analizė rodo, kad pastaruosius 10 metų SGD [23] kaina nežymiai kinta tiekiamų vamzdžiais į ES dujų atžvilgiu (2.12 pav.), dujų kainą vertinant ilgalaikių kontraktų pagrindu. Tačiau laisvojoje rinkoje SGD importo kaina gali būti žymiai didesnė. 2006 m. pradžioje SGD kaina GD atžvilgiu vėl padidėjo, Ispanijos vartotojai laisvoje SGD rinkoje buvo priversti mokėti net iki 324 \$/tūkst. m³ dujų [16]. Kylant dujų kainoms, 2009 m. uždarius Ignalinos AE ir didėjant dujų kiekiui pirminės energijos balanse, būtina plačiau analizuoti ir SGD panaudojimo Lietuvoje perspektyvas. Tačiau, lyginant su Vakarų Europa, SGD transportavimui į Lietuvą (sąlyginai Klaipėdos uostas) reikalingos papildomos išlaidos dėl ilgesnės transportavimo laivais kelionės trukmės (2.7 lentelė).



2. 12 pav. Gamtinių ir suskystintų gamtinių dujų kainų santykis ES

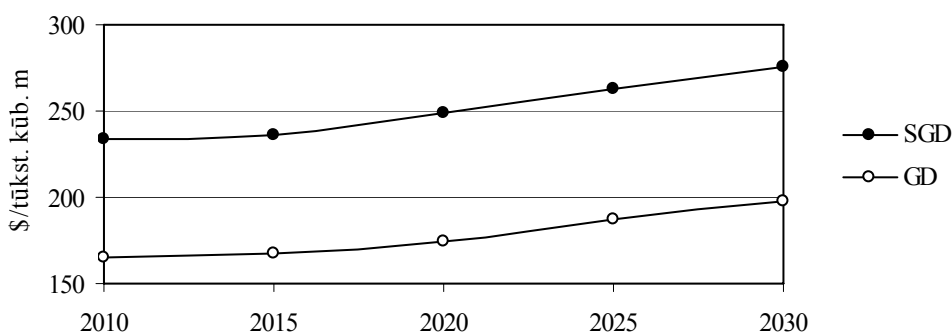
2. 7 lentelė. SGD transportavimo laivu trukmė

Terminalas	Terminalas	Atstumas km	Laivo greitis km/h	Kelionės truk- mė paros
Sines (Portugalija)	Roterdamas	4174	33	5,3
Skikda (Alžyras)	Roterdamas	7271	33	9,2
Klaipėda	Roterdamas	3619	33	4,6
Skikda (Alžyras)	Klaipėda	10902	33	13,8

SGD importo kainos pokytis dėl papildomos kelionės laivu į Lietuvą trukmės, lyginant su pagrindiniu SGD vartotoju – Pietine Europa, siekia 45 \$/tūkst. m³ (2.8 lentelė). Tuomet, atsižvelgiant į GD transportavimo į Lietuvą vamzdiniais, lyginant su Vokietija, mažesnes išlaidas, galima prognozuoti ir SGD importo į Lietuvą ilgalaikius pokyčius atsižvelgiant į transportavimo laivais papildomas išlaidas [30] (2.13 pav.). Pateikti duomenys rodo, kad SGD importo į Lietuvą kaina 2010 – 2030 m. gali viršyti GD kainą 56–62 \$/tūkst. m³ dujų, vidutiniškai –59 \$/tūkst. m³. Be to, mažai sieringo mazuto kaina (267–319 \$/tne) nežymiai skiriasi nuo SGD importo į Lietuvą kainos (276–325 \$/tne). Pateiktuose skaičiavimuose priimta, kad pervežamų SGD vienu laivu kiekis dėl palyginti didelių nuostolių (0,22% parai nuo pervežamo SGD kiekio) sumažėja nuo 120 iki 111 tūkst. m³ SGD [30, 31].

2. 8 lentelė. SGD kainos pokytis dėl papildomos kelionės trukmės

Variantai	SGD transportavimo laiko skirtumas paromis	Laivo paros nuomos kainų variantai tūkst. \$/parai	Laivo paros nuomos kainos pokytis tūkst. \$	Pervežamų SGD vienu laivu kiekis tūkst. m ³	GD kainos pokytis dėl kelionės trukmės \$/ tūkst. m ³
Min.	19,8	65	1287	111	19,4
Max.	19,8	150	2970	111	44,7
Bazinis	19,8	107,5	2129	111	32,1



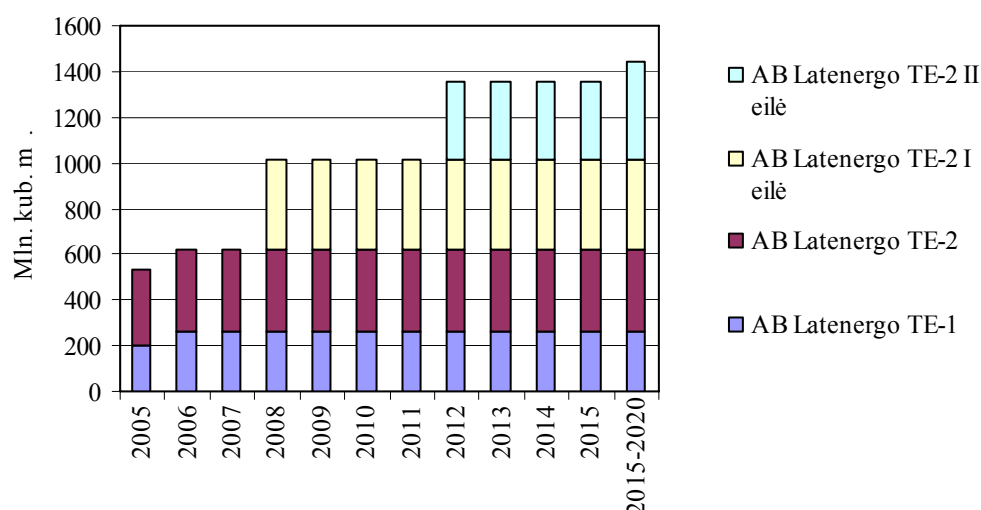
2. 13 pav. SGD ir GD importo kainų prognozės Lietuvoje

Suskystintų dujų tiekimo kainos priklausomybę nuo transportavimo laivais atstumo patvirtina ir SGD importo iš Alžyro į Ispaniją ir Belgiją kainų skirtumas. 2004–2005 m. SGD tiekimo į šias šalis kainų skirtumas buvo 15,8 \$/ tūkst. m³ GD [23].

3 POŽEMINIŲ DUJŲ SAUGYKLŲ STATYBOS PROJEKTAI

3.1 Inčukalns požeminės dujų saugyklos plėtros perspektyvos ir nuomos galimybės

Šiuo metu Baltijos šalyse įrengta vienintelė Inčukalns požeminė dujų saugykla (PDS) Latvijoje. Jos pajėgumai nepakankami Rusijos Šiaurės–Vakarų („Gazprom” yra dalinis Latvijos dujų tiekimo sistemos savininkas) ir Baltijos šalių (Latvija, Lietuva, Estija) poreikiams tenkinti. Be to [11, 32–33], Inčukalns saugyklos pajėgumų plėtra artimiausioje perspektyvoje problematiška. Todėl Inčukalns PDS esamų pajėgumų nuoma šiuo metu galima tik gana ribotos apimties. Artimiausioje perspektyvoje, didėjant dujų sąnaudoms kaimyninėse šalyse (Kaliningrado srityje išplėtus naujos TE pajėgumus, Latvijoje plečiant Rygos TE-2 pajėgumus, 3.1 pav.) ir ypač Lietuvoje po Ignalinos AE uždarymo, Inčukalns PDS pajėgumų nuomos galimybės esamų PDS pajėgumų panaudos atveju, jų užpildymo dujomis maršrutų ir vamzdynų struktūros palaipsniui išsenka.



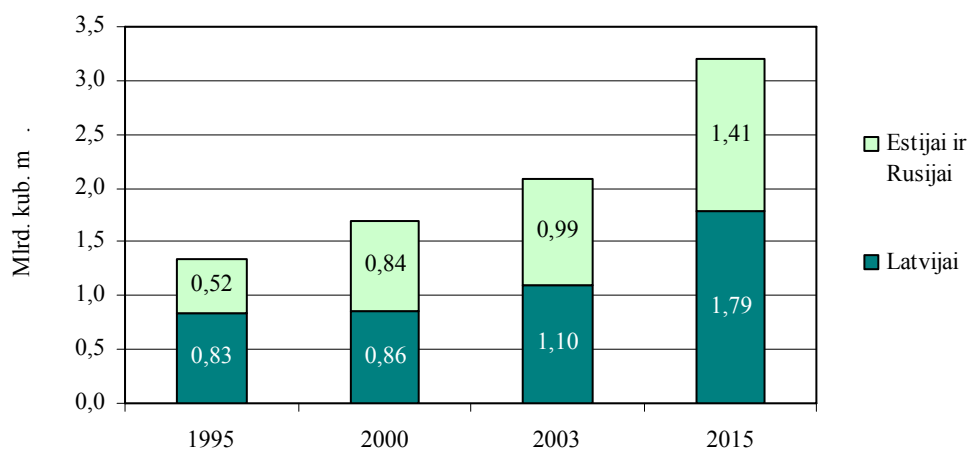
3. 1 pav. AB „Latenergo” prognozuojamas gamtinių dujų sunaudojimas plečiant Rygos TE-2 pajėgumus

Šiuo metu Inčukalns PDS užpildoma vamzdynais per Rusijos teritoriją nuo Jamalo dujotiekio. Inčukalns PDS pajėgumų nuomai užtikrinti planuojamas ir reversinis dujų tiekimas iš Lietuvos į Latviją vasaros sezono metu. Planuojami šie jungčių scenarijai:

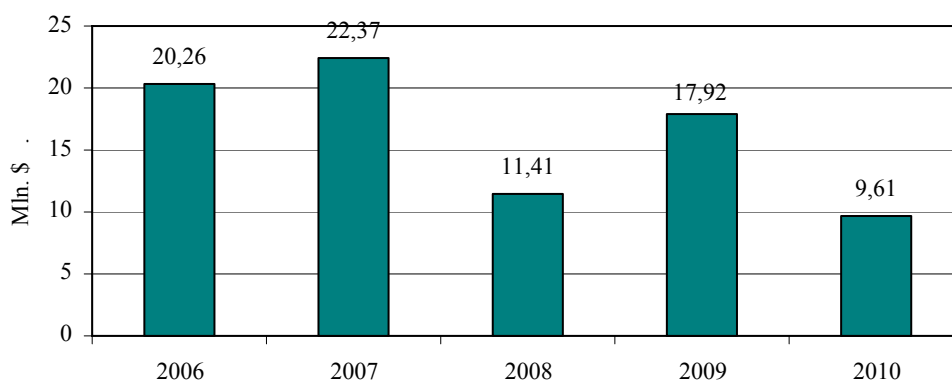
- funkcionuojant apskaitos stočiai pasienyje su Latvija jau artimiausioje perspektyvoje planuojamas reversinis dujų tiekimas iš Lietuvos į Latviją, siekiant panaudoti Latvijos saugyklas Lietuvos ekstremaliems poreikiams tenkinti žiemos sezono metu ar avariniu atveju. Numatoma, kad šios priemonės ne tik padės reguliuoti dujų srautus Lietuva–Latvija vasaros–žiemos sezonų metu, bet ir padidins dujų tiekimo patikimumą artimiausioje perspektyvoje,
- tolimesnėje perspektyvoje dujų tiekimo patikimumui užtikrinti numatoma ir naujų požeminių dujų saugyklų statyba Lietuvos–Latvijos teritorijoje. Panaudojus naujai statomas Lietuvos–Latvijos požemines dujų saugyklas, projektuojamas pakankamai patikimas reversinis dujų tiekimas į Lietuvą žiemos sezono metu ir vasarą į Latviją.

Todėl Latvijos požeminių saugyklų užpildymui bei panaudojimui Lietuvos tikslams analizuotos Rusijos dujų tiekimo į Latviją per Lietuvos teritoriją techninės ir ekonominės galimybės.

Šiuo metu Latvijos teritorijoje funkcionuojančios Inčukalns PDS pajėgumai – aktyvi galia iki 2,2 mlrd. m³, instituto Giprospeccgaz vertinimu, 1,9 mlrd. m³, dujų injekcijos ir išėmimo pajėgumai atitinkamai 12,0 ir 17,9 mln. m³ per parą. AB Latvijas gaze duomenimis, perspektyvoje numatoma dalinė Inčukalns dujų saugyklos rekonstrukcija plečiant pajėgumus iki 3.2 mlrd. m³ (3.2 pav.), investuojant apie 82 mln.\$ (3.3 pav.). Kitų, tarp jų ir Duobelės, gamtinių dujų saugyklų statyba Latvijos teritorijoje šiuo metu nenumatoma ir galima tik tolimoje perspektyvoje. Tokios Inčukalns PDS plėtros ir Duobelės PDS statybos galimybės Latvijoje svarstomos pastačius Šiaurės europinio dujotiekio Baltijos jūra atšaką į Latviją. Pastačius naują Šiaurės europinį dujotiekį Baltijos jūra, gali būti diversifikuoti ir Rusijos dujų eksporto srautai tiesiogiai susieti su Europos–Rusijos–Baltijos šalių žemyniniais dujų vamzdynais.



3. 2 pav. Dujų tiekimas iš Inčukalns PDS išplėtus pajėgumus iki 3,2 mlrd. m³/metus



3. 3 pav. Investicijos į Inčukalns PDS plėtrą (iš viso 81,57 mln. \$)

Atlikta Inčukalns saugyklos nuomos Lietuvos poreikiams tenkinti analizė rodo, kad šios saugyklos pajėgumų panaudojimas Lietuvos tikslams šiuo metu, techniniu ir ekonominiu atžvilgiu gana ribotas ir problemiškas, nors teoriniu atžvilgiu, perspektyvoje išplėtus/rekonstravus Europos–Rusijos–Baltijos šalių žemyninį dujotiekių tinklą, galimybės tam yra.

Rusijos instituto Giprospeccgaz vertinimu, Baltijos šalių (Lietuva, Latvija, Estija), Kaliningrado srities ir Rusijos Šiaurės–Vakarų regiono dujų saugyklų reikmės jau šiuo metu negali būti pa-

dengtos egzistuojančiais Inčukalns, Nevsko, Gatčinsko saugyklų pajėgumais (trūkstanti pajėgumai apie 3,6 mlrd. m³). Šio plataus regiono dujų saugyklų pajėgumų poreikis iki 2010 m., paskaičiuotas Giprospeccgaz, pateiktas 3.1 lentelėje [34].

3. 1 lentelė. Dujų saugyklų pajėgumų poreikių prognozė (Giprospeccgaz, 1996) mlrd. m³

Regionas	2000	2005	2010
Latvija, Lietuva, Estija	2,44	2,79	3,21
Kaliningrado sritis	0,34	0,42	0,50
Rusijos Šiaurės – Vakarų regionas	4,33	5,02	5,40
Iš viso reikalingi pajėgumai	7,11	8,23	9,12
Esami pajėgumai	3,55	3,95	4,06
Trūkstanti pajėgumai	3,56	4,28	5,06

Įvertinant realų 2000–2005 m. dujų sunaudojimą, Baltijos šalių, Kaliningrado srities ir Rusijos Šiaurės–Vakarų regiono gamtinių dujų saugyklų poreikiai šiuo metu turėtų būti mažesni. Todėl Giprospeccgaz pateiktos prognozės gali būti keleriais metais transformuotos į priekį. Tačiau net tokios korekcijos atveju saugyklų poreikis nagrinėjamame Baltijos šalių ir Rusijos Šiaurės–Vakarų regione žymiai viršija turimus pajėgumus. Todėl šioje ataskaitoje analizuoti galimi dujų saugyklų statybos regioniniai scenarijai, išdėstant pajėgumus arčiau dujų vartotojų nes, ši problema ypač opi Lietuvoje, kur iš viso nėra jokių saugyklų. Todėl visų pirma reikėtų atlikti papildomus esamų struktūrų geofizinius–geologinius tyrimus, lygiagrečiai ruošiant dujų saugyklų įrengimo Lietuvos teritorijoje mokslinę–techninę studiją, tuo labiau kad Latvijos dujų saugyklų nuoma šiuo metu galima tik gana ribotos apimties ir tai tik avariniu dujų tiekimo iš Rusijos atveju. Tačiau ir šiuo atveju **būtinės tarptautinės ilgalaikės sutartys su Latvijos Vyriausybe ir PDS bendrasavininkiais „Ruhrgaz” – Vokietija bei „Gazprom” – Rusija.**

Būtina pažymėti, kad funkcionuojanti Inčukalns PDS šiuo metu skirta **operatyviniam dujų tiekimui reguliuoti – vasaros žiemos poreikiams išlyginti**. Nepakeitus Inčukalns PDS pajėgumų naudojimo statuso, gali atsitikti, kad žiemos sezono pabaigoje jos talpos gali būti tuščios ir nepakankamos net Latvijos–Estijos vartotojų operatyvinėms dujų sąnaudoms dengti. Todėl naudojant Inčukalns PDS talpas Lietuvos valstybės strateginiams rezervams laikyti, visų pirma turėtų būti pakeistas PDS talpų naudojimo statusas. Be to, teisė naudotis Inčukalns PDS pajėgumais ir Latvijos vamzdinių sistema gali būti pasiekta tik Latvijos–Lietuvos–Estijos valstybių **derybų būdu** (Direktyva 2003/55/EB, 19 str. 3 d.), nes **Valstybės narės imasi reikiamų priemonių, suteikiančių gamtinių dujų įmonėms galimybę derėtis dėl teisės naudotis saugykla, kai tai techniškai ir (arba) ekonomiškai būtina**. Reikėtų spręsti ir gamtinių dujų padavimo iš Inčukalns PDS į kaimynines šalis (Estiją, Lietuvą) stabilaus slėgio (55 barai) užtikrinimo problemas.

Daliniam Inčukalns saugyklos panaudojimui Lietuvos tikslams buvo nagrinėti Latvijos saugyklų nuomos variantai ir išanalizuotos Inčukalns dujų saugyklų užpildymo per Lietuvos teritoriją galimybės [33]:

- tiekiant dujas į Latviją esamais Pabradė–Vilnius–Panevėžys–Ryga–Inčukalns dujų vamzdiniais,
- Inčukalns saugyklos užpildymui panaudojant dujotiekio Pabradė–Visaginas (Ignalinos AE)–Zarasai–Daugpilis–Ryga–Inčukalns pajėgumus (dujotiekių atšakas į Visaginą ir Daugpilį perspektyvoje sujungus žiedine linija).

Pirmo ir antro dujų tiekimo į Inčukalns saugyklą vasaros metu scenarijaus atveju techniniai parametrai skirtingi:

- tiekiant dujas maršrutu Pabradė–Vilnius–Panevėžys–Ryga–Inčukalns vamzdinių skersmuo 1200/700 mm, ilgis 333 km,

• tiekiant dujas maršrutu Pabradė–Visaginas–Zarasai–Daugpilis–Ryga–Inčukalns vamzdynų skersmuo 200/500/700 mm, atstumas 407 km.

Kaip rodo pateikti duomenys dujų tiekimo Lietuvos teritorija į Inčukalns dujų saugyklą atskirais scenarijais atstumų skirtumas gana nemažas – 74 km. Todėl dujos ekonominiu atžvilgiu turėtų būti tiekiamos tik Vilnius–Ryga–Inčukalns maršrutu, tuo labiau, kad dujotiekio į Ignalinos AE projektinis skersmuo gana nedidelis – tik 200 mm. Todėl numatoma jungtis Zarasai–Daugpilis gali būti statoma tik dujų tiekimo į AE ir Latviją (Daugpilį) patikimumui užtikrinti.

Rusijos–Latvijos–Lietuvos regioniniu mastu dujos Inčukalns dujų saugyklos užpildymui nuo Jamalo dujotiekio gali būti tiekiamos maršrutais:

- Toržok–Valdai–Novgorod–Izborsk–Inčukalns,
- Toržok–Smolensk–Minsk–Jauniūnai–Panevėžys–Inčukalns.

Pirmo scenarijaus atveju dujų tiekimo į Inčukalns saugyklą atstumas 805 km, antro–1200 km (3.4 pav.).

Atlikta dujų transportavimo šiais maršrutais analizė parodė, kad dujų transportavimas per Lietuvos teritoriją į Inčukalns saugyklą 395 km ilgesniu maršrutu dėl didesnių transportavimo išlaidų ekonomiškai netikslingas. Transportavimo išlaidos įvairiais vertinimais (žr. šios ataskaitos 2.3 skyrių) perspektyvoje sieks 1,74–4,5 \$ /tūkst. m³/100 km [25–27].

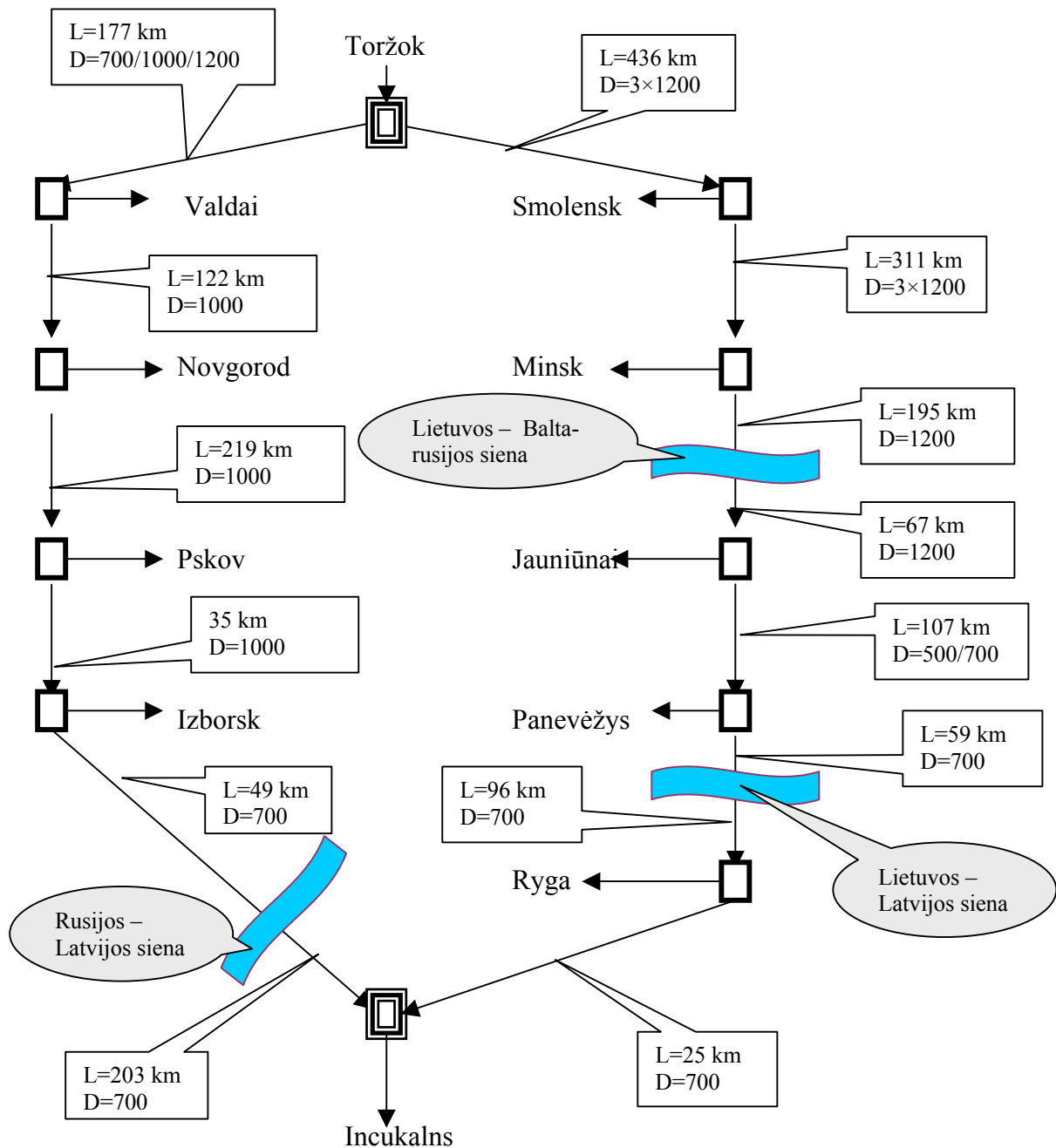
Latvijos ekspertų vertinimai rodo, kad dujų tiekimo iš rekonstruotos iki 3,2 mlrd. m³ Inčukalns saugyklos žiemos sezono metu teoriniu aspektu kitoms šalims techniškai galima būtų pateikti iki 1,4 mlrd. m³ dujų per metus (žr. 3.2 pav.). Tačiau Inčukalns PDS išplėstų pajėgumų užpildymas nuo Jamalo vamzdyno (Toržok punkto) per Rusijos teritoriją 805 km atstumu gana problemiškas, nes, preliminariais dujų srautų skaičiavimo duomenimis,:

- esamų magistralinių dujotiekių pralaidumas Rusijos teritorija nepakankamas,
- naujų lygiagrečių linijų statyba Rusijos teritorija problemiška politiniu ir ypač ekonominiu aspektu dėl didelio atstumo,
- Rusijos teritorijoje prie šio magistralinio dujotiekio prijungti stambūs vartotojai – miestai Valdai, Novgorod, Pskov. Gerėjant Rusijos ekonomikai, atitinkamai didėjant šių centrų dujų sąnaudoms, jau esamų Inčukalns PDS pajėgumų užpildymas dujomis esamu vamzdynų net šiuo metu problemiškas, išplėtus pajėgumus – praktiškai neįmanomas.

Be to, AB Latvijas gaze 2005–2020 m planuoja padidinti dujų tiekimą Latvijos vartotojams nuo 1,7 iki 2,7 mlrd. m³, t.y. 1 mlrd. m³ dujų per metus (3.5 pav.). Dujų tiekimą iš Inčukalns PDS planuojama padidinti nuo 0,8 iki 1,8 mlrd. m³ (žr. 3.1 pav.), t.y. visą Latvijos dujų poreikių prieaugį planuojama padengti iš Inčukalns saugyklos. Todėl neišplėtus Inčukalns PDS pajėgumų, atmetus Latvijos poreikius, kitų šalių nuomai 2015 m. lieka tik 0,4 mlrd. m³ laisvų talpų. Tačiau šio kiekio nepakanka net Estijos poreikiams tenkinti, nes:

- dujos į Estiją tiekiamos tuo pačiu dujotiekiu kaip ir į Latviją. Šio dujotiekio pralaidumas nepakankamas dėl mažo skersmens ir didelio atstumo Rusijos teritorija,
- Estija taip pat planuoja padidinti dujų suvartojimą iki 1,5 mlrd. m³ per metus. Įvertinant visą tai galima teigti, kad:
- dujų tiekimas iš Inčukalns saugyklos į Lietuvą, neišplėtus pajėgumų, šiuo metu įmanomas tik išskirtiniais, ekstremaliais avariniais atvejais.

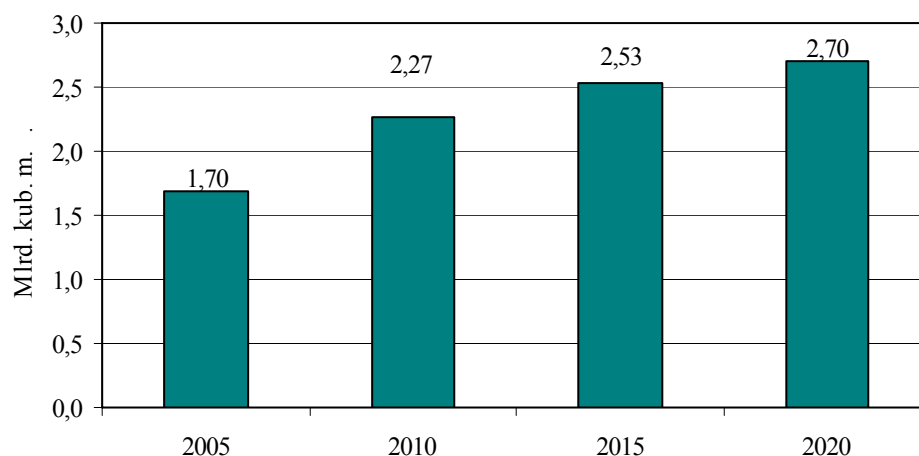
Todėl, įvertinus talpų užpildymo galimybes, vienintelė Inčukalns PDS pajėgumų plėtros galimybė – naujos atšakos nuo projektuojamo Baltijos jūra vamzdyno statyba į Latviją arba esminė Rusijos – Baltijos šalys žemyninių dujų vamzdynų rekonstrukcija tolimesnėje perspektyvoje. Tačiau tam reikalingi Rusijos–Vokietijos–Baltijos šalių vyriausybių tarptautiniai susitarimai ir, aišku, didelės investicijos.



Atstumai:

- Toržok–Novgorod–Izborsk–Incukalns–805 km,
- Toržok–Minsk–Jauniūnai–Incukalns–1200 km.

3. 4 pav. Dujų tiekimo į Inčukalns saugyklą Rusijos–Lietuvos–Latvijos teritorijomis žiedas



3. 5 pav. AB Latvijas gaze planuojamos gamtinių dujų tiekimo apimtys Latvijos vartotojams

Nuomojant esamas Inčukalns saugyklos talpas būtina vertinti ir saugyklos eksploatacijos išlaidas bei transportavimo iki Lietuvos išlaidas. Inčukalns saugyklos ekspertų vertinimu, šiuo metu saugyklos eksploatacijos išlaidos siekia 10 €/tūkst. m³ dujų per metus. Be to, Latvija, nuomodama saugyklų pajėgumus, gali pareikalauti ir papildomo kapitalo grąžos mokesčio, todėl Inčukalns pajėgumų nuoma gali viršyti 10 €/tūkst. m³ dujų.

Dujų transportavimo iš Inčukalns iki Lietuvos atstumas apie 120 km. Įvertinant tai, transportavimo išlaidos sudaro 1,7–4,3 €/tūkst. m³ dujų. Tuomet Inčukalns saugyklos nuoma ir dujų transportavimo iki Lietuvos išlaidos turėtų būti ne mažesnės negu 12 €/tūkst. m³ dujų. Be to, jei Inčukalns PDS talpos būtų užpildomos per Lietuvos teritoriją, transportavimo išlaidos padidėtų 14 €/tūkst. m³ ir dujų tiekimo kaina siektų 26 €/tūkst. m³. Tačiau šie skaičiavimai tik ganėtinai preliminarūs – dujų tiekimo iš Inčukalns saugyklos Lietuvos vartotojams konkrečios kainos gali būti nustatytos tik derybų būdu (Direktyva 2002/55/EB, 19 str. 3d.) įvertinus realų PDS kapitalą, kapitalo grąžos normą ir kitus dujų perdavimo techninius ir ekonominius rodiklius.

Siekiant visiškai įvertinti dujų tiekimo iš esamų Inčukalns saugyklos pajėgumų į Lietuvą galimybes, būtina atlikti ir techninius tiekimo sąlygų – dujų srautų skaičiavimus priimančios dujų suvartojimo Latvijoje prognozes. Perspektyvinių Latvijos dujų poreikių ir tiekiamų į Lietuvą dujų apimčių pagrindu atlikti techninių tiekimo sąlygų skaičiavimai rodo, kad dujų tiekimo žiemos sezono sąlygomis vidutinis iš Inčukalns saugyklos tiekiamų dujų slėgis (taip pat Giprospeccgaz instituto vertinimu) yra 39,2 baro. Atlikti dujų srautų skaičiavimai rodo, kad šiuo atveju tiekiamų iš saugyklos dujų vidutinis slėgis Lietuvos pasienyje gali siekti tik 21–35 barus. Tuo tarpu dujų išėmimo iš saugyklos sezono pradžioje (esant 55 barams) dujų slėgis Lietuvos pasienyje gali siekti net 44–52 barus. Tačiau tam būtina rekonstruoti Latvijos–Estijos dujų tinklus (šiuo metu dujų tiekimas iš Izborskos kompresorinės ribojamas 40 barų). Visa tai būtina atspindėti derybose dėl Inčukalns dujų saugyklos pajėgumų nuomos Lietuvos reikmėms. Tačiau, siekiant užtikrinti šiuos srautus ekstremaliems Lietuvos dujų poreikiams tenkinti, būtina kuo skubiau sudaryti tarpvalstybines sutartis su Latvija bei „Ruhrgaz“ ir „Gazprom“.

Inčukalns PDS pajėgumų panaudojimo galimybės ekstremaliems Lietuvos poreikiams tenkinti buvo apčiuopiamos 2004 m. laikino dujų tiekimo į Lietuvą nuo Minsko sutrikimo metu. Šios problemos 2004 m. vasario 18–20 dienomis operatyviai buvo išspręstos valdant Lietuvos–Latvijos perdavimo sistemą.

Apibendrinant pateiktą medžiagą galima konstatuoti, kad Inčukalns pajėgumų nuoma kuro rezervų sudarymo tikslams, dėl Baltijos šalyse ribotų saugyklų apimčių ir panaudos politinių, techninių bei komercinių rizikos faktorių, priimtina tik saugyklų įrengimo galutinės studijos Lietuvoje

parengimo, talpyklų projektavimo bei statybos laikotarpiu. Šis laikotarpis, atsižvelgus į pasirinktą statybos scenarijų, gali tęstis 7–8 metus. Todėl, siekiant įrengti PDS iki Ignalinos AE uždarymo, projektavimo darbus būtina pradėti jau dabar, nedelsiant lygiagrečiai atliekant papildomus geofizinius ir geologinius tyrimus, rengiant naują PDS statybos Lietuvoje galimybių studiją. Lygiagrečiai reikėtų tirti ir PDS rekonstrukcijos/statybos Latvijos teritorijoje galimybes.

Pastaruoju metu aukščiausiam Baltijos valstybių politiniame lygyje prasidėjo diskusijos dėl galimo prisijungimo prie Šiaurės Europinio Baltijos jūra dujotiekio. Pastaciūs šio dujotiekio atšaką į Baltijos šalis esminiai keičiasi Lietuvos, Latvijos, Estijos šalių dujų tiekimo sistema ir tiekimo patikimumo charakteristikos. Tuomet visos šio darbo išvados turėtų būti esminiai peržiūretos.

3.2 Požeminių dujų saugyklų naudojimo teisinė bazė

Specialių teisės aktų dėl PDS naudojimo Lietuvoje, Latvijoje nėra. Lietuvoje priimti PDS įrengimo, naudojimo teisės aktai apibendrinti 3.2 lentelėje.

Panaši situacija ir Latvijoje. Pagal Latvijos Respublikos žemės gelmių įstatymą geologiniams tyrimams konkrečioje vietovėje yra reikalinga licencija, kurios išdavimo pagrindine sąlyga yra disponavimo žeme teisės (nuomos ar pirkimo sutartis). Pažymėtina, kad tai išskirtinė sąlyga, nes Latvijoje, skirtingai nuo absoliučios daugumos pasaulio šalių, žemės savininkui priklauso ir teisės į žemės gelmes. Tačiau licencija tirti požeminę struktūrą dar nesuteikia panaudos teisės ją ištyrus, t.y. investavus dideles lėšas tyrimams, nesuteikiama teisė gauti licenciją struktūros naudojimui. Pastaroji licencija yra išduodama viešo konkurso būdu.

3. 2 lentelė. Teisiniai požeminio dujų saugojimo verslo aspektai Lietuvoje

Raidos fazė	Teisiniai rėmai
Potencialių geologinių saugojimo formacijų ir rezervuarų TYRIMAS IR ĮVERTINIMAS Licencijų/koncesijų suteikimas	<i>Specialių teisės aktų dėl požeminių saugyklų nėra</i> 1. Žemės gelmių įstatymas 2. Licencijos suteikimo procedūra (konkurso sąlygos) 3. Įstatai (registracija, patvirtinimas)
Saugyklų STATYBA Paviršinės ir subpaviršinės infrastruktūros planavimas ir montavimas	1. Licencijos suteikimo procedūra (nekonkursinės sąlygos) 2. Žemės gelmių įstatymas 3. Funkcijos rekomendacijos dėl saugojimo naftos/dujų telkiniuose (standartas LSTN EN 1918-2) 4. Poveikio aplinkai įvertinimas 5. Gamtinių dujų įstatymas
Dujų saugyklų EKSPLOATAVIMAS	1. Licencijos suteikimo procedūra (25 metams) 2. Žemės gelmių įstatymas 3. Funkcijos rekomendacijos dėl saugojimo naftos/dujų telkiniuose (standartas LSTN EN 1918-2) 4. Gamtinių dujų įstatymas

Tokiu būdu, siekiant licencijos teisinė rizika Latvijoje yra gerokai didesnė nei Lietuvoje, kur ši procedūra yra pakankamai aiškiai reglamentuota. Lietuvoje investuotojas, ištyręs žemės gelmių

struktūrą, automatiškai gauna pakartotinę licenciją jos naudojimui. Tačiau PDS eksploatacijai reikalinga nauja licencija.

Pabrėžtina ir tai, kad Latvijoje iki šiol nėra nustatytos konkrečios teisinės tvarkos žemės gelmių struktūroms naudoti. Kreipiantis dėl leidimo (licencijos) naudoti žemės gelmių struktūras kiekvienas atvejis yra nagrinėjamas individualiai, o tai gali sąlygoti nevienareikšmiškus ir gal būt neobjektyvius sprendimus.

Dėl licencijos struktūros tyrimui bei naudojimui gauti turi būti kreipiamasi į Latvijos aplinkos apsaugos, geologijos ir meteorologijos agentūrą (LVGMA). LVGMA atsakingų pareigūnų teigimu, licencijos naudoti žemės gelmių struktūras išdavimo procedūrą reglamentuoja „Valstybinių naudingųjų iškasenų telkinių naudojimo taisyklės ir licencijų išdavimo tvarka“ [35, 36], įsigaliojusi 2005-07-01, tačiau šioje tvarkoje nėra minimos žemės gelmių ertmės ar požeminės struktūros, be to, nei vienos jų iki šiol nėra valstybinių naudingųjų iškasenų telkinių sąrašuose.

Nepaisant konkrečios teisinės tvarkos nebuvimo, LVGMA reikalavimais, siekiant gauti konkrečios požeminės struktūros naudojimo licenciją, numatyti šie procedūriniai veiksmai:

- žemės nuoma ar įsigijimas,
- ūkio subjekto prašymas dėl licencijos iširti žemės gelmių struktūrą,
- LVGMA sprendimas bei licencijos sąlygų nustatymas, licencijos išdavimas,
- tyrimų programos parengimas ir įgyvendinimas,
- tyrimų rezultatų aprobavimas LVGMA (nors nėra nustatytos tvarkos šiam veiksmui),
- licencijos naudoti struktūrą išdavimas konkurso keliu (kai į pretenduojamą teritoriją patenka privačių žemės plotų savininkai),
- poveikio aplinkai įvertinimas,
- detaliojo plano parengimas,
- projektavimas.

Tuo atveju, jeigu struktūra yra valstybinėje žemėje, žemės nuomos klausimas sprendžiamas Vyriausybės lygmenyje.

Kitų įstatymų, reglamentuojančių PDS projektavimą bei eksploataciją Latvijoje bei Lietuvoje nėra.

Siekiant išnuomoti Inčukalns PDS pajėgumus Lietuvos valstybiniam rezervui laikyti, nuomos jurisdikcijai pagrįsti reikėtų:

- priimti Lietuvos Vyriausybės nutarimą dėl valstybinio rezervo kaupimo Inčukalns PDS,
- pravesti Latvijos, Lietuvos, Estijos Vyriausybių ir dujų įmonių derybas dėl Inčukalns PSD talpų naudojimo statuso pakeitimo,
- pravesti Lietuvos, Latvijos Vyriausybių ir dujų įmonių derybas dėl Inčukalns PDS talpų nuomos sąlygų ir reversinio tujų tiekimo Latvijos–Lietuvos dujų tinklais.

3.3 Požeminių dujų saugyklų statybos Lietuvoje projektai

3.3.1 Požeminių dujų saugyklų apimtys Europoje ir Lietuvoje

Vis didėjant dujų poreikiui dujų tiekimo patikimumas, naujų požeminių saugyklų statyba, yra ypač opi problema ne tik Lietuvoje, bet ir visoje ES. Šiuo metu ES požeminėse dujų saugyklose vidutiniškai saugoma tik 0,13 dalių nuo bendros tiekimo apimties [37]. Tai sudaro tik 47 dienų rezervą, skaičiuojant nuo vidutinio metinio poreikio (3.3 lentelė). Siekiant įgyvendinti ES preliminariai svarstomas galimybes saugoti 0,25 dalių tiekimo apimties, t.y. turėti 90 dienų dujų atsargas [38], buvo aiškinamasi, ar yra Lietuvoje požeminių struktūrų, kurių geologinės sąlygos atitiktų dujų saugyklų statybai tarptautiniu mastu keliamus reikalavimus.

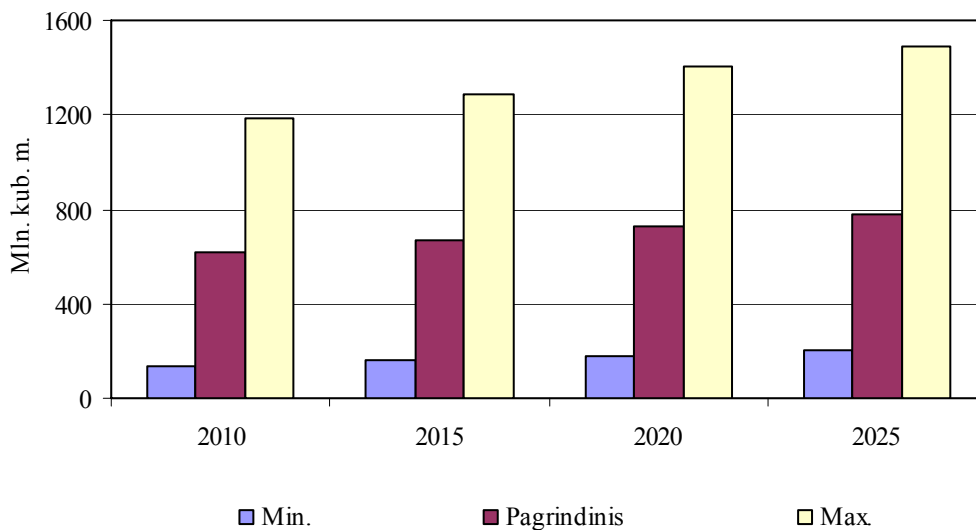
3. 3 lentelė. Požeminių dujų saugyklų apimtys Europoje

Regionas, šalis	Saugojama dalis	Rezervas (dienomis)	Regionas, šalis	Saugojama dalis	Rezervas (dienomis)
Europa	0,13 (0,25)	47 (90)			
Austrija	0,37	134	Vengrija	0,30	109
Belgija	0,04	15	Italija	0,18	66
Čekija	0,23	85	Olandija	0,05	18
Danija	0,17	60	Ispanija	0,08	28
Prancūzija	0,26	95	Jungtinė Karalystė	0,03	12

Dujų saugojimui ES keliamus siekius turėti 60–90 dienų rezervą šiuo metu Europoje tenkina septynios šalys: Austrija, Čekija, Danija Prancūzija, Vokietija, Vengrija, Italija.

Gamtinių dujų atsargų kaupimo Lietuvoje apimtys 2010–2025 m. prognozuotos atsižvelgiant į gamtinių dujų sąnaudų Lietuvoje specifiką, –energetikos įmonės, turinčios daugiau kaip 5 MW galios šilumos ar elektros gamybos objektų, privalo turėti energijos išteklių rezervines atsargas (Energetikos įstatymas, 22 str.). Siekiant užtikrinti patikimą dujų tiekimą mažoms ir vidutinėms įmonėms bei kitiems vartotojams, kurie dujų vartojimo negali pakeisti kitais energijos šaltiniais (Direktyva 2004/67/EB 4str. 2 dalis), pateikti trys dujų atsargų kaupimo prognozių scenarijai (3,6 pav.):

- minimalus 60 dienų atsargų kaupimo scenarijus įvertinant tai, kad daug dujų Lietuvoje naudojama trąšų gamyboje ir energetikoje (elektros, šilumos gamyba). Dauguma energetikos įmonių turi galimybę deginti dualų kurą, t.y. gamtines dujas ir mazutą. Todėl skaičiuojant valstybės rezervo apimtis priimta, kad 60 d. atsargas privaloma kaupti tik pramonės ir statybos, žemės ūkio ir aptarnavimo, namų ūkio sektorių poreikiams tenkinti,
- pagrindinis scenarijus priimant Europos šalyse pasiektas vidutinės dujų saugojimo metinės apimtys (47 dienų valstybės rezervas nuo bendrų šalies sąnaudų),
- maksimalus scenarijus įvertinant ES svarstomas rekomendacijas turėti 90 dienų valstybinį dujų rezervą.



3. 6 pav. Gamtinių dujų metinių atsargų kaupimo Lietuvoje prognozės

Pateikti duomenys rodo, kad 2010–2025 m. Lietuvoje reikalingos metinės dujų atsargos (strateginis valstybės rezervas):

- min. scenarijaus atveju 130–200 mln. m³,
- pagrindinio scenarijaus atveju 610–780 mln. m³,
- max. scenarijaus atveju 1,2–1,5 mlrd. m³.

Siekiant sukaupti Lietuvoje nors minimalias ar Europoje pasiektas vidutines dujų atsargas būtina statyti bent 0,2–0,6 mlrd. m³ apimties vietinę dujų saugyklą. Tuo tikslu analizuotos PDS įrengimo Lietuvoje galimybės

3.3.2 PDS įrengimo Lietuvoje galimos geologinės struktūros

Šiuo metu egzistuoja dvi apibendrintos, preliminarios PDS įrengimo Lietuvoje studijos [39 – 40] paruoštos Lietuvos firmų (Dujotekana, Geologijos tarnyba, Geonafta) ir Vokietijos firmos ESK (RWE grupė). Studijų tikslai buvo:

- ištirti ir patikrinti visas Lietuvos teritorijoje galimas geologines struktūras, tinkamas dujų saugojimui (išeksplatuoti naftos/dujų telkiniai, vandeningieji horizontai, kavernų pirminės sąlygos),
- atrinkti prioritetinius kandidatus PDS projektavimui, statybai.

Apibendrinant ankstesnius geofizinius ir geologinius tyrimus, visą Geologijos tarnybos turimą geologinę informaciją 2003 m. studijoje atlikta žemės gelmių geologinių klodų struktūrų analizė, kuri parodė, kad sausumoje PDS Lietuvoje galima įrengti tik vidurinio kambro smiltainiuose. Studijoje įvertinti saugyklų įrengimo galimybių trys scenarijai:

- A scenarijus – išeksplatuotuose dujų ir naftos telkiniuose,
- B scenarijus – vandeninguose horizontuose,
- specialus saugyklų įrengimo ypatingomis sąlygomis variantas – C scenarijus.

Studijoje nustatyta, kad potencialūs saugyklų tipai Lietuvoje yra tik išeksplatuoti naftos telkiniai ir vandeningieji horizontai. Buvo analizuoti 129 potencialūs geologinių struktūrų variantai dujų saugojimui, įskaitant Žiežmarių – Vievio, Veprių, Jonavos ir kitas galimas geologines struktūras:

- 15 naftos telkinių (išeksplatuotų arba baigiamų išeksplatuoti),
- 114 vandeningųjų horizontų struktūrų.

Remiantis iki šiol sukauptais geologinių tyrimų duomenimis nustatyta, kad PDS statybai keliamus reikalavimus galėtų tenkinti 17 variantų (daugelis jų su apribojimais):

- A scenarijui: 7 (5 naftos telkiniai, 2 vandeningieji horizontai),
- B scenarijui: 9 (visi – vandeningieji horizontai),
- C scenarijui: 1 (1 vandeningasis horizontas).

Kitos geologinės struktūros dėl nepakankamo gylio, sandarumo rizikos ir kt. PDS įrengimui keliamų reikalavimų neatitikimo buvo atmestos.

Atsižvelgiant į gautus rezultatus 2003 m studijoje [39] rekomenduota sudaryti pagrindinių PDS statybai kandidatų prioritetinį sąrašą, siekiant palyginti juos įgyvendinamumo stadijoje. Pagrindiniai PDS statybai keliami reikalavimai buvo (3.4 lentelė):

- didelės talpos poreikių (C scenarijus),
- vidutinės talpos poreikių (B scenarijus),
- mažų pikinių poreikių (A scenarijus).

3. 4 lentelė. Pagrindiniai PDS statybai keliami reikalavimai

Parametras	A SCENARIJUS (maži poreikiai)	B SCENARIJUS (vidutiniai poreikiai)	C SCENARIJUS (dideli poreikiai)
Darbinis dujų kiekis mln. m ³	200	500	1,5
Saugomas dujų tūris mln. m ³	200–400	500–1000	1500–3000
Bendras dujų tūris mln. m ³	400–600	1000–1500	3000–4500
Paimamas kiekis mln. m ³ per dieną	4	10	30

Potencialios, priimtinos ES techniniais ir ekonominiais rodikliais, efektyvios PDS įrengimo vietovės detaliau klasifikuotos trim kriterijais:

- geologinių struktūrų parametrais (struktūros gylis, plotas, tūris, poringumas ir kt.),
- techniniais parametrais (seismika, gręžiniai, dujų įpūtimo/išleidimo slėgiai, galimi tūriai ir kt.),
- ekonominiais–komerciniais parametrais (atstumai iki dujų tinklų bei stambiausių vartotojų, techninės–technologinės įrangos kainos, statybos bei eksploatacijos kaštai ir kt.).

Remiantis šiais kriterijais 2004 m. studijoje [40] atrinktos prioritetingos PDS įrengimo vietos (Kretinga/Genčiai; Syderiai, P. Salantai; Vaškai). Šiuos reikalavimus atitinkančių PDS statybos struktūrų parametrai pateikti 3.5, 3.6 lentelėse.

3. 5 lentelė. Kambro geologinių struktūrų parametrai

PDS	Gylis m	Plotas km ²	Amplitudė m	Bendras tūris mln. m ³	Poringumas%	Tūrio neto koef.	Poringumo tūris mln. m ³
Vaškai	-825	25	40	500	22	0,36	39,6
P. Salantai	-1925	39	25	487,5	15	0,5	36,56
Syderiai	-1350	10,5	35	183,75	14	0,7	18,01

3. 6 lentelė. Atrinktų prioritetinių PDS statybos struktūrų pagrindiniai parametrai

Scenarijus, struktūra	Išleidimo slėgis bar	Bendras tūris mln. m ³	Darbinės dujos mln. m ³	Buferinės dujos mln. m ³
A. Kretinga/Genčiai	60–75	350–400	200	150–200
B. Syderiai, P. Salantai	60–75	860–1390	500–600	360–790
C. Vaškai	35	2600–3400	1500	1100–1900

C scenarijų atitinka Vaškų geologinė struktūra. Lietuvos dujos Vaškų geologinės struktūros tinkamumą PDS įrengimui tyrinėjo nuo 1993 m. Didesnę dalį tyrinėjimo darbų atliko AB *Geonafta*. 2004 metais pagal AB *Geonafta* sutartį su AB *Lietuvos dujos* buvo vykdomi tolimesni Vaškų struktūros tinkamumo dujų saugyklai įrengti įvertinimo darbai. Buvo atlikti 3D seisminiai tyrimai, tačiau liko neišspręstas struktūrą ribojančio pietinio geologinio lūžio hermetiškumas.

Sukauptą tyrimo medžiagą vertino E.ON Ruhrgas ir Gazprom specialistai, turintys didelę analogiškų tyrimų ir saugyklų įrengimo patirtį. Konstatuota, kad atliktų tyrimo darbų rezultatai ir išvados neatsako į klausimą, kokios tolimesnių tyrimo darbų apimtys reikalingos norint gauti galutinį atsakymą, ar ši struktūra tinka PDS įrengimui. Ekspertų nuomone, įvertinus kaštus, reikalingus tęsti tyrimo darbus, bei neapibrėžtumą dėl Vaškų geologinės struktūros tinkamumo, šis projektas techniniu ir ekonominiu požiūriu yra neperspektyvus. Todėl 2004 m. LD valdyba, įvertinusi Ruhrgas, Gazprom ekspertų išvadas, nusprendė sustabdyti potencialios požeminės gamtinių dujų saugyklos Vaškuose tiriamuosius darbus.

Lietuvai aktuali ir mažo bei vidutinio dydžio dujų saugyklų statyba. Kartu su Vokietijos (RWE, ESK) ir Lietuvos (*Geologijos tarnyba, Geonafta*) kompanijomis AB *Dujotekana* atliko PDS statybos galimybių studiją [39]. Konstatuota, kad Lietuvoje yra geologinės ir ekonominės prielaidos įrengti mažesnio pajėgumo dujų saugykla, atitinkančias visus reikalavimus, patenkinančias įvairios trukmės dujų saugojimo šalyje poreikius.

3.3.3 Mažesnės apimties (A ir B scenarijai) dujų saugyklų statybos galimybių analizė

2003 m. studijoje [39] dėl mažesnės apimties dujų saugyklų įrengimo (A ir B scenarijus) buvo nuspręsta orientuotis į 3 kandidatus (3.7 pav.):

- Kretinga/Genčiai (baigiami išeksplatuoti naftos telkiniai),
- P. Salantai (vandeningasis horizontas),
- Syderiai (vandeningasis horizontas).

Šioje studijoje gauti tik preliminarūs atitinkamų geologinių struktūrų tyrimo rezultatai.

Atsižvelgiant į tai, 2004 m. įgyvendinamumo studijos tikslai buvo [40]:

- patikrinti potencialių saugyklų Kretingoje/Genčiuose, P. Salantuose ir Syderiuose geologinių sąlygų tinkamumą patenkinti tūrio reikalavimus mažo (pikinių poreikių) ir vidutinio saugojimo pajėgumo A ir B scenarijams,
- patikrinti tų galimybių techninį ir komercinį įgyvendinamumą,
- nustatyti galimybes teikti dujų saugojimo paslaugas Lietuvos vartotojams,
- atrinkti priimtinius kandidatus, tinkamus pastatyti pirmąją Lietuvoje požeminę dujų saugyklą.

Remiantis 2004 m. studijoje gautais PDS įrengimo Lietuvoje nustatytais geologiniais parametrais, paruoštas preliminarus PDS statybos techninio ir ekonominio įvertinimo variantas. Gauti mažesnės apimties PDS įrengimo rezervuarų geologinio modeliavimo rezultatai pateikti 3.7 lentelėje [40].

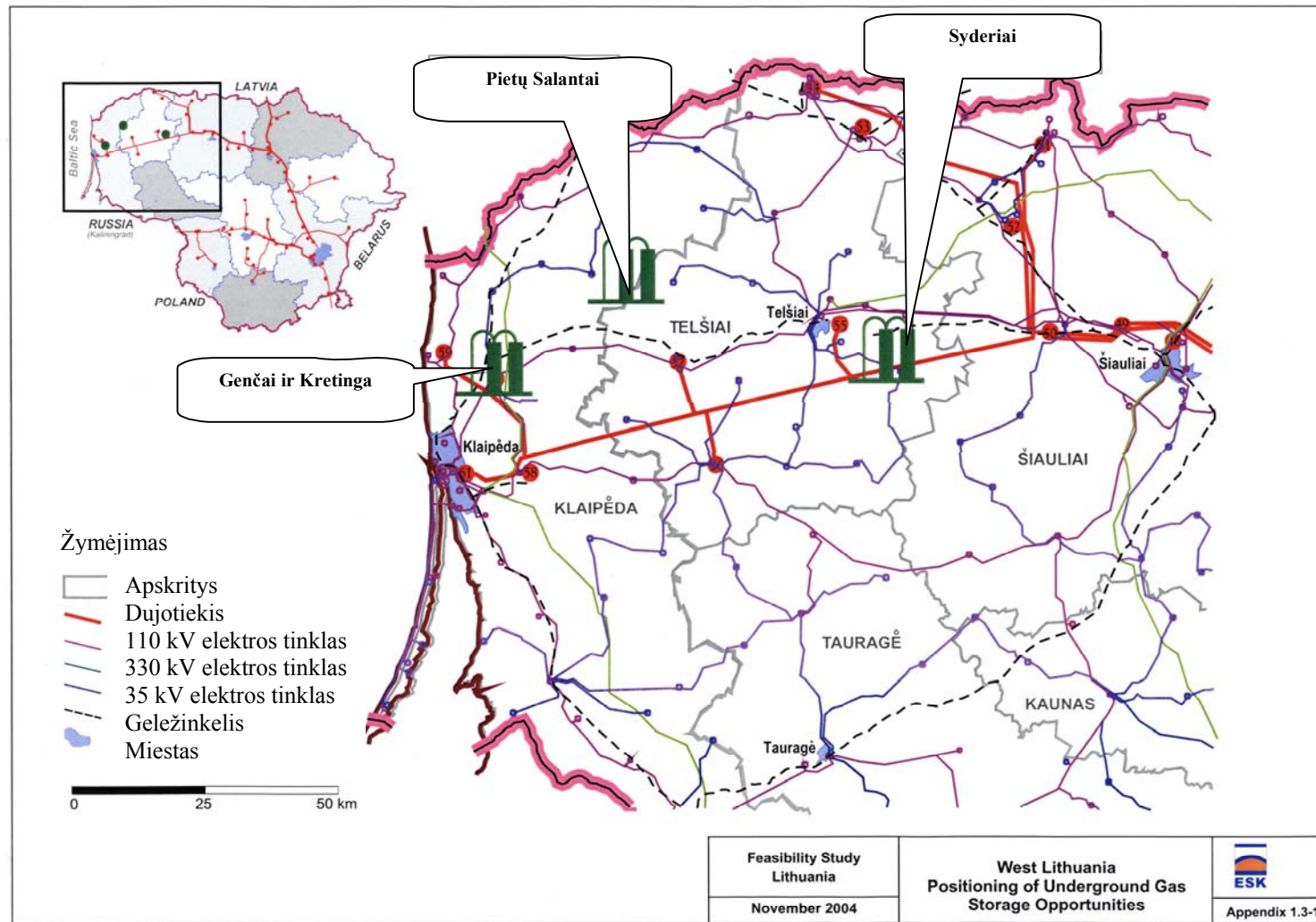
3. 7 lentelė. Pagrindiniai PDS įrengimo parametrai

Galimybė	A scenarijus					B scenarijus				
	Tūris, mln. m ³			Tiekimas mln. m ³ /d.	Gręžinių skaičius	Tūris mln. m ³			Tiekimas mln. m ³ /d.	Gręžinių skaičius
	Bendras	Darbinis	Saugomas			Bendras	Darbinis	Saugomas		
Kretinga / Genčiai	500	165	335	4	9	-	-	-	-	-
Syderiai	600	200	400	4	4	1500	500	1000	10	10
P. Salantai	500	165	335	4	6	800	265	535	6	12

Atliktų tyrimų eigoje nustatytos saugyklų įrengimo kapitalinės investicijos ir eksploatacijos išlaidos saugyklų įrangos investicijas skaičiuojant Vakarų Europos kainomis.

Skaičiuojant kapitalines investicijas įvertinta [40]:

- tyrimas,
- leidimai/licencijos,
- bazinė inžinerija,
- išlaidos infrastruktūrai,
- saugomos dujos,
- nenumatyti atvejai.



3. 7 pav. PDS įrengimo Vakarų Lietuvoje geologinės struktūros

Priimta kapitalinių investicijų sąmata pateikta 3.8 lentelėje.

Skaičiuojant eksploatacijos išlaidas įvertintos [40]:

- fiksuotos išlaidos:
 - išlaidos personalui,
 - priežiūrai,
 - draudimui,
 - rezervuaro monitoringui,
- kintamos išlaidos:
 - energijos sąnaudos (dujos, elektra),
 - vartojimo reikmenys.

Skaičiavimuose neįvertintos tokios išlaidos:

- vamzdyno prijungimas prie dujų sistemos,
- finansinės išlaidos,
- nuvertėjimas,
- mokesčiai, valstybinės rinkliavos.

3. 8 lentelė. Kapitalinių investicijų sąmata mln. €

	A scenarijus			B scenarijus	
	Genčiai/ Kretinga	Syderiai	P. Salantai	Syderiai	P. Salantai
Tyrimo išlaidos	0,15	3,48	4,34	3,48	4,34
Bazinis projektavimas	0,81	0,57	0,67	1,03	0,91
Licencijos, leidimai	0,05	0,12	0,12	0,12	0,12
Projekto vadyba / vietos priežiūra	3,1	2,94	3,00	3,98	3,26
Detali inžinerija / statybų eigos dokumentacija	3,75	1,97	2,66	4,72	4,45
Subpaviršinė infrastruktūra	27,53	9,71	18,13	24,05	36,26
Paviršinė infrastruktūra	32,45	19,6	24,02	46,12	36,37
Dujų saugojimas	31,14	37,18	31,14	92,96	49,73
Iš viso	98,98	75,57	84,09	176,46	135,44
Darbinis dujų tūris mln. m ³	165	200	165	500	265
Tiekimas mln. m ³ /parą	4,0	4,0	4,0	10,0	6,0
Vieneto kaina EUR/m ³	0,60	0,38	0,51	0,35	0,51
Vieneto kaina EUR/m ³ /parą	24,75	18,89	21,02	17,65	22,57
Finansinis poreikis (bendros išlaidos+15 % nenumatytiems atvejams)	113,83	86,91	96,70	202,93	155,76

PDS įrengimo eksploatacinių išlaidų sąmata pateikta 3.9 lentelėje

3. 9 lentelė. Eksploatacinių išlaidų sąmata mln. €

	A scenarijus			B scenarijus	
	Genčiai/ Kretinga	Syderiai	P. Salantai	Syderiai	P. Salantai
Fiksuotos eksploatacijos išlaidos	1,858	1,473	1,605	2,268	1,976
Kintamos eksploatacijos išlaidos	0,521	0,516	0,569	1,221	0,876
Iš viso	2,379	1,989	2,174	3,489	2,852
Darbinis dujų tūris mln. m ³	165	200	165	500	265
Tiekimas mln. m ³ /parą	4	4	4	10	6
Vieneto kaina €/1000m ³	14,42	9,95	13,18	6,98	10,76
Vieneto kaina €/m ³ /parą	0,59	0,50	0,54	0,35	0,48

Apskritai PDS statybos investicijose, be techninės – technologinės įrangos, taip pat preliminariai įvertintos ir papildomos geologinės žvalgybos išlaidos, paskaičiuotos Lietuvoje priimtomis kainomis. Įvertinta ir buferinių dujų kaina. Tačiau neatsižvelgta į statybos aikštelių infrastruktūros investicijas bei išlaidas, susietas su PDS prijungimu prie magistralinių dujotiekių.

Būtina pažymėti, kad „Gazprom“ nuo 2006 m. didina dujų kainą [28]. Tačiau „Gazprom“ taip pat numato diferencijuoti dujų kainas, priklausomai nuo vartojimo režimo ir sezono. Todėl, atsižvelgiant į Vakarų Europos šalyse taikomą praktiką, GD tiekimo į PDS kaina mažinama 30%. Tikėtina, kad tiekiamų į saugyklas dujų kaina vasaros sezono metu (atitinkamai 166 \$) bus mažesnė ir Lietuvoje. Visa tai būtina įvertinti koreguojant PDS įrengimo Lietuvoje projektus–ruošiant konkrečią PDS statybos Lietuvoje galimybių studiją.

2004 m. PDS įrengimo studijoje [40] nustatytas ir kalendorinis darbų atlikimo grafikas (3.10 lentelė). Pateikti duomenys rodo, kad saugyklos Lietuvoje galėtų būti įrengtos ir pradėtų funkcionuoti po 7–8 metų.

3. 10 lentelė. PDS įrengimo bendras laiko poreikis mėnesiais

	A scenarijus			B scenarijus	
	Genčiai/ Kretinga	Syderiai	P. Salantai	Syderiai	P. Salantai
Žvalgymas	10	23	26	23	26
Įgyvendinamumo tyrimas, patvirtinimas, licencijos suteikimas, bazinis projektavimas	12	12	12	12	12
Paraiškos infrastruktūrai pateikimas	6	6	6	6	6
Projekto vykdymas	28	28	28	34	28
Dujų injekcija iki pirmojo paėmimo	24	12	15	24	24
Bendras laikas mėnesiais	80	81	87	99	96
Bendras laikas metais	6,67	6,75	7,25	8,25	8

PDS įrengimo Lietuvoje 2004 m. studijoje atliktas ir ekonominis dujų saugojimo įvertinimas, skaičiuojant papildomą prie tarifo PDS eksploatacijos paslaugos mokestį, kai gamtinių dujų tiekimo kaina iš PDS neįtraukiama į dujų tiekimo vamzdiniais tarifą. Paslaugos mokestis (3.11 lentelė) skaičiuojamas su sąlyga, kad būtų pasiekta 8% PDS investicijų grąža ir kad į rinką bus galima pateikti 100% turimo darbinio dujų tūrio.

3. 11 lentelė. Paslaugos mokestis, €/m³ per metus

	Scenarijai	Paslaugos mokestis
A scenarijus	Genčiai/ Kretinga	0,090
	Syderiai	0,054
	P. Salantai	0,077
B scenarijus	Syderiai	0,051
	P. Salantai	0,072

Įprasti dujų saugojimo kainų komponentai yra:

- paslaugos mokestis,
- talpos mokestis,
- injekcijos ir transportavimo išlaidų kompensavimas,
- standartinės sutartys.

Šių kainų komponentų intervalai Vokietijoje yra:

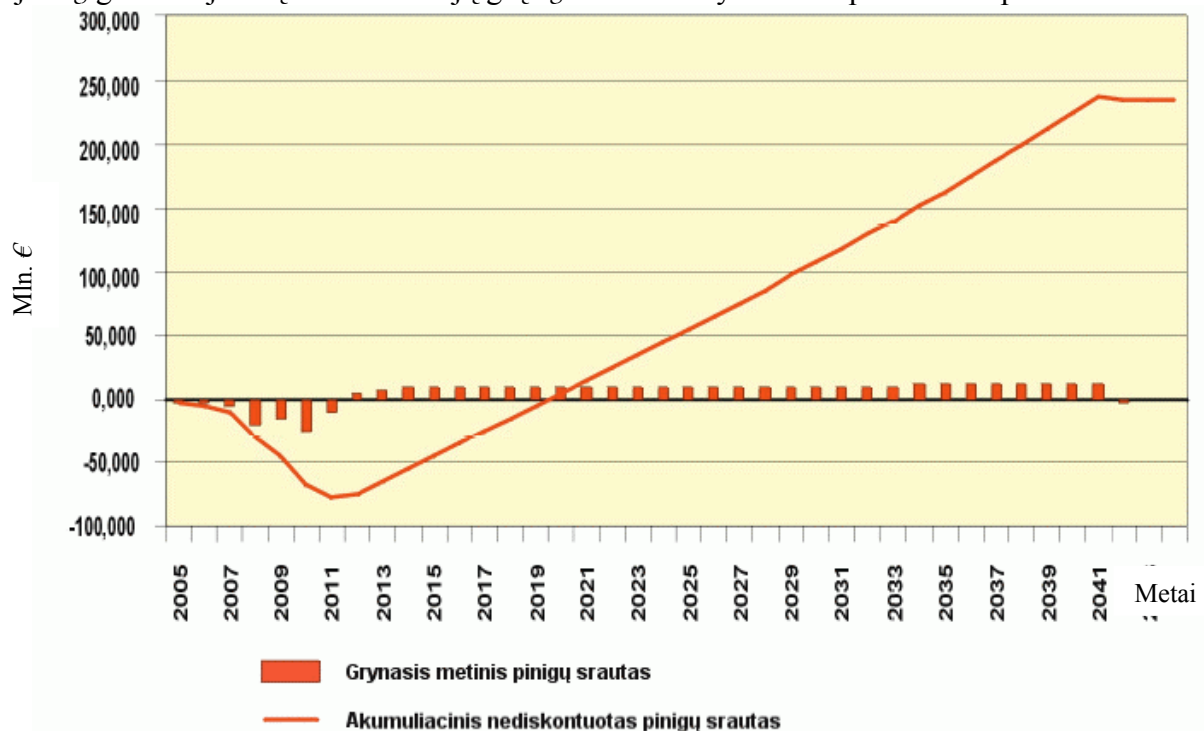
- paslaugos mokestis: 0,03–0,09 €/m³ per metus,
- talpos mokestis: 20–60 €/m³/val. per metus.

Nurodytos kainos galioja laisvai rinkai, – priklausomai nuo administracinių taisyklių kainos gali skirtis. Pateiktose paslaugos mokesčio skaičiavimuose talpos mokesčio komponentė neįtraukta į ekonominį vertinimą.

Apibendrinti duomenys rodo, kad paslaugos mokestis Lietuvoje visoms galimybėms patenka į Vokietijos dujų saugojimo kainų intervalą. Papildomi mokesčiai ir kompensaciniai mokėjimai gali projektus daryti labiau patrauklesnius.

Pateikti dujų saugojimo ekonominio įvertinimo rezultatai rodo, kad labiausiai priimtinas PDS statybos variantas Syderiuose. PDS eksploatacijos Syderiuose paslaugos mokestis mažiausias. Todėl tolimesniai PDS įrengimui geofizinius, geologinius tyrimus visų pirma tikslinga atlikti Syderiuose.

Ekonominiame PDS statybos Syderiuose įvertinime, remiantis sudaryta sąmata ir nustatytais PDS statybos laiko poreikiais, skaičiuoti pinigų srautai visam 30 metų saugyklos eksploatacijos laikotarpiui. Pajamų srautas sureguliuotas taip, kad investicijų grąža siektų maždaug 8%. Pajamų srauto (metinių pajamų) sureguliuojimas atliktas dauginant esamus darbinus dujų tūrius iš fiktyvaus paslaugos mokesčio (€/m³). Pagal sureguliuotų pinigų srauto skaičiavimų rezultatus gautos reikiamų pajamų, garantuojančių 8% investicijų grąžą, rezultatai Syderiuose pateikti 3.8 pav.



3. 8 pav. Pinigų srauto grafikas: Syderiai–A scenarijus

Pateikti PDS statybos Lietuvoje rezultatai rodo, kad Vakarų Lietuvoje požemines saugyklas galima įrengti struktūrose:

- Genčiai/Kretinga,
- Syderiai,
- P. Salantai.

Statyti požemines dujų saugyklas iš esmės tinka visos A scenarijaus galimybės ir B scenarijaus variantai Syderiuose ir iš dalies P. Salantuose. Šiuo metu turimų duomenų ir aspektų analizė rodo, kad galima vystyti visas tris galimybes, bet su kiekvienai vietai būdingais sunkumais. Kaip

jau buvo nurodyta ekonominiu aspektu palankiausias PDS įrengimo Lietuvoje scenarijus – Syderiai. Šis scenarijus palankiausias ir PDS prijungimo prie funkcionuojančių magistralinių dujotiekių atžvilgiu. Tolimesnis projekto etapas turėtų būti LR Vyriausybės sprendimas dėl papildomų geofizinių–geologinių tyrimų finansavimo Syderių, siekiant sumažinti rizikos faktorių ir Pietų Salantų struktūrose.

Pirmoje PDS statybos stadijoje, Lietuvos dujų sistemos operatyvinei veiklai bei Valstybės rezervams kaupti, jau 2010 metais būtina užtikrinti bent minimalias–0,2–0,6 mlrd. m³ pajėgumų apimtį. Todėl komerciniu aspektu mažų A scenarijaus saugyklų statyba gali būti reali tik vėlesnėse 2015–2020 metų stadijose–turint jau įrengtą didesnės apimties PDS. Atsisakius tęsti Vaškų PDS struktūros tyrimus, šiuo metu siūloma nagrinėti tik dvi PDS statybos Lietuvoje alternatyvas, t.y. B scenarijaus Syderių, P. Salantų variantus. Šių struktūrų PDS statybos efektyvumo įverčiai 100 balų skalėje rodo, kad tinkamiausia vieta PDS statybai–Syderiai, tačiau lygiagrečiai gali būti atliekami ir geologiniai ir geofiziniai tyrimai P. Salantų struktūroje. Todėl Syderių, P. Salantų PDS statybos techniniam ekonominiam pagrindimui kuo skubiau reikia atlikti papildomus geofizinius ir geologinius tyrimus, parengti statybos projekto techninį ir ekonominį pagrindimą. Deja, šių tyrimų užsakovas šiuo metu neidentifikuotas,–neaišku kokiomis investicijomis galima tęsti Syderių, P. Salantų geologinių struktūrų geofizinius–geologinius tyrimus. Šiai problemai spręsti būtinas skubus LR Vyriausybės nutarimas.

4 SUSKYSTINTŲ GAMTINIŲ DUJŲ IMPORTO TERMINALŲ STATYBOS PROJEKTAI

Per pastaruosius 40 metų pasiekti didžiuliai pokyčiai suskystintų gamtinių dujų (SGD) gamyboje. 2004 metais suskystinimo įmonių pajėgumai siekė 178 mlrd. m³ dujų per metus (4.1 lentelė [41]). Palyginimui 1990 m. buvo patiekta apie 66 mlrd. m³ dujų per metus [42], t.y. per 15 metų SGD pajėgumai išaugo 2,7 karto.

Pateikti duomenys rodo, kad pagrindiniai SGD vartotojai yra Japonija, Pietų Korėja ir kt. šalys neturinčios gamtinių dujų tiekimo vamzdynais galimybių (Taivanas, Indija). Šios šalys sunaudoja apie 70% visų tiekiamų SGD. Europa SGD naudoja palyginti nedaug – tik 20%. Dar mažiau SGD naudoja JAV – apie 10%.

4. 1 lentelė. Suskystintų gamtinių dujų tiekimo – vartojimo apimtys (2004 m.), mlrd. m³ GD

Importuotojai	Eksportuotojai												
	JAV	Trinidadas & Tobago	Omanas	Kataras	JAE	Alžyras	Libija	Nigerija	Australija	Brunei	Indonezija	Malajzija	Iš viso
JAV	–	13,13	0,27	0,34	–	3,41	–	0,33	0,42	–	–	0,57	18,47
Dominikos Respublika	–	0,18	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,18
Puerto Rikas	–	0,68	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,68
Belgija	–	–	–	–	–	2,85	–	–	–	–	–	–	2,85
Prancūzija	–	–	0,08	–	–	6,72	–	0,83	–	–	–	–	7,63
Graikija	–	–	–	–	–	0,55	–	–	–	–	–	–	0,55
Italija	–	–	–	–	–	2,1	–	3,8	–	–	–	–	5,9
Portugalija	–	–	–	–	–	–	–	1,31	–	–	–	–	1,31
Ispanija	–	–	1,2	3,91	0,2	6,58	0,63	4,81	–	–	–	0,18	17,51
Turkija	–	–	–	–	–	3,24	–	1,03	–	–	–	–	4,27
Indija	–	–	–	2,63	–	–	–	–	–	–	–	–	2,63
Japonija	1,68	–	1,48	9,22	7,1	–	–	0,16	11,2	8,29	21,19	16,63	76,95
Pietų Korėja	–	–	6	7,96	0,08	0,3	–	0,24	0,55	1,21	7,3	6,25	29,89
Taivanas	–	–	–	–	–	–	–	0,08	–	–	5	4,05	9,13
Iš viso	1,68	13,99	9,03	24,06	7,38	25,75	0,63	12,59	12,17	9,5	33,5	27,7	178

2002 m. OECD Europa importavo apie 40 mlrd. m³ SGD. SGD dalis nuo bendros dujų tiekimo apimties siekė tik 8%, –apie 92% visų importuojamų dujų buvo tiekama vamzdynais. Pagrindiniai SGD vartotojai Europoje yra Ispanija (58% tiekiamų dujų) ir Prancūzija (26% tiekiamų dujų), t.y. šalys, neturinčios galimybių savo poreikius pilnai tenkinti tiekiamomis vamzdynais dujomis [15].

Numatoma, kad GD dalis energetinių išteklių balanse OECD Europoje didės sparčiausiai (2,7% per metus) [15]. Dujų sąnaudos 2002–2020 m. išaugs nuo 483 mlrd. m³ 2002 m. iki 610–630 mlrd. m³ 2010 m. ir 730–780 mlrd. m³ 2020 m., t.y. laukiama, kad dujų rinka išaugs 60%, elektros gamyba – taip pat 60%.

Planuojama, kad vietinė dujų gamyba OECD Europoje 2010 m. sieks 275–300 mlrd. m³ per metus ir kiek mažiau, 230–260 mlrd. m³, 2020 m. Dujų importas 2010 m. gali siekti 330 mlrd. m³ per metus, kontraktais patvirtintas tiekimas–320 mlrd. m³ per metus. GD importo vamzdynais dalis 2010 m. sieks 241 mlrd. m³ per metus ir SGD–79 mlrd. m³ per metus, t.y. SGD dalis bendrame GD tiekimo balanse išaugs nuo 8 iki 12,5%. Todėl bus plečiama SGD rinka, statomi nauji SGD importo terminalai.

4.1 Suskystintų gamtinių dujų terminalų statybos kainų skaičiavimo metodika

SGD importo terminalo statybos preliminariam projektavimui Lietuvoje taikytina Houston Energy Group metodika [43]. Ši metodika (4.2 lentelė) skirta SGD importo terminalų statybos kainų skaičiavimui Europoje ir Australijoje. Siūloma SGD importo terminalų investicijų ir eksploatacinių sąnaudų nustatymo metodika yra skirta analizuoti SGD tiekimo atskirų kainos grandžių ekonomiką, skaičiuojant kainą nuo gamtinių dujų gavybos vietos iki pardavimo kainos vartotojams. Kiekvienas kainų grandinės modelio komponentas yra aprašomas atskirai ir jungia tik tos grandies ekonomiką. Šis modelis yra pritaikytas patenkinti vartotojų poreikius suskystintoms dujoms. Šio SGD tiekimo kainų grandinės ekonominio modelio atskiros grandys apima:

- GD gavybą,
- vidinę grandį – dujotiekį iki GD suskystinimo terminalo,
- SGD eksporto terminalą,
- SGD transportavimą iš eksporto terminalo,
- SGD priėmimą, regazifikaciją ir saugojimą,
- gamtinių dujų transportavimą vamzdynais iki stambiausių vartotojų (į elektrinę),
- gamtinių dujų transportavimą vamzdynais iki miesto skirstomųjų tinklų.

4. 2 lentelė. SGD tiekimo kainų grandinės nustatymo metodika [43]

	Tiekimo grandys	Pradiniai duomenys	Kaina \$/1000 m ³
	GD kaina gavybos vietoje (sutarta tiekimo kaina)		31,32
	GD pardavimo kaina (transportavimas iki miesto)		133,31
	GD pardavimo kaina (transportavimas iki elektrinės)		157,84
	Metinis eksporto – importo terminalo našumas, be nuostolių, mlrd. m ³	7,60	-
	Gamtinių dujų nuostoliai visoje tiekimo grandinėje %	15	-
	Kapitalo grąžos norma %	15	-
			-
1	GD gavyba, mlrd. m ³	7,60	6,84
	Gręžinių įrengimo išlaidos, mln. \$	300	
	Gamybinės išlaidos–surinkimas, sodrinimas ir kt. mln. \$	50	
	Viso kapitalinių investicijų, mln. \$	350	
	Eksploatacijos išlaidos %	15	
	Metinės eksploatacijos išlaidos mln. \$	53	
	Metinis suskystinamų dujų kiekis mlrd. m ³	7,60	
2	Vidinė grandis – dujotiekis iki SGD eksporto terminalo		9,00
	Dujotiekis mln. \$	200	
	Vamzdynas skystiems produktams mln. \$	200	

4. 2 lentelė (tęsinys)

	Pagrindinė GD tiekimo (surinkimo, transportavimo) gamykla mln. \$	50		
	Iš viso kapitalinių investicijų mln. \$	450		
	Eksploatacijos išlaidos %	15		
	Metinės eksploatacijos išlaidos mln. \$	68		
	Metinis suskystinamų dujų kiekis mlrd. m ³	7,60		
3	SGD eksporto terminalas			29,9
	Terminalo talpų skaičius	2		
	Saugojimo talpos kapitalinės investicijos mln. \$	100		
	Viso saugojimo talpų kapitalinių išlaidų mln. \$	200		
	GD suskystinimo gamykla, mln. \$	1200		
	Krantinė laivams švartuotis ir pagalbinių įrengimai mln. \$	100		
	Iš viso kapitalinių investicijų mln. \$	1500		
	Eksploatacijos išlaidos %	15		
	Metinės eksploatacijos išlaidos mln. \$	225		
	Metinis suskystinamų dujų kiekis mlrd. m ³	7,60		
4	SGD transportavimas iš eksporto terminalo			32,76
	Laivų skaičius	4		
	Vieno laivo kaina mln. \$	150		
	Kapitalinės investicijos laivų statybai mln. \$	600		
	Eksploatacijos išlaidos %	15		
	Metinės eksploatacijos išlaidos mln. \$	90		
	SGD saugojimo talpų tūriai laive (tūkst. m ³)	150		
	Laivo greitis km/para	840		
	Atstumas tarp terminalų, tūkst. km	7420		
	Kelionės trukmė (paromis)	6		
	Pakrovimo/iškrovimo trukmė (paromis)	4		
	Laivo vieno reiso trukmė (paromis)	20		
	Vieno laivo reisų per metus skaičius	18,25		
	Laivu pervežtas GD kiekis per metus mlrd. m ³	2,77		
5	SGD priėmimas, regazifikacija ir saugojimas			7,92
	Kapitalinės investicijos mln. \$	400		
	Eksploatacijos išlaidos %	15		
	Metinės eksploatacijos išlaidos mln. \$	60		
	Metinis terminalo pajėgumas mlrd. m ³	7,60		
	Nuostoliai mlrd. m ³	1,15		
	Metinis terminalo pajėgumas įvertinant nuostolius, mlrd. m ³	6,44		
6a	Vamzdynas į elektrinę			14,76
	Elektrinė:			
	Elektrinės instaliuota galia MW	500		
	Elektrinės–kapitalinės investicijos mln. \$	300		
	Elektrinės apkrovimas %	94		
	Elektros gamyba Gwh/m.	4117		

4. 2 lentelė (tęsinys)

	Šilumos/elektros gamybos santykis kWh _q /kWh _e	2,34	
	Kuro suvartojimas tūkst. tne	830	
	Dujotiekis iki elektrinės:		
	Atstumas km	80,5	
	Santykinės kapitalinės investicijos mln. \$/km	1,087	
	Kapitalinės investicijos mln. \$	87,5	
	Eksploatacijos išlaidos %	15	
	Eksploatacijos išlaidos mln. \$	13,13	
	Metinis gamtinių dujų suvartojimas mlrd. m ³	0,900	
6b	Dujotiekis iki miesto		7,20
	Atstumas km	483	
	Santykinės kapitalinės investicijos mln. \$/ km	0,621	
	Kapitalinės investicijos mln. \$	300	
	Eksploatacijos išlaidos %	15	
	Metinės eksploatacijos išlaidos mln. \$	45	
	Metinis gamtinių dujų suvartojimas mln. m ³	6,44	
7	Kitos išlaidos		3,24
	Gamtinių dujų nuostoliai visoje tiekimo grandinėje %	15	0,14
	Prekybos ir kitos išlaidos %	15	0,14

Pateiktame SGD tiekimo kainų virtualios skaičiavimo modelyje [43] SGD regazifikacijos įmonės investicijos vertinamos 400 mln. \$. Kitame metodiniame leidinyje [44] priimta, kad projektiniuose skaičiavimuose SGD regazifikacijos įmonės investicijas galima prilyginti 0,6 mlrd. \$. Apskritai SGD regazifikacijos įmonių investicijos gali siekti net 2,0 mlrd. \$ [30].

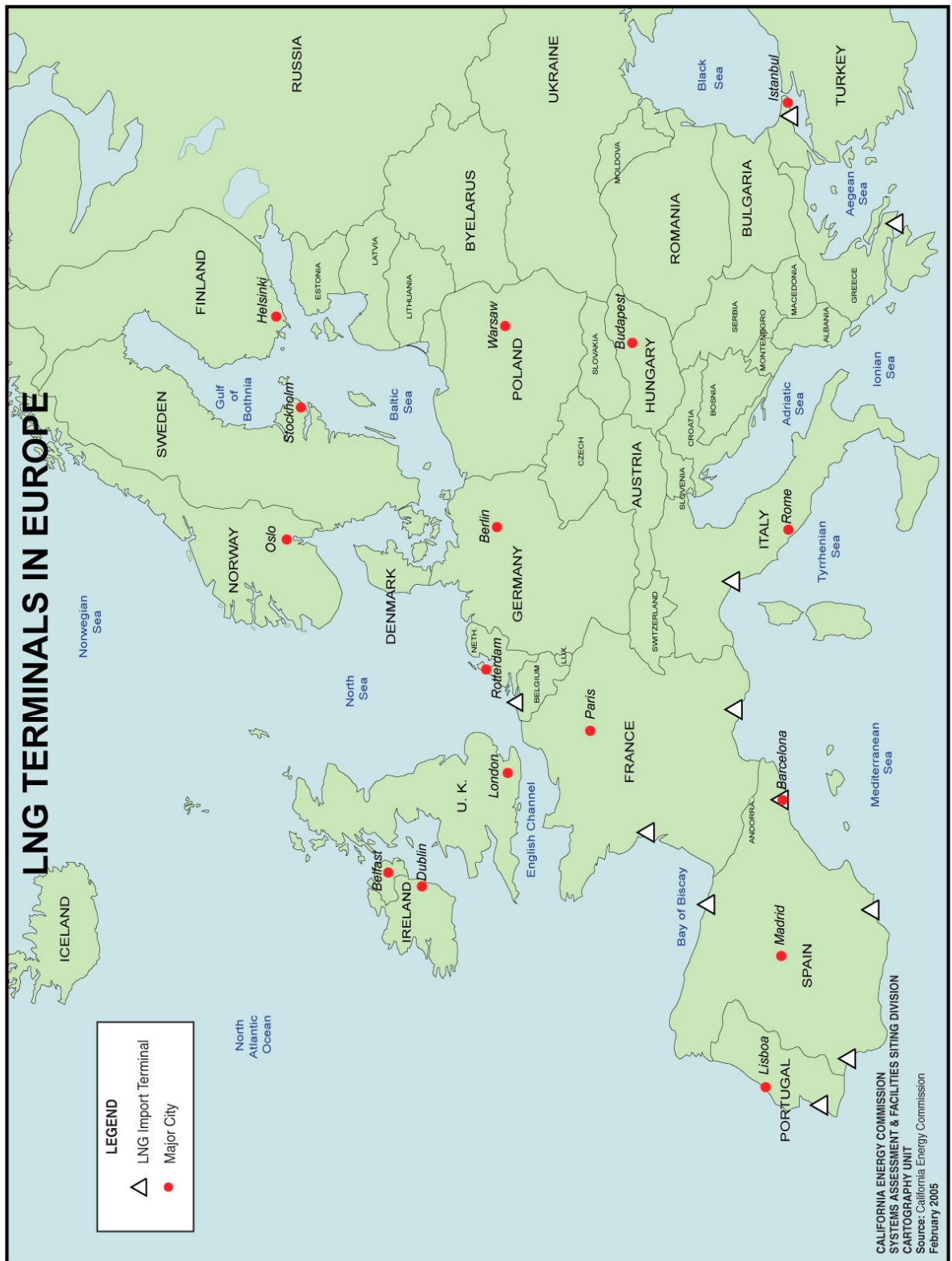
Nurodytuose leidiniuose laivų investicijos vertinamos 150–180 mln. \$, šiuolaikinių laivų statybos kaina gali siekti 200 mln. \$ [42].

4.2 Regazifikacijos terminalų statybos Europoje projektai

4.2.1 SGD importo terminalai Europoje, jų statybos investicijos

Šiuo metu Europoje funkcionuoja 11 SGD importo terminalų (4.1 pav., 4.2 lentelė) [45]. Stambiausi SGD importo terminalai (pajėgumas 10 mlrd. m³ per metus) pastatyti Prancūzijoje ir Ispanijoje. Mažiausio pajėgumo (metinis pajėgumas 0,7–1,4 mlrd. m³) SGD importo terminalai įrengti Kipre ir Graikijoje. Tačiau Revythoussa terminalo Graikijoje atlikta tik pirmą statybos fazę. 2007 m. šis terminalas bus plečiamas [48] ir planuojama, kad bendra terminalo statybos kaina sieks 800 mln. \$. Dažniausiai statomi didesnės talpos (>>3 mlrd. m³) SGD terminalai, nes mažesnio pajėgumo SGD importo terminalų statybos kaina santykinai yra didesnė.

SGD transportuojamos naujesnės statybos didelės talpos (120–130 tūkst. m³ SGD) laivais. Tačiau jau projektuojami 200–240 tūkst. m³ talpos laivai [30]. SGD importo terminalų talpos ir pri-skirtų laivų charakteristikos pateiktos 4.4 lentelėje.



4. 1 pav. SGD importo terminalų geografinis išsidėstymas Europoje

4. 3 lentelė. SGD importo terminalų Europoje parametrai

Eil. Nr.	Šalis	Terminalas	Pajėgumas mlrd. m ³ GD		Investicijos mln. \$		Statybos metai		Maksimalus laivų tūris tūkst. m ³ SGD
			1 fazė	2 fazė	1 fazė	2 fazė	1 fazė	2 fazė	
1	Belgija	ZEEBRUGGE*	4,0-5,0	9,0	n/d	200	1987	2007	135
2	Prancūzija	FOS SUR MER	4,0-5,0	n/d	n/d	n/d	1972	n/d	75
3	Prancūzija	MONTIOR DE BRETAGNE	10	n/d	n/d	n/d	1982	n/d	130
4	Graikija	REVITHOUSSA	1,4	4,0-5,0	250	550	2000	2007	130
5	Italija	LA SPEZIA	3,0-5,0	n/d	n/d	n/d	1971	n/d	70
6	Portugalija	SINES-GALA ATLANTICO	5,2	8,5	263	n/d	2003	2007	165
7	Ispanija	HUELVA	4	20	n/d	n/d	1988	2006	140
8	Ispanija	CARTAGENA	5,2	19,5	n/d	n/d	1989	2007	140
9	Ispanija	BARCELONA	10,5	14,5	n/d	n/d	1969	2005	140
10	Ispanija	BILBAO BAHIA DE BIZKANIA	2,7	n/d	385	n/d	2003	n/d	135
11	Turkija	MARMARA EREGLISI	5,2	n/d	364	n/d	1994	n/d	135

*) Investicijos tik 140 tūkst. m³ papildomos talpos statybai

4. 4 lentelė. SGD importo terminalų talpos ir transportavimo laivais charakteristikos

Eil. Nr.	Šalis	Terminalas	Talpos tūkst. m ³ SGD	Maksimalus laivų tūris tūkst. m ³ SGD	Laivai					
					Laivas	Savininkas	Pakrovimo terminalas	Iškrovimo terminalas	Laivo tūris tūkst. m ³ SGD	Statybos metai
1	Belgija	ZEEBRUGGE	3 po 87	135	Bachir Chihani	Hyproc	Alžyras	Zeebrugge	129,8	1979
					Methania	Exmar			131,2	1978
					Mourad Didouche	Hyproc			126,2	1980
2	Prancūzija	FOS SUR MER	2 po 35 ir viena 80	75	Descartews	Gazoocean	Alžyras	Fos-sur-Mer	50,2	1971
					LNG Lerici	Eni			65,0	1998
					LNG Palmaria	Eni			41,0	1969
					Tellier	Messigaz			40,0	1973
3	Prancūzija	MONTIOR DE BRETAGNE	3 po 120	130	Ramdane Abane	Hyproc	Alžyras	Montior	126,2	1981
					Castillo de Villalba	Elcano			138,0	2003
					LNG Bavela	Nigeria LNG			137,5	2003
					LNG Edo	Nigeria LNG			126,8	1980
4	Graikija	REVITHOUSSA	2 po 65	130	Bachir Chihani	Hyproc	Alžyras	Revythoussa	130,0	1979
					Century	Bergesen			29,6	1974
					Laieta	Maritima del Norte			39,8	1970

4. 4 lentelė (tęsinys)

5	Italija LA SPEZIA	2 po 50 70			Annabella	Chemika- liens Seetrans	Alžyras	La Spe- zia	35,5	1975
					Barchir Chi- hai	Hyproc			129,8	1979
					Maritima del Norte				39,8	1970
					LNG Elba	Eni			41,0	1970
					LNG Lerici	Eni			65,0	1998
					LNG Pal- maria	Eni			41,0	1969
					LNG Por- tovenere	Eni			56,1	1996
					LNG Elba	Eni			41,0	1970
6	Portugalija	SINES- GALA ATLAN- TICO	2 po 120	165	LNG Lagos	Nigeria LNG	Nigeria	Sines	122,2	1976
					LNG Abuja	Nigeria LNG			126,8	1980
7	Ispanija	HUELVA	60 ir 100	140	LNG Bonny	Nigeria LNG	Nigeria	Huelva	132,6	1981
					LNG Delta	Shell			126,5	1978
8	Ispanija	CARTA- GENA	55	140	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
9	Ispanija	BARCE- LONA	2 po 80 ir 2 po 40	140	Hassi R'Mel	Hyproc	Alžyras	Barce- lona	40,1	1971
					Havfru	Bergesen			29,4	1973
					Methane Po- lar	British Gas			71,5	1969
					Annabella	Chemika- liens Seetrans			35,5	1975
					Khannur	Golar LNG			Libya	125,0
Excel	Exmar	Oman	135,3	2003						
10	Ispanija	BILBAO BAHIA DE BIZKA- NIA	2 po 150	135	LNG Sokoto	Nigeria LNG	Nigeria	Bilbao	137,5	2002
11	Turkija	MARMA- RA EREGLISI	3 po 85	135	Bachir Chi- hani	Hyproc	Alžyras	Marma- ra Ereg- lisi	129,8	1979
					Laieta	Maritima del Norte			39,8	1970
					Mostefa Ben Boulaid	Hyproc			125,3	1976

Projektuojamų SGD importo terminalų Europoje techniniai–ekonominiai duomenys pateikti 4.5 lentelėje, planuojamų–4.6 lentelėje.

4. 5 lentelė. Projektuojami SGD importo terminalai Europoje

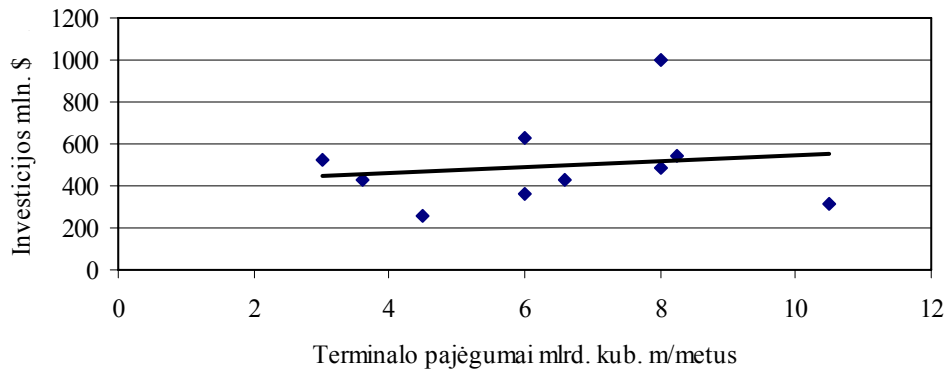
Eil. Nr.	Šalis	Terminalas	Pajėgumas mlrd. m ³ GD		Investicijos mln. \$		Statybos metai		Maksimalus laivų tūris tūkst. m ³ SGD
			1 fazė	2 fazė	1 fazė	2 fazė	1 fazė	2 fazė	
1	Prancūzija	FOS CAVAOU	5,25	n/d	520	n/d	2007	n/d	160
2	Italija	ROVIGO	8,0	n/d	960	n/d	n/d	n/d	152
3	Italija	BRINDISI	8,0	16,0	470	n/d	2007	2010–2012	140
4	Ispanija	EL FERROL LNG	3,6	n/d	412	n/d	2006	n/d	140
5	Ispanija	SAGUTO	6,6	11,4	408	n/d	2006	n/d	145
6	Turkija	ALIAGA LNG PLANT	6	n/d	600	n/d	n/d	n/d	135
7	JK	DRAGON LNG	6	9	350	n/d	2007	n/d	165
8	JK	GRAIN LNG	4,5	14,5	250	n/d	2005	2008	205
9	JK	SOUTH HOOK LNG	10,5	21	300	n/d	2008	2010	250

4. 6 lentelė. Planuojami SGD importo terminalai Europoje

Eil. Nr.	Šalis	Terminalas	Pajėgumas mlrd. m ³ GD		Investicijos mln. \$		Statybos metai		Maksimalus laivų tūris tūkst. m ³ SGD
			1 fazė	2 fazė	1 fazė	2 fazė	1 fazė	2 fazė	
1	JK	ANGLRSEY LNG TERMINAL	n/d	n/d	1100	n/d	2008	n/d	n/d
2	JK	CANVEY ISLAND LNG TERMINAL	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
3	Prancūzija	LE VERDON	n/d	n/d	n/d	n/d	2010	n/d	n/d
4	Italija	LIVORNO	3	n/d	250	n/d	2007	n/d	n/d
5	Italija	OFFSHORE LIVORNO	3--6	n/d	300	n/d	2005	n/d	n/d
6	Italija	SAN FERDINANDO	6--12	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
7	Italija	GIOIA TAURO	4,2--8	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
8	Italija	TARANTO	5--9	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
9	Italija	TARANTO	8	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
10	Italija	VADO LIGUE	5--9	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
11	Italija	MUGGIA	5--9	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
12	Italija	TRIESTE	8	n/d	720	n/d	n/d	n/d	n/d
13	Kipras	VASSILIKO	0,7	n/d	n/d	n/d	2009	n/d	n/d
14	Vokietija	WILHELMSHAVEN TERMINAL	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
15	Olandija	EENSHAVEN	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
16	Lenkija	GDANSK	3--5	n/d	500-600	n/d	2010	n/d	n/d
17	Turkija	IZKENDERIUM LNG TERMINAL	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d

Pateikti duomenys rodo, kad SGD importo terminalų statybos investicijos Europoje įvairuoja gana plačiame intervale, nuo 300 iki 1000 mln. \$ (4.2 pav.). Atlikta SGD importo terminalų statybos Europoje investicijų statistinė analizė rodo, kad nėra nusistovėjusios priklausomybės tarp terminalo pajėgumo ir investicijų kiekio (koeficientas $R = 0,15$), t.y. SGD importo terminalų staty-

bos investicijas projekto techninio ir ekonominio pagrindimo stadijoje galima tik prilyginti gautam aritmetiniam vidurkiui—400–600 mln. \$. Tokia padėtis sąlygojama tuo, kad SGD terminalo statybos kainą pagrindinai apsprendžia ne regazifikacijos įmonės įrenginių investicijos, bet investicijos į infrastruktūrą (specialaus uosto statybos, pakrantės gilinimo, statybos aikštelės įrangos, žemės ir kt. kainos).



4. 2 pav. SGD importo terminalų statybos investicijų ir pajėgumų priklausomybė

Statant SGD importo terminalą Baltijos šalyse infrastruktūros atžvilgiu tikslinga statybos investicijas palyginti su Būtingės terminalo statybos kaina. Būtingės terminalo statyba buvo vykdoma 1996 – 1999 metais, –projektinė kaina 307,5 mln. \$ [46]. Galutinės statybos investicijos tų metų kainomis – 354 mln. \$ (Williams biudžetas [47]). Įvertinant žemės, darbo jėgos, plieno kainų pokyčius [48] galima teigti, kad šių dienų kainomis Būtingės terminalo statybos biudžetas siektų 670 mln. \$.

Būtina pažymėti, kad Būtingės terminalas buvo statomas:

- eksploatacijai normaliomis Lietuvoje gamtinėmis sąlygomis,
- dideliems (120 tūkst. m³ talpos) jūros tanklaiviams priimti, – tam reikalingas 14 m uosto gylis.

Tuo tarpu SGD importo terminalas [49, 50]:

- priešgaisrinis atžvilgiu ypač pavojingas objektas, –saugumui užtikrinti reikalinga 6,4 km buferinė zona,
- visa įranga projektuojama ir eksploatuojama esant ypač žemoms neigiamoms temperatūroms (-160 °C),
- įrangai naudojamas specialus, kriogeninis nerūdijantis plienas ([51], 36%Ni),
- dideliems (120 tūkst. m³) jūros tankeriams įplaukti reikalingas 14 m uosto gylis.

Todėl SGD importo terminalas, kaip ir Būtingės terminalas, Lietuvoje galėtų būti statomas ne industrinėje, nuošalesnėje Baltijos jūros pakrantėje, pvz. įrengus Šventosios uostą.

Būtina pažymėti, kad 2006 m. sausį–rugpjūtį nikelio kaina Londono biržoje pakilo nuo 3000 iki 35000 \$/t, t.y. net 11,5 karto [48]. Atitinkamai, įvertinant ir plieno kainos pokyčius (>30–40%), nerūdijančio plieno kaina artimiausiu metu turėtų padidėti 5–6 kartus.

Įvertinant visa tai galima teigti, kad SGD importo terminalo statybos Baltijos šalyse investicijos 400–600 mln. \$ tik minimalios. Priimtų SGD importo terminalų statybos investicijų pagrįstumą patvirtina ir Gdanskio SGD terminalo (Lenkija) statybos preliminarinioje galimybių studijoje priimtose investicijos (620 mln. \$).

4.2.2 GDANSKO SGD importo terminalo statybos galimybių studijos preliminarūs duomenys

Arčiausiai Lietuvos SGD importo terminalą planuojama statyti Lenkijoje–Gdanske. [52–54]. Statybos tikslas–energetinių išteklių tiekimo diversifikacija.

Lenkija kasmet sunaudoja 12,5–13 mlrd. m³ gamtinių dujų. Iš jų:

- 4,2–4,3 mlrd. m³ išgaunama Lenkijoje,
- 1,5–2 mlrd. m³ perkama iš Azijos valstybių,
- 1 mlrd. m³ perkama iš Norvegijos ir Vokietijos,
- 5,6–6.6 mlrd. m³ perkama iš Rusijos.

Toks didelis gamtinių dujų kiekis, importuojamas iš Rusijos, kelia Lenkijai problemų, susijusių su tiekimo saugumu. Ši problema Lenkijoje ne nauja. Energijos išteklių diversifikacijos problemos nagrinėjamos jau nuo 1990 metų, tačiau, trūkstant politinės valios, jos nėra sprendžiamos. Šiuo metu energijos išteklių diversifikacijos problemas bando spręsti Gdanskos uostas. Esamas uosto gylis (15 m) leidžia priimti pakankamai didelius laivus – ekonominiu atžvilgiu priimtinausi laivai apie 120 000 m³ talpos, jų grimzlė yra apie 12 m, – tokiu atveju nereikia gilinti pietvakarinio uosto. Be to, Gdanskas turi gamtinių dujų tinklų ryšį su šalies magistraliniais dujotiekiais, prie kurių prijungtos požeminės gamtinių dujų saugyklos (apie 1 mlrd. m³), galinčios saugoti pakankamai didelius gamtinių dujų kiekius. SGD terminalui sujungti su šalies magistraliniais gamtinių dujų vamzdynais reikia papildomai nutiesti apie 32 km vamzdynų.

SGD terminalo statybos galimybių studija Gdanskos uoste turi būti baigta šių metų pabaigoje. Pagrindiniai preliminarūs techniniai ir ekonominiai terminalo rodikliai yra:

- terminalo metinis pajėgumas – nuo 3 iki 5 mlrd. m³ GD,
- 2 SGD talpos po 100 000 m³,
- terminalo kapitalinės investicijos apie 500 mln. \$, be laivų kainos,
- prijungimo prie gamtinių dujų tinklo investicijos iki 120 mln. \$,
- reikalingas laivų kiekis: 3 laivai, investicijos 600 mln. \$,
- galimybė tolimesnei terminalo plėtrai,
- numatomi tiekimo šaltiniai: Alžyras, Egiptas, Nigerija, Kataras.

Viso Gdanskos SGD importo terminalo statybos numatomos investicijos gali siekti 1,2 mlrd. \$, atmetus laivų statybos kainą–620 mln. \$. Tačiau atmetus laivų kainą žymiai padidėtų jų eksploatacijos sąnaudos, įskaitant laivų nuomą–65–150 tūkst. \$ parai [30].

Numatomas projektavimo laiko grafikas yra:

- galimybių studijos užbaigimas–IV ketvirtis 2006 m.,
- projektavimo ir suderinimo fazė: 2006/2007 pabaiga,
- terminalo statyba: 2007–2010,
- terminalo eksploatacijos pradžia 2010 m.

Pateikti SGD importo terminalo statybos Gdanske galimi projektiniai duomenys rodo, kad statybos investicijos praktiškai atitinka SGD statybos Europoje apibendrintas statistines kainas. Tas dar kartą patvirtina, kad SGD importo terminalų statybos investicijas projekto preliminarioje stadijoje galima prilyginti 400–600 mln. \$, be laivų kainos ir investicijų į dujų tinklus.

4.2.3 SGD importo terminalų talpos, talpų apyvarta

SGD regazifikacijos įmonių įrangos statybos investicijose pagrindinė dalis tenka talpoms, apie 45% nuo regazifikacijos įmonės investicijų [55]. Todėl dėl didelių investicijų SGD importo terminalų talpų apyvarta gana didelė – praktiškai kiek galima, maksimali (4.7 lentelė).

SGD importo terminalų Europoje talpų charakteristikų analizė rodo, kad talpų apyvartos koeficientas kinta nuo 15 iki 73 ir vidutiniškai siekia 42. SGD saugojimo talpose dienų skaičius atitinkamai kinta nuo 5,0 iki 24,3 ir vidutiniškai siekia 9 dienas.

Teoriškai talpų apyvarta apskaičiuojama iš pristatymo laivu ir laivo iškrovimo dienų skaičiaus sumos. SGD importo terminalų statybos projektavimo praktikoje priimama, kad laivo iškrovimas trunka vidutiniškai 4 dienas [43]. Tuomet Europos terminaluose gabenimui laivu nuo SGD eksporto iki SGD importo terminalų vidutiniškai lieka 5 dienos, kas atitinka vidutinį pervežimo dienų skaičių.

4. 7 lentelė. SGD importo terminalų talpų charakteristikos

Eil. Nr.	Terminalas	Terminalo pajėgumas mln. m ³ SGD	SGD talpų tūris tūkst. m ³	Apyvartos koeficientas	Saugojimo talpose dienų skaičius
1	ZEEBRUGGE	8,33	261	32	11,4
2	FOS SUR MER	8,33	150	56	6,6
3	MONTIOR DE BRETAGNE	16,67	360	46	7,9
4	REVITHOUSSA	3,33	130	26	14,2
5	LA SPEZIA	6,67	100	67	5,5
6	SINES–GALA ATLANTICO	8,67	240	36	10,1
7	HUELVA	6,67	160	42	8,8
8	CARTAGENA	8,67	160	54	6,7
9	BARCELONA	17,50	240	73	5,0
10	BILBAO BAHIA DE BIZKANIA	4,50	300	15	24,3
11	MARMARA EREGLISI	8,67	255	34	10,7
Iš viso		98	2356		
Vidurkis				42	8,8

Pateikti duomenys rodo, kad SGD importo terminalų talpose Europoje laikomos tik minimalų 9 dienų laikotarpį, t.y. SGD importo terminalų talpos naudojamos tik apyvartinėms regazifikacijos reikmėms,–bet ne kaip gamtinių dujų sezoninės (rezervinės) saugyklos. Tai patvirtina ir JAV SGD importo terminalų eksploatacijos duomenys–regazifikacijos apimtys JAV ne mažesnės negu 10% talpų per dieną [56]. SGD saugyklų talpose JAV dujos dažnai saugomos tik iki 3 dienų. Dujas SGD talpose saugojant ilgesnį laiką (>>10 dienų), sumažėjus talpų apyvartai proporcingai didėja SGD tiekimo kaina. Todėl SGD talpos sezoniniam dujų saugojimui ir ypač valstybės rezervams kaupiti praktikoje nenaudojamos.

SGD talpos kaip saugyklos statomos tik GD gavybos vietose paros, savaitės GD tiekimo režimams reguliuoti (pvz., Jungtinėje Karalystėje yra keturios SGD saugyklos [48]). Tačiau ir šiuo atveju saugyklose SGD laikomos tik 5 – 6 dienas [58]. Duomenų, kad SGD saugyklos būtų naudojamos valstybės atsargoms (rezervams) kaupiti,– nėra.

Priešingai, PDS kaip tik daugiausia naudojamos kaip sezoninės saugyklos, ypač valstybės atsargoms (rezervams)kaupiti. Todėl SGD importo terminalai paprastai statomi prie naujai įvedamų elektrinių ar kt. stambių vartojimo objektų pastoviems – bazinio režimo poreikiams tenkinti, t.y. ten, kur gerai išvystyta PDS infrastruktūra [57].

4.3 Suskystintų gamtinių dujų importo terminalų projektavimo, statybos, eksploatacijos ypatumai

SGD tiekimui, naujų importo terminalų statybai keliami ypač griežti reikalavimai [49, 50]. Kitaip nei GD tiekimu, SGD tiekimo sutartys sudaromos „imk arba mokėk“ principu be išimčių visose pagrindinėse tiekimo grandyse:

- SGD gamybos,
- transportavimo laivynu,
- regazifikacijos, –tiekimo vartotojams.
Šios grandys susideda iš:
 - dujotiekių nuo GD gamybos vietos iki suskystinimo įmonės,
 - suskystinimo įmonės saugyklų, jūrų uosto,
 - laivų pakrovimo įrangos,
 - transportavimo tankerių,
 - iškrovimo–priėmimo terminalo ir regazifikacijos įmonės,
 - dujotiekių nuo regazifikacijos įmonės iki vartotojų.

Šios grandys tarpusavyje glaudžiai susietos. Todėl bet kuris naujas SGD tiekimo projektas būtinai apima visas suskystinimo, transportavimo, regazifikacijos, tiekimo vartotojams grandis, kurios realizuojamos ilgalaikėmis konkrečiomis „imk arba mokėk“ tipo sutartimis.

Regazifikacijos įmonės Europoje statomos tankiai apgyvendintose, industrinėse vietovėse, todėl reikalaujama ypač griežtų atsargumo priemonių – atitinkamai didelių investicijų.

SGD–ypač priešgaisrinio požiūriu pavojingas organinis kuras [49, 50]. Tai greitai užsidegantis kuras ir jo nuotėkis gali sudaryti garų kamuolį (debesį), kuris lengvai užsidega. Jam užsiliepsnojus, antro laipsnio žmonių nudegimai galimi daugiau negu 2 mylių (3,2 km) spinduliu aplink avarijos vietą. 2004 m. avarijos Alžyre metu žuvo 24 žmonės SGD eksporto terminalo teritorijoje. Aplink avarijos židinių langų stiklai išdužo daugiau kaip 5 mylių (8,1 km) spinduliu. Panaši avarija 2004 m. įvyko Belgijoje, kur žuvo 15 SGD importo terminalo darbuotojų. Todėl priešgaisrinio saugumo atžvilgiu JAV (Kalifornija) įstatymu numatoma 4 mylių (6,4 km) buferinė zona aplink SGD regazifikacijos terminalą. Tokiomis sąlygomis surasti infrastruktūrą SGD importo terminalo statybai labai sudėtinga, –tas ypač būdinga Klaipėdos, Ventspilio uostams.

SGD tiekimas (saugojimas, transportavimas) ypač pavojingas teroristinių išpuolių atžvilgiu. Todėl statant SGD regazifikacijos terminalus tankiai apgyvendintuose industrinėse zonose susiduriama su didžiuliu visuomenės pasipriešinimu. Įvertinant tai ir kitus SGD tiekimo ypatumus, kai kurie ekspertai SGD pranašumą kitų organinio kuro rūšių atžvilgiu vadina mitais [50]. Teigiama, kad požeminės gamtinių dujų saugyklos priešgaisrinio atžvilgiu gerokai pranašesnės.

Statant SGD importo terminalus visų pirma jų išlaidos lyginamos su PDS išlaidomis, taip pat su gamtinių dujų tiekimu vamzdynais. JAV Energetikos departamento duomenimis, SGD tiekimas į Kaliforniją apie 33% brangesnis, lyginant su dujų tiekimu vamzdynais iš Šiaurės Amerikos, įskaitant JAV gerai išvystytą PDS tinklą [50, 56].

Tik vienintelis SGD pranašumas–kad tai alternatyvus organinio kuro tiekimo šaltinis. Tačiau ten, kur gerai išvystytas gamtinių dujų tiekimas vamzdynais, tas pranašumas menamas. Nei viena finansinė institucija neinvestuos milijardus vien dėl laikino, nepasverto pasirinkimo [50].

SGD terminalai paprastai statomi prie naujų elektrinių [57]. Duomenų, kad SGD importo terminalai būtų statomi kaip saugyklos, –nėra [56]. Priešingai, SGD terminalų eksploatacijai reikalingos PDS, nes ilgą laiką laikyti užpildytas SGD talpas nuostolinga, gamybos (tiekimo), transportavimo laivais, regazifikacijos atžvilgiu ir ypač pavojinga. Be to, ilgai laikant SGD talpose reikėtų papildomos šaldymo įrangos, o tai nenumatyta regazifikacijos terminalų investicijose. Reikėtų spręsti ir SGD nugaravimo talpose problemą (0,22% per dieną [30, 31]).

SGD terminalai statomi arba prie naujų, stambių vartojimo centrų, arba netoli esamų šalies magistralinių dujotiekių. Baltijos šalyse SGD terminalai galėtų būti pastatyti vietovėse, esančiose

arčiau magistralinių dujotiekių. Tačiau šių šalių magistralinių dujotiekių tinklo struktūra yra pritaikyta dujų tiekimui nuo Jamalo magistralės. Tinklo struktūra yra tokia, kad Baltijos jūros pakrantę siekia tik mažo diametro vamzdynai. Todėl, statant SGD terminalus Baltijos jūros pakrantėje, reikalingos didelės investicijos į tinklų rekonstrukciją/plėtrą.

4.4 Suskystintų gamtinių dujų terminalų prijungimo prie Baltijos šalių magistralinių dujotiekių modeliavimas

SGD importo terminalai Baltijos šalyse galėtų būti pastatyti nuošalesnėje Baltijos jūros pakrantėje Lietuvos ar Latvijos teritorijoje. Lietuvoje saugumo atžvilgiu bene tinkamiausia vieta – naujai projektuojamas Šventosios uostas, Latvijoje–Ventspilio uosto prieigos. Tolimesniuose skaičiavimuose sąlyginai priimta, kad SGD terminalai Baltijos šalyse gali būti pastatyti Klaipėdos arba Ventspilio zonose. Dėl nepakankamo uosto gylio, Latvijos ekspertų vertinimu, terminalo statyba Liepojoje nepriimtina. Tačiau šių terminalų statybai reikalingos papildomos didelės investicijos magistralinių dujotiekių rekonstrukcijai.

4.4.1 Baltijos šalių magistralinių dujotiekių schemas

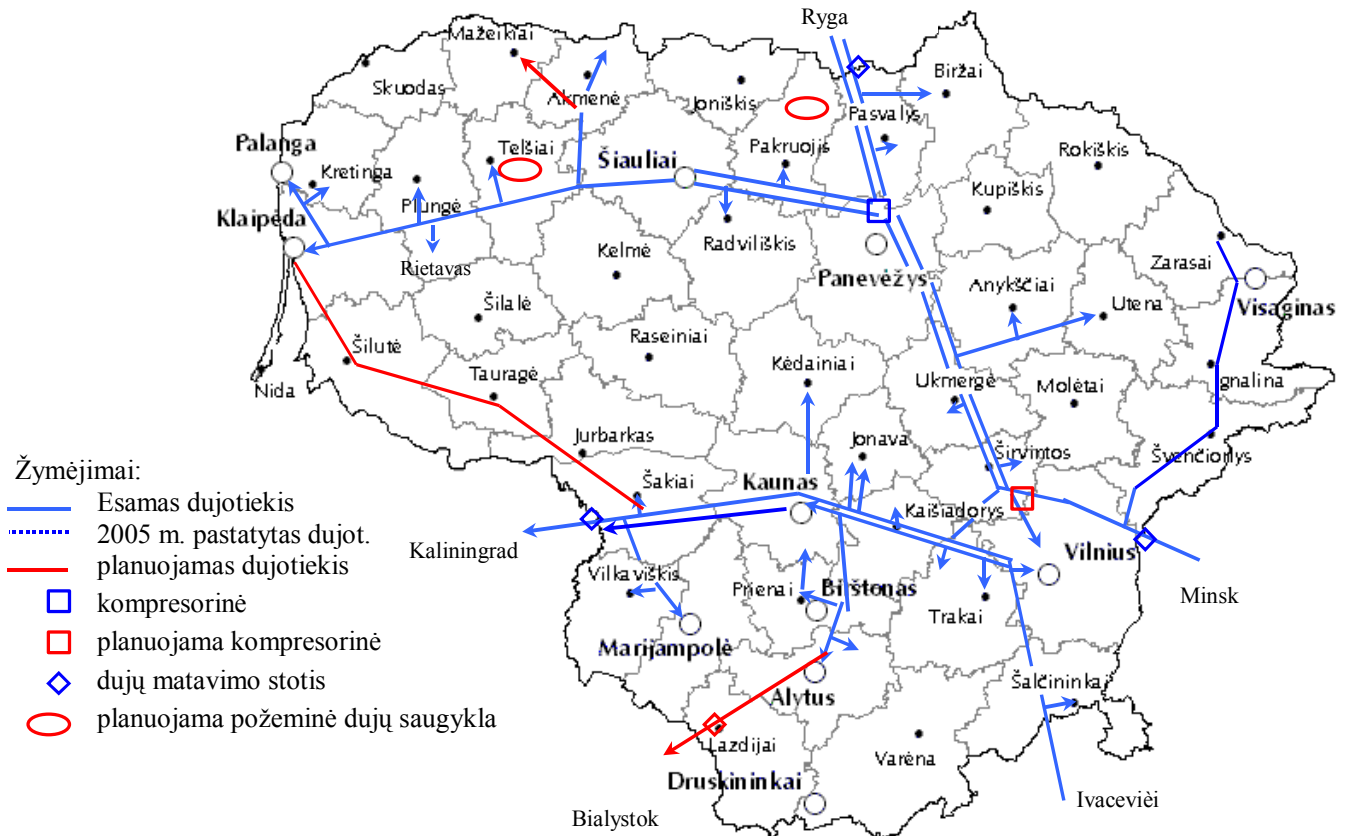
Lietuvos magistralinių dujotiekių schema parodyta 4.3 pav. Gamtinės dujos į Lietuvą tiekiamos iš Rusijos per pagrindinį dujotiekį Minskas–Vilnius, per Minsko kompresorinę. Maksimalus, leidžiamas šiuo magistraliniu dujotiekiu slėgis–55 bar. Lietuvos dujų tiekimo tinklas taip pat sujungtas su Latvijos magistraliniais dujotiekiais bei su Kaliningrado sritimi. Lietuva gali importuoti dujas per Latvijos dujotiekius ir naudotis Inčukalns dujų saugyklos paslaugomis arba eksportuoti dujas vasarą į Latviją, per pasienyje įrengtą dujų apskaitos stotį. Taip pat yra antroji dujotiekio linija iš Baltarusijos (Ivacevičiai–Vilnius), kuri šiuo metu neeksploatuojama, nors galima tiekti dujas šiuo vamzdynu avarijų atvejais. Tačiau bet kuriuo atveju dujos tiekiamos iš vienintelio šaltinio – Rusijos.

Lietuvos dujotiekių tinklas nėra sujungtas su Vakarų Europos dujų tinklais, todėl negalimas alternatyvus gamtinių dujų tiekimas. Preliminarūs tyrimai parodė, kad Norvegijos dujų tiekimas į Lietuvą per Lenkiją dėl didelių atstumų reikalauja didelių investicijų [33]. Be to, Norvegijos dujos, lyginant su tiekiamomis iš Rusijos Federacijos dujomis, tiekiant nauju dujotiekiu per Lenkiją, brangesnės. Todėl alternatyviam dujų tiekimui iš Norvegijos į Lietuvą pagrįsti reikalingi papildomi, kompleksiški Lietuvos ir Lenkijos ekspertų tyrimai. Dėl didelio atstumo per Lenkijos teritoriją tokio alternatyvaus dujotiekio statyba daugiausia priklauso nuo kaimyninės šalies sprendimų. Šiuo metu techniniu, ekonominiu bei finansiniu aspektais priimtinas tik dalinis, alternatyvus dujų tiekimas iš Lietuvos Lenkijos Suvalkų kraštui.

Gamtinių dujų naudojimo Lietuvoje šiuo metu neriboja jų tiekimo iš Rusijos techninės galimybės [8, 17]. Tačiau tolimesnėje, ypač 2010–2025 m. perspektyvoje, uždarius Ignalinos AE ir nestatant naujos atominės jėgainės, dujų tiekimą žiemos maksimumo metu gali riboti pagrindinio dujotiekio Minskas–Vilnius pajėgumai. Be to, tiekiant dujas vieninteliu vamzdynu dujų tiekimo į Lietuvą strateginis patikimumas nepakankamas net šiuo metu. Dar blogesnė padėtis užtikrinant dujų tiekimą į kitas Baltijos šalis (Latviją, Estiją)

Apibendrinta GD tiekimo vamzdynais į Baltijos šalis tinklų schema pateikta 4.4 pav.

Į Latviją, Estiją GD tiekiamos nuo Jamalo linijos per Rusijos teritorijoje esančią Izborsko kompresorinę. Dėl blogos magistralinių dujotiekių techninės būklės šiuo metu Izborsko kompresorinės GD slėgis apribotas iki 40 barų.



4. 3 pav. Lietuvos magistralinių dujotiekių tinklas

4.4.2 SGD importo terminalų Baltijos šalyse priešprojektiniai tyrimai, magistralinių dujotiekių rekonstrukcijos investicijos

Į Lietuvą GD tiekiamos 1200 mm skersmens magistraliniu dujotiekiu nuo Kotlovkos apskaitos stoties Baltarusijos pasienyje. Lietuvos teritorijoje vamzdynų skersmuo palaipsniui mažėja ir į Klaipėdą šiuo metu dujos tiekiamos vieninteliu, 300 mm, skersmens dujotiekiu, kuris būtų per mažas tiekiant dujas iš SGD terminalo priešinga kryptimi.

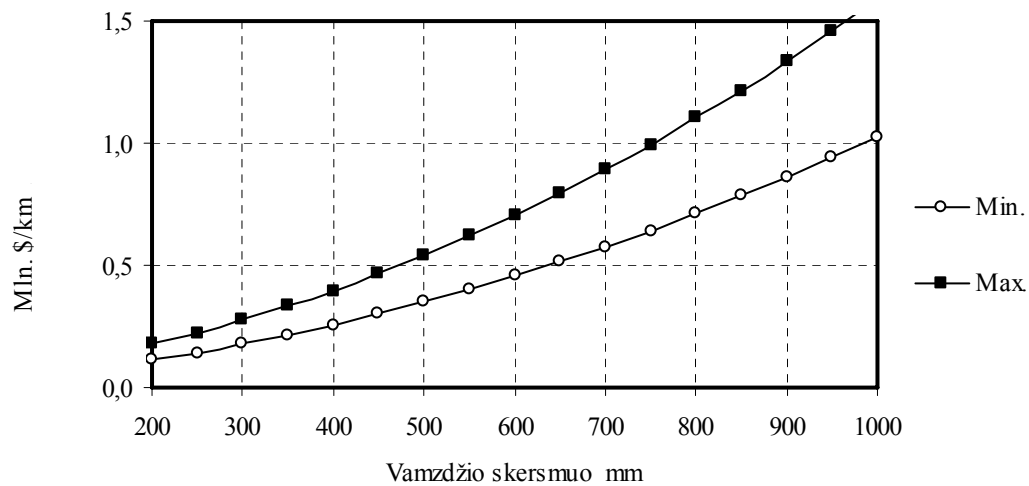
Į Latviją, Estiją GD tiekiamos dviem 700 mm skersmens magistralinio dujotiekio linijomis nuo Izborsko kompresorinės. Latvijos teritorijoje vamzdynų skersmuo taip pat mažėja ir į Liepoją dujos tiekiamos palyginti mažo, 300 mm, skersmens dujotiekiu. Ventspilio uostas šiuo metu net nedujofikuotas. Todėl reversiniam dujų tiekimui į Latviją iš galimo Ventspilio SGD terminalo reikalingos pakankamai didelės investicijos naujų vamzdynų statybai, esamų – rekonstrukcijai.

Lietuvos, Latvijos magistralinių dujotiekių rekonstrukcijai pagrįsti reikalingi specialūs dujų srautų tinkluose techniniai ir ekonominiai skaičiavimai. Vamzdynų rekonstrukcijos ekonominiam įvertinimui visų pirma būtina priimti naujų pajėgumų (įrangos) statybos kainas, kurios tiesiogiai susietos su tarptautinėje rinkoje nusistovėjusia plieno kaina [48], nes plieno kaina per pastaruosius keletą metų tarptautinėje rinkoje padidėjo apie 90%. Taip pat Lietuvoje šiuo laikotarpiu palaipsniui didėjo žemės, darbo jėgos kaina. Todėl ankstesniuose techninio ir ekonominio pagrindimo studijose [33, 59] priimtose dujotiekių, kompresorinių statybos investicijos atitinkamai pakoreguotos. Toliau mesniuose skaičiavimuose priimtose dujotiekių, kompresorinių statybos kainos pateiktos 4.5 ir 4.6 pav.

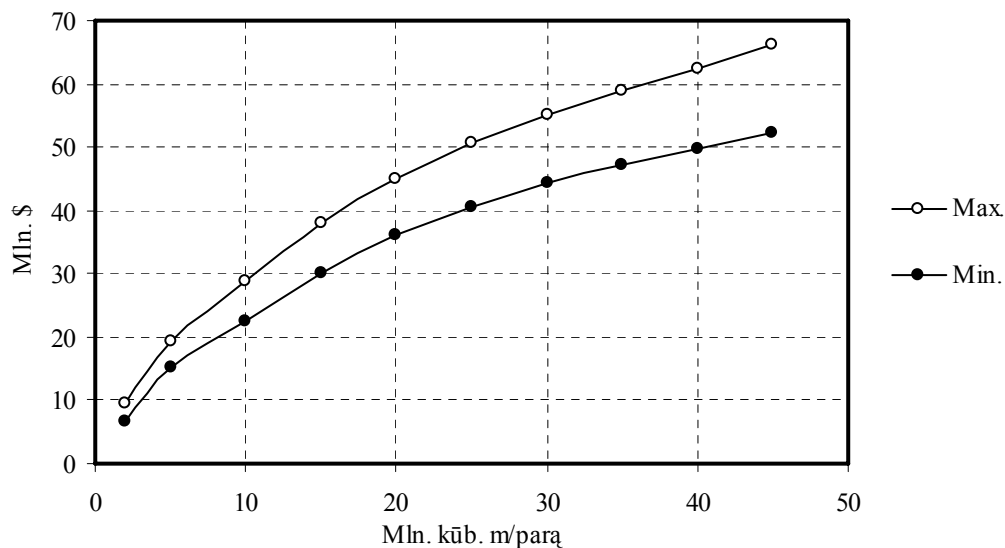
MAP OF GAS TRANSMISSION PIPELINES



4. 4 pav. Apibendrinta tiekimo į Baltijos šalis dujų tinklų schema



4. 5 pav. Dujotiekių perspektyvinės 2010–2015 m. statybos kainos

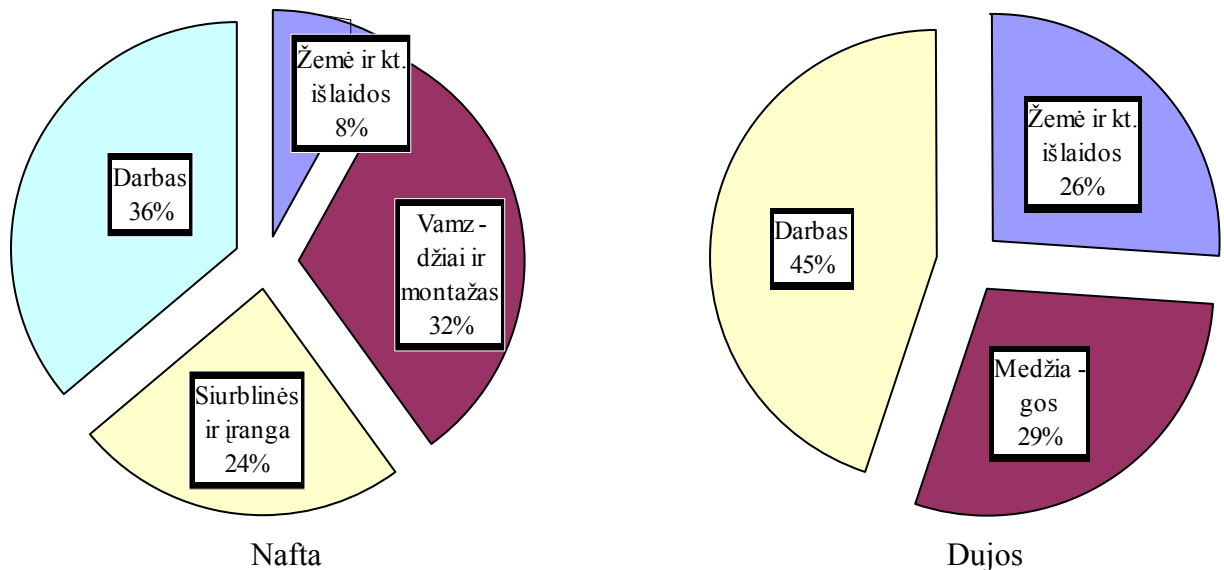


4. 6 pav. Kompresorinių perspektyvinės 2010–2015 m. statybos kainos

Priimtos magistralinių dujotiekių statybos kainos derintos su instituto Giprospegaz ekspertais. Jų nuomone, dėl plieno pabrangimo GD dujotiekių statybos investicijose tikslinga priimti tokias vamzdžių kainas:

- Ø600 mm – 1000 \$/t, arba 0,18 mln. \$/km,
- Ø1000 mm – 1200 \$/t, arba 0,42 mln. \$/km.

Įvertinant tai, kad vamzdžių kaina magistralinių dujotiekių statybos investicijos sudaro 29% (4.7 pav.), gauname, kad Giprospegaz ekspertų siūlomos kainos atitinka priimtas šioje ataskaitoje.



4. 7 pav. Vamzdynų statybos investicijų struktūra

Be ekonominių parametru, SGD importo terminalų statybos techniniam ir ekonominiam pagrindimui būtina atlikti ir dujų srautų tinkluose techninius skaičiavimus.

4.4.3 Dujų srautų tinkluose modeliavimas, magistralinių dujotiekių kompiuterinės schemos

Modeliuojant dujų srautus tinkluose, naudojami tiek techniniai, tiek ekonominiai-finansiniai dujų tiekimo sistemos parametrai. Techniniai išėties duomenys yra [60, 61]:

- vamzdynų ir įrangos parametrai:
 - skersmenys, ilgiai, šiuurkštumas, slėgio ribojimai ir kt.,
 - dujų skirstymo stotys (DSS), dujų apskaitos stotys (DAS), kompresorinės (KS),
- gamtinių dujų poreikiai:
 - integruotos šalies prognozės, jų teritorinis paskirstymas, įvertinant stambiausių vartotojų poreikius,
 - teritorinės prognozės atskirų DSS lygmenyje,
- gamtinių dujų naudojimo režimai:
 - vasaros, žiemos, žiemos maksimumo,
- gamtinių dujų fizikiniai parametrai:
 - tankis, dinaminė klampa, spūdumo faktorius, temperatūra ir kt.

Šių techninių ir ekonominių ir finansinių duomenų pagrindu sudaryti Lietuvos magistralinių dujotiekių tinklo esamų ir perspektyvinių kompiuterinių schemų scenarijai, dujų srautų tinkluose skaičiavimui naudojant programų kompleksą STANET [62–67]. Universalus programų kompleksas STANET sudarytas darbui dialoginiame režime. Tyrėjas bet kuriuo momentu gali keisti sistemos funkcionavimo pradinis parametrus ir gauti šiuos duomenis atitinkančius sprendimus. Tai įgalina tiek optimaliai planuoti magistralinių dujotiekių plėtrą, tiek modeliuoti visą dujų sistemos infrastruktūrą (vamzdynų, DSS, KS darbo parametrus) ir užtikrinti leistinus minimalius sistemos darbo ribinius režiminius parametrus,–vamzdynų ilgius, DSS apkrovas bei KS pajėgumus. Atjungiant atskirus magistralinių dujotiekių ruožus galima keisti projektuojamos dujų sistemos režiminius parametrus ir juos varijuojant gauti optimalius parametrus (minimalius slėgius būdinguose taškuose, minimalias investicijas į vamzdynų ir įrangos plėtrą).

Analizuojant įvairių galimų scenarijų kompiuterinių skaičiavimų rezultatus priimti efektyviausi/racionalūs Lietuvos gamtinių dujų tiekimo sistemos funkcionavimo ir plėtros sprendimai [62–67], kuriais remiasi Nacionalinės energetikos strategijos įgyvendinimo projektai.

Atliktuose Lietuvos magistralinių dujotiekių plėtros tyrimuose analizuotos dujų tinklų 2005–2010–2015 metų kompiuterinės schemos [59]. Dėl didelės šių schemų apimties jos suskirstytos į tris dalis:

- dujų srautų schema nuo Baltarusijos sienos–dujotiekis Minskas–Vilnius, įskaitant šaką Iva-cevičiai–Vilnius–Ryga, iki sienos su Latvija,
- dujų srautų schema Kauno šakoje,
- dujų srautų schema Klaipėdos šakoje.

Statant Klaipėdos, Ventspilio SGD terminalus sumodeliuota detali Lietuvos dujų tiekimo tinklų kompiuterinė schema papildyta Latvijos, Estijos magistralinių dujotiekių apibendrintomis schemomis. Tuo atveju, kai SGD terminalas statomas Klaipėdoje, detalizuota Lietuvos dujotiekių schema papildyta šiais plėtros scenarijais:

- nauja antra linija Klaipėda–Kuršėnai,
- žiedine Šakiai–Klaipėda linija.

Kai SGD terminalas statomas Ventspilyje apibendrinta Latvijos dujotiekių schema papildyta šiais plėtros scenarijais:

- nauja atšaka Ventspilis–Saldus,
- antra linija Saldus–Iecava,
- antra linija Lietuvos siena–Iecava–Ryga.

Lietuvos dujų srautų schema, statant SGD terminalus, papildyta dalimi:

- dujų srautų schema Latvijos–Estijos dujotiekiuose.

Nurodytų dujų tinklų plėtros scenarijų techniniai parametrai nustatyti dujų srautų skaičiavimais naudojant STANET programinį kompleksą. Dujų srautų skaičiavimo kompiuterinės schemos pateiktos ataskaitos prieduose.

Kompiuterinėse schemose nurodyti šie tinklų parametrai:

- vamzdynų atkarpos–linijos su pažymėtomis srautų kryptimis jose ir virš jų nurodytais vamzdynų skersmenimis,
- dujų srautų pasiskirstymo atskiruose mazguose slėgiai (barais, nurodytais stačiakampiuose),
- mazgų pavadinimai ir jų apkrovos ($\text{m}^3/\text{val.}$).

Srautų skaičiavimuose priimti šie gamtinių dujų ir vamzdynų parametrai:

- dujų tankis prie normalių sąlygų– $0,681 \text{ kg/m}^3$,
- dujų kaloringumas– 8000 kcal/m^3 ,
- vamzdžių šiurkštumas–naujiems $0,03 \text{ mm}$, seniems– $0,10$ – $0,22 \text{ mm}$.

Šiuo metu SGD importo terminalų statybos Baltijos šalyse galimybių studija dar net nepradėta. Todėl realiai SGD importo terminalai Baltijos šalyse gali būti pastatyti tik po 6–8 metų–atitinkamai dujų srautų tinkluose skaičiavimo rezultatai atlikti 2015 metų perspektyvai. Dujų srautų skaičiavimai atlikti vidutiniam metiniam GD sunaudojimui Baltijos šalyse. Atliktuose tyrimuose nagrinėti įvairūs dujų srautų skaičiavimo variantai, varijuojant dujų tiekimo slėgį iš Minsko ir Izborsko kompresorinių. Skaičiavimo rezultatai (kompiuterinės schemos) nustatyti prie galimo maksimalaus parduodamų dujų slėgio iš SGD importo terminalų Klaipėdoje ar Ventspilyje (55 barai) ir minimalaus dujų slėgio Minsko, Izborsko kompresorinėse.

Atlikti dujų srautų Baltijos šalių tinkluose skaičiavimo rezultatai rodo, kad nepastatius SGD importo terminalų ir neatlikus Latvijos–Estijos magistralinių dujotiekių rekonstrukcijos (šiuo metu dujų slėgis Izborsko kompresorinėje apribotos iki 40 barų) dujų tiekimas į Latviją – Estiją jau artimiausioje perspektyvoje problemiškas. Latvijos poreikiams tenkinti 2015 metais iš Lietuvos per Minsko kompresorinę papildomai gali būti tiekama iki $0,6 \text{ mlrd. m}^3 \text{ GD}$ (priedų 1 variantas). Tais atvejais, kai Minsko, Izborsko kompresorinėse slėgis kritiniuose taškuose („Mažeikių NPI“, „Achema“, „Šakių DAS“ – 25 barai, Klaipėda, Panevėžys–Ryga–16 barų, kitose DSS–6 barai) yra nepakankamas, papildomai jungiama Panevėžio kompresorinė.

Atskirų dujų srautų skaičiavimo scenarijų suvestiniai rezultatai pateikti 4.8 (Klaipėdos terminalas 2–4 variantai) ir 4.9 (Ventspilio terminalas, 5–8 variantai) lentelėse.

4. 8 lentelė. Gamtinių dujų tiekimo į Baltijos šalis iš Klaipėdos SGD terminalo suvestiniai parametrai

Variantas	Dujų slėgis bar		Metinės GD tiekimo apimtys mlrd. m ³			
	Minsko KS	Izborsko KS	Lietuvai	Latvijai	Estijai	Iš viso
2	45	40	0,84	1,87	-	2,71
3	40	40	1,79	1,2	-	2,99
4	35	40	2,72	0,49	-	3,21

4. 9 lentelė. Gamtinių dujų tiekimo į Baltijos šalis iš Ventspilio SGD terminalo suvestiniai parametrai

Variantas	Dujų slėgis bar		Metinės GD tiekimo apimtys mlrd. m ³			
	Minsko KS	Izborsko KS	Lietuva	Latvija	Estija	Viso
5	45	40	0,28	1,97	0,37	2,62
6	40	40	1,02	1,80	-	2,82
7	35	40	1,91	1,06	-	2,97
8	35	35	1,19	1,91	-	3,10

Pateikti dujų srautų Baltijos šalių tinkluose skaičiavimo rezultatai rodo, kad SGD importo terminalo Klaipėdoje techniškai galimas pajėgumas varijuoja ribose 2,71–3,21 mlrd. m³. Panašus galimas pajėgumas ir SGD terminalo Ventspilyje–2,62–3,10 mlrd. m³. Todėl tolimesniuose skaičiavimuose priimtas 3 mlrd. m³ šių terminalų techniškai galimas metinis pajėgumas.

4.4.4 Investicijos į magistralinių dujotiekių rekonstrukciją ir plėtrą statant SGD terminalus

Statant SGD terminalus Klaipėdos ar Ventspilio zonose dujų srautų skaičiavimais nustatytos tokios investicijos į magistralinių dujotiekių plėtrą:

1. SGD terminalas Klaipėdos zonoje (investicijos viso: 74–112 mln. \$)
 - antros linijos Klaipėda–Kuršėnai statyba:
 - Ø 500 mm, atstumas 98 km, investicijos–34–52 mln. \$,
 - naujos žiedinės linijos Šaliai–Klaipėda statyba:
 - Ø 400 mm, atstumas 153 km, investicijos–39–60 mln. \$,
 - kompresorinės Klaipėdoje statyba:
 - pajėgumas–13,2–17,5 mln. m³/parą,
 - investicijos–26,8–33,7–32,7–40,8 mln. \$.
2. SGD terminalas Ventspilio zonoje (investicijos viso: 131–198 mln. \$)
 - naujos linijos Ventspilis–Saldus statyba:
 - Ø 700 mm, atstumas 120 km, investicijos–69,2–104,6 mln. \$,
 - antros linijos Saldus–Iecava statyba:
 - Ø 500 mm, atstumas 80 km, investicijos–27,9–42,4 mln. \$,
 - antros linijos Iecava–Lietuvos siena rekonstrukcija:
 - Ø 500 mm, atstumas 40 km, investicijos–14,0–21,2 mln. \$,
 - antros linijos Iecava – Ryga statyba
 - Ø 500 mm, atstumas 56 km, investicijos–19,6–29,7 mln. \$,

- kompresorinės Ventspilyje statyba:
 - pajėgumas–13,2–17,5 mln. m³/parą,
 - investicijos – 26,8–33,7 – 33,7–40,8 mln. \$.

Pateikti duomenys rodo, kad statant SGD importo terminalą Ventspilio zonoje investicijos į tinklų rekonstrukciją/plėtrą, lyginant su Klaipėdos terminalu, yra 58–86 mln. \$ didesnės.

Šios investicijos į tinklų rekonstrukciją/plėtrą ir priimtose tolimesniuose SGD importo terminalų statybos projektiniuose įvertinimuose.

4.5 Suskystintų gamtinių dujų importo terminalų statybos Baltijos šalyse preliminarūs projektiniai duomenys

Statant SGD importo terminalus Baltijos šalyse (Klaipėdoje arba Ventspilyje) dujų srautų skaičiavimais techniškai pagrįstas galimas SGD importo terminalo pajėgumas 2015 metais–3 mlrd. m³ GD/metus. Vėliau, didėjant dujų poreikiams, ypač pastačius Klaipėdoje naują 100–150 MW galios, dujomis kūrenamą TE, 2020–2025 m. terminalų pajėgumas galėtų būti plečiamas iki 4 mlrd. m³ GD/metus.

Realus projektavimo–statybos laiko grafikas galėtų būti sekantis:

- terminalo statybos galimybių studija–2007–2008 metai,
- terminalo projektavimas–2009–2011 metai,
- terminalo statyba–2011–2014 metai,
- terminalo atidavimas eksploatacijai–2015 metai.

Į Europą SGD dažniausiai tiekiamos iš Alžyro (žr. 4.1 lentelę). Todėl realiausias SGD tiekėjas Baltijos terminalams – Alžyras, kas ir priimta tolimesniuose skaičiavimuose.

SGD tiekimo iš Alžyro kaina gali būti nustatyta tik realių derybų atveju, sudarant ilgalaikius 20 – 25 m kontraktus [49], t.y. konkrečias “imk arba mokėk” sutartis. Todėl šioje preliminarioje SGD importo terminalų statybos priešprojektinių įvertinimų studijoje vietoje SGD gamybos, eksporto kainų priimtose SGD importo į Lietuvą kainų prognozės, pateiktos šios studijos antrame skyriuje (§2.4). SGD tiekimo į Latviją šios kainos nežymiai didesnės.

Statant SGD importo terminalus Baltijos šalyse (Klaipėda, Ventspilis) statybos kainose priimta:

- SGD gabenimo jūra parametrai (4.10 lentelė),
- SGD importo terminalų statybos investicijos (4.11 lentelė),
- 4. SGD importo terminalų eksploatacijos išlaidos (4.12 lentelė).

Pateikti duomenys rodo, kad kapitalinės investicijos į Ventspilio SGD terminalą, lyginant su Klaipėdos SGD terminalu 58–86 mln. \$ didesnės, metinės eksploatacijos išlaidos–9,7–16,2 mln. \$ didesnės. Todėl sąlyginai geresnis variantas – statyti SGD importo terminalą Klaipėdos zonoje, kas ir priimta tolimesniuose terminalų statybos ekonominiuose įvertinimuose,–gauti kapitalinių investicijų ir eksploatacinių išlaidų duomenys panaudoti GD tiekimo vartotojams kainų pokyčių (tarifų, paslaugų) skaičiavimuose.

4. 10 lentelė. SGD gabenimo jūra parametrai

Eil. Nr.	Parametras	Dimensija	Klaipėdos zona	Ventspilio zona
1	Atstumas jūra	km	10902	11037
2	Laivo tūris	tūkst. m ³	120	120
3	Laivo greitis	km/val.	33	33
4	Vieno reiso laivu trukmė	paros	35,5	35,9
5	SGD gabenamo laivu nuostoliai	% parai,	0,22%	0,22%
6	Vienu laivu pervežamas SGD kiekis	tūkst. m ³	111	111
7	Vienu laivu pervežamas metinis GD kiekis	mln. m ³	682	675
8	Laivų kaina	mln. \$	150–200	150–200
9	SGD gabenimo jūra laivų skaičius:	vnt.	4,4	4,5
	– investicijos	mln. \$	660–880	670–890
10	Laivo nuomos kaina:	mln. \$		
	– parai		0,065–0,150	0,065–0,150
	– metams		23,7–54,8	23,7–54,8

4. 11 lentelė. SGD importo terminalų (pajėgumas 3 mlrd. m³) statybos investicijos, mln. \$

Eil. Nr.	Kapitalinės investicijos	Klaipėdos zona		Ventspilio zona	
		min.	max.	min.	max.
1	SGD regazifikacijos terminalo statyba	400	600	400	600
2	Magistralinių dujotiekių statybą bei plėtra:	74	112	131	198
3	antros linijos Klaipėda – Kuršėnai statyba (Ø 500 mm, 98 km)	34	52		
	naujos žiedinės linijos Šakiai – Klaipėda statyba (Ø 400 mm, 153 km)	39	60		
	naujos linijos Ventspilis – Saldus statyba (Ø 700 mm, 120 km)			69,2	104,6
	antros linijos Saldus – Iecava statyba (Ø 500 mm, 80 km)			27,9	42,4
	antros linijos Lietuvos siena – Iecava statyba (Ø 500 mm, 40 km)			14,0	21,2
	antros linijos Iecava–Ryga statyba (Ø 500 mm, 56 km)			19,6	29,7
4	Kompresorinės statyba:	26,8	33,7	26,8	33,7
5	Viso investicijų (be laivų kainos):	500	745	558	831

4. 12 lentelė. SGD importo terminalų (pajėgumas 3 mlrd. m³) eksploatacijos išlaidos mln. \$

Eil. Nr.	Išlaidų paskirtis	Klaipėdos zona		Ventspilio zona	
		min.	max.	min.	max.
1	Regazifikacijos terminalo eksploatacijos išlaidos (15% nuo investicijų)	60,0	90,0	60,0	90,0
2	Dujotiekių eksploatacijos išlaidos (15% nuo investicijų)	11,0	16,8	19,6	29,7
3	– Kompresorinės eksploatacijos išlaidos:	4,0	5,1	4,0	5,1
4	Laivų nuomos išlaidos:	104	241	105	243
5	Eksploatacijos išlaidos (įskaitant laivų nuomą):	179	353	189	368

5 POŽEMINIŲ DUJŲ SAUGYKLŲ IR SUSKYSTINTŲ GAMTINIŲ DUJŲ TERMINALŲ STATYBOS PROJEKTŲ LYGINAMOJI ANALIZĖ

5.1 PDS ir SGD terminalų statybos Lietuvoje pagrindiniai techniniai ir ekonominiai parametrai

PDS statybos Lietuvoje ir SGD importo terminalų statybos Baltijos šalyse projektinių parametru techniniame–ekonominiame įvertinime priimta, kad šių naujų objektų eksploatacijos reali pradžia – 2015 m. Skaičiavimuose priimta, kad Baltijos šalių 2015 m. GD metinės sąnaudos yra:

- Lietuvoje–max. 5,33 mlrd. m³, min. 4,74 mlrd. m³,
- Latvijoje – 2,53 mlrd. m³,
- Estijoje–1,34 mlrd. m³,

PDS statybos Syderiuose atveju priimti tokie techniniai – ekonominiai parametrai:

- PDS aktyvi galia–500 mln. m³,
- kapitalinės investicijos–258,3 (kai 1€ =1,25\$) mln. \$, įskaitant prijungimo prie magistralinio dujotiekio Šiauliai–Klaipėda šakos investicijas (Ø 500 mm, atstumas–9 km, investicijos–4,0 mln. \$, metinės eksploatacijos išlaidos–0,6 mln. \$),
- eksploatacijos išlaidos–5,0 mln. \$.

Didelių energetinių objektų projektavimo praktikoje investicijų – kapitalo grąža priimama 10 – 15% ribose. PDS ir SGD importo terminalų statybos Lietuvoje investicijų ekonominiame įvertinime priimta tik minimali 8% kapitalo grąžos norma, kaip ir siūloma Vokietijos ekspertų atliktuose studijose [39, 40].

PDS ir SGD importo terminalų eksploatacinių sąnaudų skaičiavimuose priimta, kad šių objektų statybos Lietuvoje atveju prie eksploatacinių išlaidų pridedamas 10 metų bankų paskolos, su 6% palūkanomis, mokestis.

Priimta, kad SGD importo terminalas sąlyginai gali būti įrengtas Klaipėdos zonoje. SGD importo terminalo statybos Klaipėdoje atveju priimti vidutiniai parametrai:

- terminalo metinis pajėgumas – 3 mlrd. m³,
- investicijos:
 - be laivų kainos – 500–745 mln. \$, vidutiniškai–623 mln. \$,
 - su laivų kaina – 1160–1625 mln. \$, vidutiniškai–1393 mln. \$,
- laivų nuomos išlaidos–104–241 mln. \$, vidutiniškai–172,5 mln. \$,
- metinės eksploatacijos išlaidos:
 - nuomojant laivus–(15% nuo investicijų + laivų nuoma) 179–353 mln. \$, vidutiniškai – 266 mln. \$,
 - perkant laivus–(15% nuo investicijų) 174–244 mln. \$, vidutiniškai–209 mln. \$.

Iš Klaipėdos SGD importo terminalo 2015 m. gali būti pateikta dujų:

- Lietuvos vartotojams–1,8 mlrd. m³, 60%,
- Latvijos vartotojams–1,2 mlrd. m³, 40%.

Antrame šios ataskaitos skyriuje pateiktomis GD importo kainų prognozėmis priimta, kad 2015 m. GD kaina bus:

- importuojant iš Baltarusijos vamzdiniais–bazinė 166, maksimali–274 \$/tūkst. m³.

5.2 PDS ir SGD terminalų statybos įtaka dujų kainoms, GD atsargų sukaupti Lietuvoje optimalių sąlygų nustatymas

GD kainos Lietuvoje nustatomos remiantis Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos (VKEKK) patvirtinta metodika [68]. Įvedus naujus PDS arba SGD importo terminalų pajėgumus 2015 m. GD tiekimo vartotojams tarifų skaičiavimuose gali keistis dvi dedamosios:

- GD importo kaina,
- dujų transportavimo magistraliniais dujotiekiais tarifas.

VKEKK patvirtintas GD transportavimo magistraliniais dujotiekiais tarifas šiuo metu yra 31,17 Lt/tūkst. m³ [69]. Papildoma GD transportavimo tarifo T_{pv} dalis nustatoma:

$$T_{pv} = (S_p + NP_p) / Q_p, \text{ \$/tūkst. m}^3.$$

Čia: S_p – nustatytos perdavimo bazinės sąnaudos per metus \$,

NP_p – apskaičiuotas perdavimo pelnas – kapitalo grąža \$,

Q_p – nustatytas perdavimo bazinis dujų kiekis, atėmus tranzito dujų kiekį, tūkst. m³.

Remiantis priimta metodologija GD tiekimo vartotojams tarifų atskirų dedamųjų pokyčių skaičiavimo rezultatų suvestinė pateikta 5. 1, 5. 2 ir 5. 3 lentelėse. Skaičiavimuose priimta, kad bazinė gamtinių dujų importo kaina yra 166 \$/tūkst. m³ ir kad PDS, SGD terminalų išlaidos VKEKK įtrauktos į gamtinių dujų tarifą. Skaičiavimų rezultatai koreguoti ir maksimaliai dujų importo kainai, t.y. 274 \$/tūkst. m³.

5. 1 lentelė. GD tiekimo vartotojams 2015 m. tarifų pokyčiai tiekiant dujas per Syderių PDS ir Klaipėdos zonos SGD importo terminalą bazinės dujų importo kainos atveju

Kainos dedamoji	Dimensija	Eksploatuojant Syderių PDS	Eksploatuojant Klaipėdos terminalą	
			nuomojant laivus	perkant laivus
1. Kapitalas	mln. \$	258	623	1393
2. Kapitalo grąža (8%)	mln. \$	20,7	49,8	111,4
3. Saugyklos/terminalo eksploatacijos išlaidos (15%)	mln. \$	5,0	93,5	93,5
4. Laidų nuomos/eksploatacijos išlaidos	mln. \$		172,5	115,5
5. Palūkanos (10 metų, 6%)	mln. \$	0,8	1,9	4,2
6. Eksploatacijos sąnaudos	mln. \$	5,74	95,4	97,7
7. Tiekimo išlaidų prieaugis	mln. \$	26,4	317,8	324,6
– Lietuvos vartotojams			190,7	194,7
– Latvijos vartotojams			127,1	129,8
8. Tiekimo tarifo prieaugis (maksimalūs dujų poreikiai):	\$/tūkst. m ³	5,0	40,4	41,3
– Lietuvos vartotojams			35,8	36,6
– Latvijos vartotojams			50,2	51,3
9. Tiekimo tarifo prieaugis:		3,0	24,4	24,9
– Lietuvos vartotojams	%		21,6	22,0
– Latvijos vartotojams			30,3	30,9
10. Tiekimo tarifo prieaugis (minimalus dujų poreikiai):	\$/tūkst. m ³	5,6	43,7	44,6
– Lietuvos vartotojams			40,2	41,1
– Latvijos vartotojams			50,2	51,3
11. Tiekimo tarifo prieaugis:		3,4	26,3	26,9
– Lietuvos vartotojams	%		24,2	24,8
– Latvijos vartotojams			30,3	30,9

5. 2 lentelė. GD tiekimo vartotojams 2015 m. tarifų pokyčiai tiekiant dujas per Syderių PDS ir Klaipėdos zonos SGD importo terminalą prie maksimalios dujų importo kainos

Kainos dedamoji	Dimensija	Eksploatuojant Syderių PDS	Eksploatuojant Klaipėdos terminalą	
			Nuomojant laivus	Perkant laivus
1. Kapitalas	mln. \$	258	623	1393
2. Kapitalo grąža (8%)	mln. \$	20,7	49,8	111,4
3. Saugyklos/terminalo eksploatacijos išlaidos (15%)	mln. \$	5,0	93,5	93,5
4. Laivų nuomos/eksploatacijos išlaidos	mln. \$		172,5	115,5
5. Palūkanos (10 metų, 6%)	mln. \$	0,8	1,9	4,2
6. Eksploatacijos sąnaudos	mln. \$	5,74	95,3	97,6
7. Tiekimo išlaidų prieaugis	mln. \$	26,4	317,7	324,6
– Lietuvos vartotojams			190,6	194,7
– Latvijos vartotojams			127,1	129,8
8. Tiekimo tarifo prieaugis (maksimalūs dujų poreikiai):	\$/tūkst. m ³	5,0	40,4	41,3
– Lietuvos vartotojams			35,8	36,6
– Latvijos vartotojams			50,2	51,3
9. Tiekimo tarifo prieaugis:		1,8	14,8	15,1
– Lietuvos vartotojams	%		13,1	13,3
– Latvijos vartotojams			18,3	18,7
10. Tiekimo tarifo prieaugis (minimalus dujų poreikiai):	\$/tūkst. m ³	5,6	43,7	44,6
– Lietuvos vartotojams			40,2	41,1
– Latvijos vartotojams			50,2	51,3
11. Tiekimo tarifo prieaugis:		2,0	15,9	16,3
– Lietuvos vartotojams	%		14,7	15,0
– Latvijos vartotojams			18,3	18,7

Atlikta GD tiekimo vartotojams tarifų pokyčių lyginamoji analizė rodo, kad prie maksimalaus dujų tiekimo scenarijaus:

- tiekiant dujas iš Syderių PDS tarifas padidėja nedaug–tik 5,0 \$/tūkst. m³,
- tiekiant dujas iš SGD Klaipėdos terminalo tarifas padidėja:
 - Lietuvos vartotojams 35,8–36,6 \$/tūkst. m³,
 - Latvijos vartotojams 50,2–51,3 \$/tūkst. m³,

Prie minimalaus dujų tiekimo scenarijaus:

- tiekiant dujas iš Syderių PDS tarifas padidėja nežymiai–tik 5,6 \$/tūkst. m³,
- tiekiant dujas iš SGD Klaipėdos terminalo kaina padidėja:
 - Lietuvos vartotojams 40,2–41,1 \$/tūkst. m³,
 - Latvijos vartotojams 50,2–51,3 \$/tūkst. m³.

Tuomet bendra dujų pirkimo kaina prie vidutinių dujų importo kainų būtų:

- kai į tarifą įskaitomos PDS paslaugos–166+5=171 \$/tūkst. m³,
- kai į tarifą įskaitomos SGD paslaugos–166+41=207 \$/tūkst. m³.

Prie maksimalių dujų importo kainų (274 \$/tūkst. m³) bendra kaina būtų:

- kai į tarifą įskaitomos PDS paslaugos–274+5=279 \$/tūkst. m³,
- kai į tarifą įskaitomos SGD paslaugos–274+41=315 \$/tūkst. m³.

Lyginant su tiekimu iš Rusijos vamzdynais 2015 m. GD tarifas padidėja:

- kai papildomai tiekama per Syderių PSD prie vidutinių importo kainų 3,0–3,4% ir 1,8–2,4% prie maksimalių dujų importo kainų,

- kai papildomai tiekama per Klaipėdos SGD terminalą prie bazinių importo kainų 24,4–26,9% ir 14,8–18,7% prie maksimalių dujų importo kainų.

Be GD tiekimo vartotojams tarifų pokyčio, ekonominiame PDS, SGD importo terminalų statybos įvertinime naudojamas taip vadinamas tiekimo paslaugos mokestis, kuomet PDS, SGD importo terminalo išlaidos neįtraukiamos į GD tarifą. Tiekimo paslaugos mokestis apskaičiuojamas dujų tiekimui reikalingas išlaidas dalinant iš realizuojamos produkcijos kiekio, t.y. iš konkretaus objekto pateiktų GD kiekio (5.3 lent.).

5. 3 lentelė. Dujų tiekimo iš PDS ir 3 mlrd. m³ pajėgumo SGD importo terminalų paslaugos mokestis

Rodiklis	Dimensija	Dujų tiekimas iš Syderių PDS	Dujų tiekimas iš SGD terminalo	
			nuomojant laivus	perkant laivus
1. Tiekimo išlaidos	mln. \$	26,4	317,8	324,6
2. Pateiktų dujų kiekis	mlrd. m ³	0,5	3,0	3,0
3. Tiekimo kainos prieaugis:	\$/tūkst. m ³	52,8	105,9	108,2
• pirkimo kaina 166 \$/tūkst. m ³	%	32	64	65
• pirkimo kaina 274 \$/tūkst. m ³	%	19	39	39

Tuomet parduodamų iš PDS dujų kaina prie bazinių importo kainų būtų – 166+53=219 \$/tūkst. m³, ir SGD tiekimo kaina būtų 166+107=273 \$/tūkst. m³. Prie maksimalių dujų importo kainų atleidžiamų iš PDS dujų kaina būtų –274+53=327 \$/tūkst. m³, ir SGD tiekimo kaina būtų 274+107=381 \$/tūkst. m³.

Pateikti duomenys rodo, kad paslaugos mokestis tiekiant dujas iš SGD importo terminalų beveik du kartus didesnis už tiekiamų dujų iš PDS paslaugos mokestį. Kai prognozuojama dujų pirkimo kaina 166 \$/tūkst. m³ tiekiant dujas iš SGD importo terminalo tiekimo kaina padidėja 64–65%,–tiekiant dujas iš PDS–32%. Prie prognozuojamos dujų importo kainos 274 \$/tūkst. m³ tiekiant dujas iš SGD importo terminalo tiekimo kaina padidėja 39%,–tiekiant dujas iš PDS–19%.

Atliktų tyrimų duomenys rodo, kad tiekiant dujas per Klaipėdos SGD importo terminalą GD tiekimo tarifo prieaugis tolygus investicijose vertinant laivų pirkimo ar laivų nuomos kainas. Tas ir patvirtina priimtų SGD importo terminalų statybos Baltijos šalyse metodologijos bei projektinių įvertinimų pagrįstumą. Dujų tarifo pokytis, tiekiant dujas iš SGD importo terminalo (26–17%), maždaug atitinka vidutinį kainos prieaugį JAV (33%, [50]).

Atliktais dujų srautų Baltijos šalių tinkluose skaičiavimais nustatyta, kad Lietuvoje, Latvijoje techniškai galima įrengti 3 mlrd. m³ galios SGD importo terminalą. Šis pajėgumas optimaliausias, nes statant mažesnio pajėgumo terminalą (pvz. 1,4 mlrd. m³) paslaugos mokestis būtų apie 1,6 karto didesnis.

Kaip jau buvo minėta, norint SGD terminalo talpas skirti strateginiam valstybės rezervui kaupti, parduodamų iš terminalo dujų kaina padidėtų proporcingai sumažėjusiai talpų apyvartai. Taip atleidžiamų iš terminalo GD kiekiui sumažėjus nuo 3,0 mlrd. m³ iki 0,68 mlrd. m³ (atvežamas vienu laivu dujų kiekis), paslaugos mokestis siektų (317,8–39,2×3,4)/0,68=271 \$/tūkst. m³ dujų, t.y. apie penkis kartus viršytų PDS paslaugos mokestį. Tai būtų nepakeliama našta dujų vartotojams.

Lyginant PDS statybos Syderiuose ir SGD importo terminalo statybos Klaipėdoje scenarijus nustatyta, kad Lietuvai GD atsargų sukaupti optimaliausias variantas – statyti PDS Syderiuose, tuo labiau, kad SGD importo terminalų talpos strateginiam rezervui laikyti praktikoje nenaudojamos, – priešingai, SGD importo terminalai statomi ten, kur pakankamai išvystytas PDS tinklas. To-

dėl kuo skubiau būtina atlikti Syderių geologinės struktūros papildomus geofizinius – geologinius tyrimus, lygiagrečiai rengiant naują PDS įrengimo Lietuvoje galimybių studiją.

PDS statybos būtinumą reikia vertinti kaip pradinę sąlygą prieš statant SGD terminalą, kad būtų galima priimti laivais pristatomus gana didelius SGD kiekius. Ši sąlyga būtina reguliuojant netolygų tiekimą jūros laivais esant palyginti stabilesniam vartojimui.

IŠVADOS, REKOMENDACIJOS IR PASIŪLYMAI. GAMTINIŲ DUJŲ TIEKIMO PATIKIMUMO DIDINIMO VEIKSMŲ PLANAS

1. Darbo “Gamtinių dujų atsargų sukaupimo projektų palyginimas” pagrindinis tikslas – didinti gamtinių dujų tiekimo patikimumą:
 - nuomojant Inčukalns PDS talpas valstybės strateginiam rezervui laikyti,
 - statant vietines PDS Lietuvoje,
 - diversifikuojant tiekimą–statant SGD importo terminalą Baltijos šalyse (Latvija, Lietuva), dalinai užtikrinant ir tarpvalstybinių dujų srautų įvairovę (jungtys Lietuva–Latvija, Lietuva–Baltarusija).
2. Lietuvoje, lyginant su kitomis Europos šalimis, gamtinių dujų tiekimo patikimumas nepakankamas. Gamtinės dujos į Lietuvą šiuo metu tiekiamos vieninteliu vamzdžiu nuo Jamalas – Vakarų Europa linijos,–Minsko kompresorinės. Tačiau Lietuva turi dar dvi papildomas gamtinių dujų tinklų jungtis su kaimyninėmis šalimis (su Latvija dujotiekiu Vilnius – Panevėžys –Ryga ir Baltarusija dujotiekiu Ivacievičiai–Vilnius) kurių panauda šiuo metu nesant tarpvalstybinių sutarčių problemiška. Todėl būtina:
 - sudaryti su Latvija ilgalaikes, 5–10 metų, tarpvalstybines sutartis dėl gamtinių dujų reversinio tiekimo dujotiekiu Vilnius–Panevėžys–Ryga ekstremalių poreikių atveju ir Inčukalns PDS 130–150 mln. m³ metinės apimtys pajėgumų nuomos Lietuvos valstybiniam strateginiam rezervui laikyti, atsižvelgiant į tai, kad dešimties metų laikotarpyje Lietuvoje gali būti įrengtos vietinės PDS. Tuo tikslu būtina nustatyti gamtinių dujų tiekimo iš Inčukalns PDS į Lietuvą technines sąlygas, įvertinant perspektyvinius dujų srautus į Baltijos šalis Rusijos teritorija (nuo Toržok punkto iki Izborsko kompresorinės) ir dujų srautus Latvijos–Estijos tinkluose,
 - sudaryti su Baltarusija ilgalaikes, 10–20 metų tarpvalstybines sutartis dėl gamtinių dujų tiekimo linija Ivacievičiai–Vilnius ekstremalių situacijų atveju. Tam tikslinga nustatyti galimas gamtinių dujų tiekimo šia linija į Lietuvą apimtis, įvertinant gamtinių dujų srautus Baltarusijos tinkluose,–parrengus atitinkamą galimybių studiją.
3. Inčukalns PDS šiuo metu naudojama tik operatyviniam dujų srautų reguliavimui–siekiant išlyginti žiemos–vasaros dujų tiekimo į Latviją, Estiją, Rusijos Šiaurės – Vakarų regioną balansus. Siekiant panaudoti Inčukalns PDS talpas Lietuvos valstybiniam strateginiam rezervui kaupti būtina iš esmės keisti PDS panaudos statusą. Tuo tikslu reikia praveisti ES valstybių narių (Latvija, Lietuva, Estija) ir PDS bendrasavininkų (Ruhrgas–Vokietija, Gazprom–Rusija) derybas (Direktyva 2003/55/EB, 19 str.,3 d.). Tam reikia įvertinti perspektyvinius dujų srautus iš Rusijos į Baltijos šalis nuo Izborsko kompresorinės, Latvijos – Estijos dujų sąnaudų sezoninius balansus, dujų tiekimo šių šalių vartotojams netolygumą, paduodamų iš PDS dujų slėgio stabilumą. Tuo pačiu reikia atsižvelgti į Inčukalns PDS rekonstrukcijos/plėtros galimybes, suderinus su Rusija atšakos nuo statomo Baltijos jūroje Šiaurės europinio dujotiečio į Liepoją galimybes ir su tuo projektu susietas planuojamų žemyninių vamzdžių Rusijos – Baltijos šalių teritorijose rekonstrukcijos/plėtros perspektyvas. Visos šios problemos gali būti išspręstos tik parengus bendrą ES šalių–Latvijos, Lietuvos, Estijos Inčukalns PDS panaudos galimybių studiją, glaudžiai bendradarbiaujant su PDS bendrasavininkiais Ruhrgas ir Gazprom.
4. Tikslu pasiekti gamtinių dujų 47 dienų atsargų kaupimo ES vidurkį (Lietuvai 0,6–0,8 mlrd. m³ metinės apimtys) būtina įrengti Lietuvoje vietines PDS. Siekiant užtikrinti tokį gamtinių dujų tiekimo patikimumą reikia priimti LR Vyriausybės sprendimą dėl PDS statybos Lietu-

- vos geologinėse Syderių, P. Salantų struktūrose, numatant finansavimą patikslintiems geofiziniams–geologiniams tyrimams. Tuo pačiu metu reikėtų vykdyti geofizinius–geologinius tyrimus Kretingos–Genčių naftos telkinių struktūrose. Nustačius PDS įrengimo Lietuvoje patikslintas technines ir ekonomines sąlygas reikia parengti PDS statybos projektus.
5. Gamtinių dujų tiekimo patikimumas taip pat gali būti didinamas užtikrinant alternatyvių kuro rūšių tiekimą:
 - SGD tiekimą pastačius Baltijos šalyse (Lietuvoje ar Latvijoje) importo terminalą,– ekonomiškai palankesnis scenarijus statyti SGD terminalą Lietuvoje, nes lyginant su Latvija, investicijos 58–86, metinės eksploatacijos išlaidos 10–15 mln. \$ mažesnės. Tačiau preliminariais skaičiavimais nustatyta, kad SGD importo terminalo Baltijos šalyse statyba ekonomiškai problemiška, nes dujų tarifo pakėlimas 26–17% turėtų neigiamą įtaką vartotojų biudžetui. Todėl SGD importo terminalo statyba Lietuvoje gali būti įteisinta tik priėmus politinį Baltijos šalių Vyriausybės sprendimą.
 6. Priėmus politinį sprendimą statyti SGD importo terminalą Baltijos šalyse tikslinga siekti ES finansinės ir teisinės paramos tokio projekto įgyvendinimui. Taip, Revythoussa terminalo (Graikija) pajėgumų 2007 m. plėtrai iki 5 mlrd. m³ dujų per metus (projekto investicijos 648,6 mln. €) numatytas ES 298,4 mln. € fondas,–46% ES parama nuo bendrų investicijų. Gavus ES pritarimą SGD terminalo statybai Baltijos šalyse galima parengti statybos projektą ir vykdyti statybos darbus projekto finansavimui pritraukiant privačių įmonių lėšas.
 7. Ataskaitoje pateikti išsamūs PDS ir SGD importo terminalų statybos projektų techniniai ir ekonominiai įvertinimai. Dujų srautų skaičiavimais tinkluose nustatyta, kad Baltijos šalyse galima įrengti 3 mlrd. m³ galios SGD importo terminalą (statant mažesnės 1,4 mlrd. m³ galios terminalą paslaugos mokestis būtų apie 1,6 karto didesnis). Lyginant SGD importo terminalo statybos Klaipėdos zonoje ir PDS statybos Syderiuose scenarijus nustatyta, kad Lietuvai GD atsargų sukaupimo optimaliausias variantas–statyti PDS Syderiuose. Šiuo atveju paslaugos mokestis apie du kartus mažesnis. Be to, SGD importo terminalų talpos ilgesniam dujų saugojimui praktikoje nenaudojamos (šiuo atveju paslaugos mokestis gali padidėti net penkis kartus),–priešingai, SGD importo terminalai statomi ten, kur pakankamai išvystytas PDS tinklas, kad būtų galima priimti pristatomus laivais gana didelius SGD kiekius. Ši sąlyga būtina reguliuojant netolygų tiekimą jūros laivais esant palyginti stabiliam vartojimui.

PDS ir SGD importo terminalų statybos, gamtinių dujų tiekimo patikimumo didinimo VEIKSMŲ PLANAS

Tikslas	Priemonė	Atsakingi vykdytojai	Atlikimo terminas, metai	Investicijos, mln. Lt
1. Gamtinių dujų tiekimo Lietuvos vartotojams patikimumo užtikrinimas: –Inčukalns PDS (Latvija) pajėgumų nuoma Lietuvos valstybiniam strateginiam rezervui laikyti	1.1 Pravesti derybas dėl Inčukalns PDS statuso pakeitimo užtikrinant stabilų paduodamų dujų slėgį į Lietuvą, Latviją, Estiją.	Latvijos, Lietuvos, Estijos dujų įmonės	2006–2007	2–3,5
	1.2. Sudaryti ilgalaikę 5 – 10 metų Lietuvos – Latvijos tarpvalstybinę sutartį, priėmus LR Vyriausybės nutarimą dėl metinio 130 – 150 mln. m ³ dujų valstybės rezervo kaupimo Inčukalns PDS. Derybų eigoje atlikti Inčukalns PDS nuomos techninių – ekonominių sąlygų įvertinimą, nustatant techninius dujų tiekimo parametrus į Latviją – Estiją, perspektyvinius dujų srautus Rusijos Baltijos šalių tinkluose.	LR Vyriausybė, Lietuvos dujos, Latvijas Gaze, suinteresuoti ūkio subjektai	2006–2007	
2. PDS statyba Lietuvoje	2.1 Atlikti papildomus geofizinius – geologinius tyrimus Lietuvos geologinėse struktūrose: – 1 etapas – Syderių struktūroje – 2 etapas – P. Salantų struktūroje – 3 etapas – Kretingos – Genčių naftos telkinių struktūroje	LR Vyriausybė, Geologijos tarnyba, Geonafta, LEI	2006–2008	12
			2007–2009	15
			2010–2014	1
	Parengti PDS statybos projekto techninį – ekonominį pagrindimą: – 1 etapas – Syderių struktūroje – 2 etapas – P. Salantų struktūroje – 3 etapas – Kretingos – Genčių naftos telkinių struktūrose	LR Vyriausybė, Ardynas, LEI	2006–2008	1–2
			2007–2009	1–2
			2010–2014	1–2
	2.2. PDS statybos Lietuvoje projektavimas – 1 etapas – Syderių struktūroje – 2 etapas – P. Salantų struktūroje – 3 etapas – Kretingos – Genčių naftos telkinių s	LR Vyriausybė, Ardynas, LEI	2008–2009	3,6
			2009–2010	3,1
			2012–2014	2,8
	2.3. PDS statyba Lietuvoje – 1 etapas – Syderių struktūroje – 2 etapas – P. Salantų struktūroje – 3 etapas – Kretingos – Genčių naftos telkinių struktūroje	LR Vyriausybė, dujų tiekimo įmonės	2010–2014	713
2011–2015			537	
2015–2020			393	

<p>3. SGD importo terminalo statyba Baltijos šalyse</p>	<p>3.1. Priimti Baltijos šalių Vyriausybių politinį sprendimą dėl SGD importo terminalo statybos Lietuvoje ar Latvijoje</p> <p>3.2. Priėmus sprendimą statyti SGD importo terminalą Baltijos šalyse, parengti statybos projekto techninį – ekonominį pagrindimą:</p> <p>3.3. Priėmus politinį sprendimą statyti SGD importo terminalą siekti ES finansavimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> – negrąžinamos ES dotacijos suteikimo – dotacijos iš Valstybės biudžeto teisinio palaikymo <p>3.4. Išsprendus SGD importo terminalo finansavimo problemą:</p> <ul style="list-style-type: none"> – parengti statybos projektą – vykdyti statybos darbus 	<p>Baltijos šalys</p> <p>Lietuvos– Latvijos – Estijos vyriausybės, privačios įmonės Baltijos šalys</p> <p>Baltijos šalys, privačių įmonių lėšos</p>	<p>2008–2009</p> <p>2007–2008</p> <p>2008–2009</p> <p>2009–2011 2012–2015</p>	<p>3,5– 6</p> <p>20–25 1380–3845</p>
---	---	---	---	--

LITERATŪRA

1. Statistikos departamentas. Lietuvos gyventojų skaičiaus prognozės 2005 – 2030. – Vilnius. – 2005. P.
2. United Nations. Population Division. Department of Economic and Social Affairs. – WORLD POPULATION 2002.
<http://www.un.org/esa/population/publications/wpp2002/wpp2002wc.htm>
3. J. A. Kugelevičius, A. Kuprys, J. Kugelevičius. Modelling and simulation of energy system development. – International Conference “Modelling and Simulation of business systems”. – May 13-14, 2003. – Vilnius, Lithuania. – P. 302-307.
4. J. A. Kugelevičius, A. Kuprys, J. Kugelevičius. Energetikos raidą sąlygojančių veiksnių prognozės. – Energetika. 2005. – Nr. 1. – P. 27-33.
5. Lietuvos Respublikos Ūkio ministerija. Lietuvos mokslų akademija. Lietuvos ūkio (Ekonomikos) plėtros iki 2015 metų ilgalaikė strategija–Vilnius, 2002 m. P. 60.
6. J. A. Kugelevičius, A. Kuprys, J. Kugelevičius. Modelling and simulation of the perspective gas consumption in Lithuania. – Gas 2004. International conference on development in the gas industry in transitional countries of South-eastern Europe. – Beograd 14-17. VI 2004.
7. Kugelevičius, J. A., Kuprys, A. and Kugelevičius, J. ‘Energy demand simulation for East European countries’, Int. J. of Global Energy Issues, Vol. x, No. x, pp.xxx–xxx.
8. Nacionalinė energetikos strategija 2006 m. projektas.
9. J. A. Kugelevičius, A. Kuprys, J. Kugelevičius. Energijos sąnaudų prognozės lyginamosios analizės metodais. – Energetika. 2004. – Nr. 2. – P. 28-32.
10. J. A. Kugelevičius, A. Kuprys, J. Kugelevičius. Elektros sąnaudų Lietuvoje imitacinis modeliavimas. – Energetika. 2004. – Nr. 3. – P. 66-71.
11. Energetikos kompleksinių tyrimų laboratorija. Gamtinių dujų tiekimo saugumo, termifikacijos plėtros analizė, studijų parengimas, statistikos duomenų, apibūdinančių energetikos sektorių, pateikimas bei viešas paskelbimas.- Galutinė ataskaita. – 2004.11.30. – S1/31-562.4.4/213/4. – P. 102.
12. J. A. Kugelevičius, A. Kuprys, J. Kugelevičius. The perspectives of gas supply to cover heat demand. – 6th international conference “Energy for buildings”. – Proceedings. – 7-8 October 2004. – Vilnius, Lithuania. – ISBN 9986-05-771-X. – P. 94-101.
13. A. Kuprys, J. Kugelevičius. Gamtinių dujų sunaudojimo Lietuvoje prognozės. – Energetika. 2003. – Nr. 4. – P. 20-26.
14. J.A.Kugelevičius, A.Kuprys, J.Kugelevičius. Energijos-kuro balansų ir elektrą generuojančių pajėgumų teritorinio paskirstymo integruoti optimizaciniai modeliai. – Šilumos energetika ir technologijos. Konferencijos pranešimų medžiaga. . – Technologija. – Kaunas 2005. P. 216 – 220.
15. Gas Price Indexation and Strategies: A European Market Perspective. Marine-Francoise Chabrelie. – CEDIGAZ, France. – 2nd Asia Gas Byers’ Summit. – 2nd & 3rd February 2004. – Mumbai. – India. – <http://www.ficci.com/media-room/speeches-presentations/2004/feb/feb3-chibrelie-2.pdf>
16. World energy: EIU's February gas Outlook. –February 21st 2006. –
http://www.eiu.com/index.asp?layout=IwPrintVW3&article_id=600000245&printer=printer

17. Lietuvos energetikos institutas. Nacionalinė energetikos strategija 2002 m. – 2003. – P. 44.
18. АВ “Lietuvos elektrinė” Установка газовых турбин. – 1. Производственная программа Литовской энергостанции для турбин SIEIMENS V 94.3A
19. J. A. Kugelevičius, A. Kuprys, J. Kugelevičius. Stochastinių energijos sunaudojimo procesų identifikacija. – Energetika. – 2003. – Nr. 4. – P. 42-48.
20. J. A. Kugelevičius. Energijos tiekimo sistemų valdymo modeliai ir sprendimai. habilitacinio darbo santrauka. – Lietuvos energetikos institutas. – Kaunas, 2002. – P. 52.
21. J. A. Kugelevičius, A. Kuprys, J. Kugelevičius. Organinio kuro kainų prognozės. – Energetika. 2006. Nr. 2. P. 23-28.
22. Oil prices. –Crude oil prices since 1861. –2006.
<http://www.bp.com/genericarticle.do?categoryId=111&contentId=2004196>
23. Energy prices & taxes. Quarterly statistics. – International Energy Agency. – 1996 – 2005.
24. International Energy Outlook 2006. –Energy Information Administration. – April 2006. P – 264.
25. O.Buchnev, T.Shtilkind. NIIgazekonomika Institute Russian Gas. Industry today and tomorrow. – 2005. –
http://www.unece.org/ie/se/pdfs/wpgas/countries/russia_shtilkinderus.pdf
26. Sergey V. Balashov, JSC «Gazprom» Theodore I. Shtilkind, Institute «NIIgazekonomika» Gazprom and Independent Gas Producers. – 2003. –
http://www.unece.org/ie/se/pdfs/RTG_Balashov_E.pdf
27. From Wikipedia, the free encyclopedia. Russia-Ukraine gas dispute. – 2006. –
http://en.wikipedia.org/wiki/Russia-Ukraine_gas_dispute
28. Открытое акционерное общество «ГАЗПРОМ». Основные принципы политики ценообразования на газ. – 2006. –http://www.gazprom.ru/text/article/price_00.shtml
29. J. A. Kugelevičius, A. Kuprys, J. Kugelevičius. Aplinkosauginių ir energetinių energijos gamybos rodiklių įvertinimai. – Journal of Environmental Engineering and Landscape Management. – 2005, Vol. XIII No. 4, 192a – 199a.
30. Energy Information Agency. The Global Liquefied Natural Gas Market: Status & Outlook – What is Liquefied Natural Gas. – 2006. –
<http://www.eia.doe.gov/oiaf/analysispaper/global/lngindustry.html>
31. Jean Masseron. Petroleum economics. – Institut Francias du Petrole Publications. – 1990. – P. 519.
32. Lietuvos energetikos institutas. Energijos ir kuro tiekimo patikimumo įvertinimas ir atitinkamų rekomendacijų dėl teisinio reglamentavimo pagrindimas, atsižvelgiant į ES šalių patirtį bei ES teisės aktus, ir priemonių plano parengimas. – Galutinė ataskaita. – 2005. – P. 63.
33. Lietuvos energetikos institutas. Lietuvos magistralinių dujų tinklų sujungimo su kaimyninių valstybių dujų tinklais galimybių studija. . – Galutinė ataskaita. – 2002. – P. 78.
34. АООТ Гипроспецгаз. Схема газопроводов Прибалтийского региона. – Санкт Петербург – 1996. – 45с.
35. Lietuvos geologijos tarnyba. Kritinis Duobelės struktūros tinkamumo dujų požeminės saugyklos įrengimo požiūriu įvertinimas ir palyginimas su Lietuvos analogiškų struktūrų savybėmis. – 2005 – P. 35.
36. Latvijos žinios. Vyriausybės nutarimai. – 2005.06.30 d. – Nr. 448, Nr. 449, Nr. 453.
37. Jean-Marie Bourdaire. African natural gas & The World energy science. – WEC African regional forum. – Algiers. – April 22, 2003. <http://www.worldenergy.org/wec-geis/publications/default/archives/speeches/spc030422jmb.pdf>

38. Green paper. Towards a European strategy for the security of energy supply. – COM (2000)769. – Brussels, 29 November – 2000.
39. Dujotekana, Geonafta. Geological Survey of Lithuania. ESK (RWE Gas AG). GmbH, Petro-Branch Assoc. Gas Underground Storage Opportunities in Lithuania. Preliminary study. – 2003. – 241 P.
40. Geonafta, ESK GmbH, Dujotekana. Feasibility Study on Four Underground Gas Storage Opportunities in Lithuania. –Final rapport – 2004. –P. 148.
41. Trade movements 2004 – liquefied natural gas (LNG) – 2005–
http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/globalbp/globalbp_uk_english/publications/energy_reviews_2005/STAGING/local_assets/downloads/spreadsheets/table_of_lng_trade_movements_2005.xls
42. Petroleum economist. Fundamentals of gas shipping, 2004. – SIGTTO. – 2004 – P. 74.
43. Houston energy group, LLC. LNG value chain model. – 2003 -
<http://www.energynewslive.com/>
44. LNG and pipeline economics.- Coments for the geopolitics of gas meeting. October 17, 2002. – http://iis-db.stanford.edu/events/3917/jensen_slides_rev.pdf
45. King & Spalding. LNG in Europe. 2003 -
http://www.kslaw.com/libraly/pdf/LNG_in_Europe.pdf,
http://ec.europa.eu/regional_policy/projects/stories/details.cfm?pay=GR&the=5&sto=816&lan=5
46. Lietuvos energetikos institutas. Būtingės terminalo statybos bei eksploatacijos ekonominiai skaičiavimai ir rinkos tyrimai. – 1998 m. – P. 94.
47. PARIBAS. The elements of the valuations of Mazeikiai, naftotiekis an Butinge. – 31 June, 1998. – P. 15.
48. MEPS steel proces on line. – 2006. -
<http://www.meps.co.uk/allproducts%20steel%20price.htm>
http://www.lme.co.uk/nickel_graphs.asp
49. United States Department of Energy. Energy Information Administration. – Trade in LNG – 2006 - <http://www.unece.org/stats/links.htm>
50. Ratepayers for Affordable, Clean Energy (or RACE). LNG Myth and Reality – 2006. -
<http://lngwatch.com/race/truth.htm>
51. Tokyo gas. New type of in-ground LNG storage tank offering improved economy, reliability, and safety. – 2006.– http://www.tokyo-gas.co.jp/techno/stp/03a5_e.html
52. Czy w porcie Gdansk powstane morski terminal gazowy LNG? – 2006. -
<http://www.portgdansk.pl/index.php?id=376&lg=pl>
53. Gdańsk lepszy niż Świnoujście? – 2006. <http://www.terminallng.pl/prasa.php?p=15>
54. Dywersyfikacja dostaw gazu do Polski– 2006.
<http://www.terminallng.pl/prasa.php?p=07>
55. Janusz Tarlowski, John Sheffield. LNG import terminals – Recent developments. – M. W. Kellogg Ltd. – United Kingdom. – 2004. – P. 19
http://www.cheresources.com/lng_terminals.pdf
56. Energy Information Administration, Office of Oil and Gas. U.S. LNG Markets and Uses. – January 2003. – P. 13.
57. Fundamentals of the Global LNG Industry, 2004. LNG to power: first among equals.
http://www.pwcglobal.com/uk/eng/about/svcs/vs/pwc_fundamentals.pdf
58. What is LNG Storage. – 2006. - <http://www.nationalgrid.com/uk/Gas/lngstorage/What/>
59. Lietuvos energetikos institutas. Lietuvos gamtinių dujų tinklų perspektyvinio plėtros plano patikslinimas. – Galutinė ataskaita. – 2002. – P. 103.
60. J. Kugelevičius. Energijos srautų vamzdinių sistemose skaičiavimo modeliai. – Šilumos energetika ir technologijos. – KTU. – Kaunas, 2002. – P. 157 – 162.

61. S. Kadiša, J. Kugelevičius. Gamtinių dujų miestų tinklų funkcionavimo ir plėtros matematiniai modeliai ir kompiuteriniai skaičiavimai.- 4-ji tarptautinė konferencija: Energija pastatams. – Vilnius.- VGTU - 2000. – P. 139-144.
62. STANET. Network analysis of gas and water networks with net database. User guide. Version 7.3. FISCHER-UHRIG ENGINEERING. BERLIN
63. J. Kugelevičius. Gas network development of Lithuania and simulation of interconnections. – Gas 2004. International conference on development in the gas industry in transitional countries of South-Eastern Europe. – Beograd 14-17. VI 2004. – 8. P.
64. A. Kugelevičius, A. Kuprys, J. Kugelevičius. Lietuvos dujų transportavimo sistemos plėtros strategija. – Transbaltika – 3 (4 tarpt. konf. medž. 2003 Balandžio 10-11 d.). Vilnius. – P. – 164-172.
65. J. Kugelevičius. Natural gas flows simulation in supply networks of Lithuania. – International Conference “Modelling and Simulation of business systems”. – May 13-14, 2003. – Vilnius, Lithuania. – P. 269-273.
66. J. A. Kugelevičius, A. Kuprys, J. Kugelevičius. The perspectives of the development of gas network in Lithuania. – 6th international conference “Energy for buildings”. – Proceedings. – 7-8 October 2004. – Vilnius, Lithuania. – ISBN 9986-05-771-X. – P. 102-109.
67. J. A. Kugelevičius, A. Kuprys, J. Kugelevičius. Kuro tiekimo patikimumo įvertinimas. – Šilumos energetika ir technologijos. Konferencijos pranešimų medžiaga. – Kaunas. Lietuvos energetikos institutas. – 2004. – P. 145-150.
68. Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija. Nutarimas. Dėl gamtinių dujų kainų viršutinių ribų skaičiavimo metodikos patvirtinimo. - 2005 m. balandžio 12 d. Nr. O3-15. – Gamtinių dujų kainų viršutinių ribų skaičiavimo metodika.
69. Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija. Nutarimas. Dėl AB “Lietuvos dujos” gamtinių dujų perdavimo, paskirstymo kainų viršutinių ribų ir viršutinės dujų kainų ribos reguliuojamiesiems vartotojams koregavimo 2006 m. balandžio 27 d. Nr. O3-20.