

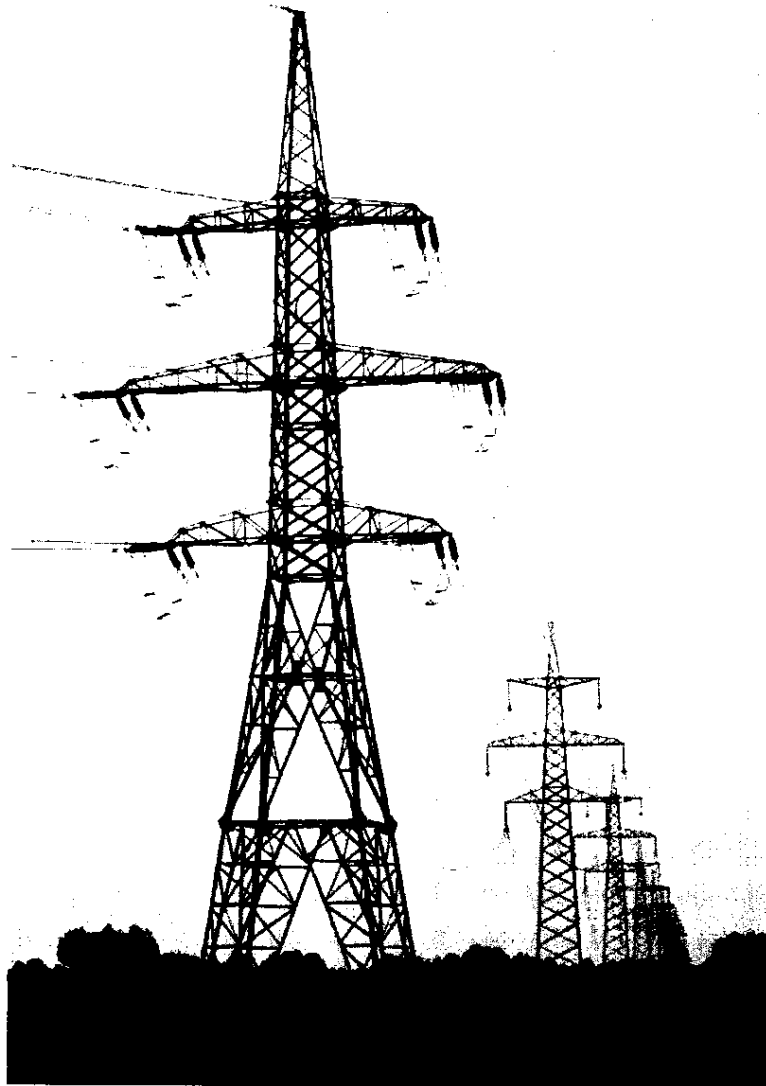


Litgrid

Strategijos departamentas
Strategijos ir tyrimų skyrius

LITGRID AB

Lietuvos elektros energetikos sistemos 400-110 kV tinklų plėtros planas
2016-2025 m.
Aiškinamasis raštas



© B. Linkevičiūtės nuotr. 330 kV OL Kaunas-Kruonio HAE (LN329/LN328)

LIETUVOS ELEKTROS ENERGETIKOS SISTEMOS 400-110 KV TINKLŲ PLĖTROS PLANAS 2016-2025 M.

Inv. Nr. 050-ES-T1

2016 m. birželis,
Vilnius



Litgrid

Strategijos departamentas
Strategijos ir tyrimų skyrius

Lietuvos elektros energetikos sistemos 400-110 kV tinklų plėtros planas
2016-2025 m.
Aiškinamasis raštas

PATVIRTINTA
LITGRID AB Valdybos
2016 m. birželio 30 d. sprendimu Nr. 1
(protokolo Nr. 34)

LIETUVOS ELEKTROS ENERGETIKOS SISTEMOS 400-110 KV TINKLŲ PLĖTROS PLANAS 2016-2025 M.

Inv. Nr. 050-ES-T1
Aiškinamasis raštas

Strategijos departamento direktorius

Liutauras Varanavičius

Strategijos ir tyrimų skyriaus vadovas

Ramūnas Bikučius

Vyresnysis inžinierius

Rimantas Rutkauskas

Vyresnioji inžinierė

Vaida Tamašauskaitė

Vyresnioji inžinierė

Birutė Linkevičiūtė

Vyresnysis inžinierius

Audrius Baranauskas

Elektros rinkos ekspertas

Šarūnas Eirošius



TURINYS

IŽANGA.....	7
1. ĮVADAS	9
2. LIETUVOS EES IR ELEKTROS RINKOS 2015 METŲ APŽVALGA.....	10
2.1. Perdavimo tinklo techniniai duomenys	10
2.2. Elektros energijos ir didžiausios galios poreikiai.....	11
2.3. Generuojančių galių pokyčiai	13
2.4. Elektrinių galių išnaudojimas.....	14
2.5. Elektros energijos balansas.....	16
2.6. Perdavimo tinklo patikimumo įvertinimas	20
2.7. Tarp sisteminės jungtys ir jų išnaudojimas.....	24
2.8. Dažnio ir įtampų valdymas.....	26
2.9. Elektros rinkos apžvalga.....	28
2.10. Mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros projektai	30
2.11. Atsinaujinančius išteklius naudojančių elektrinių prijungimo galimybės	31
3. PERDAVIMO TINKLO IR ELEKTROS RINKOS PLĖTROS SCENARIJAI	34
3.1. Elektros energijos suvartojimo ir didžiausios galios poreikio augimo scenarijai	34
3.2. Elektrinių galių plėtros scenarijai	37
3.3. Elektros rinkos plėtros scenarijai.....	39
3.4. Perdavimo tinklo plėtra 2025 m.	39
4. GENERUOJANČIŲ GALIŲ ADEKVATUMO ĮVERTINIMAS	41
4.1. Galių adekvatumo vertinimo metodika.....	41
4.2. Lietuvos generuojančių galių adekvatumo vertinimas 2016-2025 m.	41
4.3. Baltijos šalių generuojančių galių adekvatumo vertinimas	45
5. ELEKTROS RINKOS SKAIČIAVIMAI 2025 M.	48
6. PERDAVIMO TINKLO ATNAUJINIMO IR PLĖTROS PROJEKTAI 2016-2025 M.....	51
7. PERDAVIMO TINKLŲ PLĖTROS IR ATNAUJINIMO INVESTICIJŲ POREIKIS 2016-2025 M.	54
1 PRIEDAS. LIETUVOS EES 400-110 KV PERDAVIMO TINKLŲ SCHEMA 2025 M.....	55
INFORMACIJOS ŠALTINIAI	56



Litgrid

Strategijos departamentas
Strategijos ir tyrimų skyrius

Lietuvos elektros energetikos sistemos 400-110 kV tinklų plėtros planas
2016-2025 m.
Aiškinamasis raštas

LENTELIŲ SĄRAŠAS

PAGRINDINIAI LIETUVOS ELEKTROS ENERGETIKOS SISTEMOS RODIKLIAI	8
Lentelė 2.1.1. Pagrindiniai perdavimo tinklo techniniai duomenys (2015-12-31)	10
Lentelė 2.2.1. Elektros energijos poreikiai 2006-2015 m., TWh	12
Lentelė 2.3.1. Elektrinių galių pokyčiai, MW	14
Lentelė 2.4.1. Elektrinių įrengtosios galios išnaudojimas	15
Lentelė 2.4.2. AEI naudojančių elektrinių vidutinė generuota galia 2015 m., MW	16
Lentelė 2.5.1. Lietuvos elektros energijos balansas, TWh	17
Lentelė 2.5.2. Lietuvos elektros energijos balansas, GWh	18
Lentelė 2.6.1. 2015 m. metinis didžiausias PT apkrautumas, proc.	21
Lentelė 2.6.2. Elektros perdavimo sistemos pagrindiniai patikimumo rodikliai	23
Lentelė 2.6.3. Elektros persiuntimo paslaugų kokybės ataskaita 2015 m.	24
Lentelė 2.7.1. Tarpstemininių pjūvių fizinių srautų balansas 2015 m., GWh	26
Lentelė 3.1.1. Lietuvos vidutinio laikotarpio BVP augimo projekcija	34
Lentelė 3.1.2. Lietuvos ilgo laikotarpio vidutinių BVP augimo tempų prognozė, proc.	34
Lentelė 3.1.3. Lietuvos bendras elektros energijos suvartojimas, TWh	35
Lentelė 3.1.4. Lietuvos galutinis elektros energijos suvartojimas, TWh	36
Lentelė 3.1.5. Didžiausios galios poreikių prognozė, MW	37
Lentelė 3.2.1. Planuojamos elektrinių galios 2025-12-31, MW	38
Lentelė 4.2.1. Tarpsteminiai pralaidumai trūkstamų galių importui, MW	42
Lentelė 4.2.2. AEI naudojančių elektrinių patikimai prieinama galia, proc.	42
Lentelė 4.2.3. Rezervų poreikis 2025 m., MW	42
Lentelė 7.1. Suminės investicijos į perdavimo tinklo plėtrą ir atstatymą 2016-2025 m.	54



PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

Pav. 2.2.1. Lietuvos EES poreikiai 2015 m.	11
Pav. 2.2.2. Bendrojo elektros energijos suvartojimo galios ekstremumai 2015 m.	12
Pav. 2.2.3. 2006-2015 m. suvartotos elektros energijos kiekis pagal vartotojų grupes.	13
Pav. 2.2.4. EES apkrovos trukmė 2015 m.	13
Pav. 2.4.1. Lietuvos elektrinių įrengtosios galios išnaudojimas 2015 m.	15
Pav. 2.4.2. Atsinaujinančius energijos išteklius naudojančių elektrinių generuota galia 2015 m.	15
Pav. 2.5.1. Lietuvos EES balansas (nuo bendro el. en. poreikio (11,81 TWh)).	16
Pav. 2.5.2. Elektros energijos balansas 2015 m.	19
Pav. 2.5.3. Elektros energijos balansas sistemos didžiausios apkrovos metu (2015-01-07)	19
Pav. 2.5.4. Elektros energijos balansas sistemos mažiausios apkrovos metu (2015-07-12)	19
Pav. 2.6.1. Perdavimo tinklo didžiausias apkrautumas, proc. 2015 m.	20
Pav. 2.6.2. Elektros perdavimo tinklo „silpnos vietos“ pagal (N-1) taisyklę 2015 m.	21
Pav. 2.6.3. Elektros PT įrenginių atsijungimų kiekis, kai buvo nutrauktas energijos tiekimas 2015 m.	22
Pav. 2.6.4. 330 kV elektros perdavimo linijų atsijungimų skaičius 100 km. 2015 m.	22
Pav. 2.6.5. 110 kV elektros perdavimo linijų atsijungimų skaičius 100 km. 2015 m.	23
Pav. 2.7.1. Lietuvos EES pjūvių apkrautumas 2015 m.	25
Pav. 2.7.2. Tarp sisteminių pjūvių fizinių srautų saldo 2015 m.	25
Pav. 2.8.1. Lietuvos EES 330 kV transformatorių pastočių įtampų histograma 2015 m.	26
Pav. 2.8.2. Šuntinių reaktorių ir kondensatorių baterijų išnaudojimas 2015 m.	27
Pav. 2.8.3. Lietuvos EES dažnio nuokrypiai	27
Pav. 2.9.1. Vidutinės elektros energijos kainos biržoje Lietuvoje 2012-2015 metais, EUR/MWh	28
Pav. 2.9.2. Vidutinės elektros kainos biržose Lietuvoje ir kaimyninėse šalyse 2012-2015 m. EUR/MWh ..	30
Pav. 2.11. Jūrinių VE parkų potencialios vietos	32
Pav. 3.1.1. Lietuvos BVP augimo prognozė 2005 m. kainomis, mlrd. EUR.	35
Pav. 3.1.2. Lietuvos bendro elektros energijos suvartojimo prognozė, TWh	36
Pav. 3.1.3. Lietuvos galutinio elektros energijos suvartojimo prognozė, TWh	36
Pav. 3.1.4. Didžiausios galios poreikių prognozė, MW	37
Pav. 3.4. 400 kV perdavimo tinklas 2025 m.	40
Pav. 4.2.1. Generuojančių galių pakankamumas žiemos didž. apkrovų metu, A sc., iki VAE ir po VAE....	43
Pav. 4.2.2. Generuojančių galių pakankamumas vasaros didž. apkrovų metu, A sc., iki VAE ir po VAE ..	43
Pav. 4.2.3. Generuojančių galių pakankamumas žiemos didž. apkrovų metu, B sc., iki VAE ir po VAE....	44
Pav. 4.2.4. Generuojančių galių pakankamumas vasaros didž. apkrovų metu, B sc., iki VAE ir po VAE ..	44
Pav. 4.3.1. Generuojančių galių pakankamumas žiemos didž. apkrovų metu, A sc. normalaus sistemos darbo režimu.	45
Pav. 4.3.2. Generuojančių galių pakankamumas žiemos didž. apkrovų metu, A sc. N-2 sistemos darbo režimu	46
Pav. 4.3.3. Generuojančių galių pakankamumas žiemos didž. apkrovų metu, B sc. normalaus sistemos darbo režimu.	46
Pav. 4.3.4. Generuojančių galių pakankamumas žiemos didž. apkrovų metu, B sc. N-2 sistemos darbo režimu	47
Pav. 5.1. 2025 m. bazinio ekonomikos augimo scenarijaus elektros energijos balansai ir srautai (TWh)..	48
Pav. 5.2. 2025 m. pesimistinio ekonomikos augimo scenarijaus elektros energijos balansai ir srautai (TWh)	49
Pav. 5.3. 2025 m. optimistinio ekonomikos augimo scenarijaus elektros energijos balansai ir srautai (TWh)	50



Litgrid

Strategijos departamentas
Strategijos ir tyrimų skyrius

Lietuvos elektros energetikos sistemos 400-110 kV tinklų plėtros planas
2016-2025 m.
Aiškinamasis raštas

SUTRUMPINIMAI

AB	-	akcinė bendrovė
AC	-	kintamoji srovė (angl. Alternating current)
AE	-	atominė elektrinė
AIT	-	vidutinė nutraukimo trukmė (angl. Average interruption time)
AT	-	autotransformatorius
AEI	-	atsinaujinantys energijos ištekliai
AKI	-	automatinis kartotinis įjungimas
BVP	-	bendras vidaus produktas
BEMIP	-	Baltijos jūros regiono valstybių elektros rinkų integracijos planas (angl. Baltic Energy Market Interconnection Plan)
BtB	-	nuolatinės srovės keitiklis (angl. Back-to-Back)
CBA	-	kaštų ir naudos (angl. Cost benefit analysis)
DC	-	nuolatinė srovė (angl. Direct current)
E	-	elektrinė
END	-	neperduotos elektros energijos kiekis (angl. Energy not delivered)
ENTSO-E	-	Europos elektros perdavimo sistemų operatorių organizacija (angl. European Network of Transmission System Operators - electricity)
EPL	-	elektros perdavimo linija
EES	-	elektros energetikos sistema
ES	-	Europos Sąjunga
ESO	-	AB „Energijos skirstymo operatorius“
ETN	-	elektros tinklo naudotojai
GTC	-	Tinklo pralaidumas (angl. Grid transfer capability)
HAE	-	hidroakumuliacinė elektrinė
HE	-	hidroelektrinė
HVDC	-	aukštosios įtampos nuolatinė srovė (angl. High Voltage Direct Current)
IAE	-	Ignalinos atominė elektrinė
KET	-	kontinentinės Europos tinklas (angl. European Continental Network)
KL	-	kabelių linija
LR	-	Lietuvos Respublika
NENS	-	Nacionalinė energetinės nepriklausomybės strategija
NORDEL	-	Jungtinė šiaurės šalių energetikos sistema (angl. Organisation for the Nordic Transmission System Operators)
Baltpool	-	Lietuvoje veikiančios energijos išteklių biržos operatorė
NordPool Spot	-	elektros energijos prekybos birža
OL	-	oro linija
PCI	-	bendro intereso projektas (angl. Project of common interest)
SK	-	sinchroninis kompensatorius
ŠR	-	šuntinis reaktorius
PSO	-	perdavimo sistemos operatorius
PT	-	perdavimo tinklas
TE	-	termofikacinė elektrinė
TP	-	transformatorių pastotė
TR	-	transformatorius
TYNDP	-	dešimtys metų tinklo plėtros planas (Ten Year Network Development Plan)
IPS/UPS	-	Baltijos ir Nepriklausomų valstybių sandraugos šalių sinchroniškai veikianti elektros energetikos sistema
VAE	-	Visagino atominė elektrinė
VE	-	vėjo elektrinės
VIAP	-	viešuosius interesus atitinkančios paslaugos
VSC	-	įtampos keitiklis (angl. Voltage Source Converter)



Litgrid

Strategijos departamentas

Strategijos ir tyrimų skyrius

Lietuvos elektros energetikos sistemos 400-110 kV tinklų plėtros planas

2016-2025 m.

Aiškinaamasis raštas

ĮŽANGA

Vadovaujantis Lietuvos Respublikos (LR) Elektros energetikos įstatymu [L-1], elektros perdavimo sistemos operatorius (PSO) yra atsakingas už elektros energetikos sistemos darbo stabilumą ir patikimumą, nacionalinės balansavimo funkcijos atlikimą ir sisteminių paslaugų teikimą LR teritorijoje, elektros energetikos sistemos (EES) perdavimo tinklo (PT) ir jungiamųjų linijų su kitų šalių elektros energetikos sistemomis eksploatavimą, priežiūrą, valdymą bei plėtrą, mažinant pralaidumo perdavimo tinkluose apribojimus ir atsižvelgiant į elektros energetikos sistemos bei elektros tinklų naudotojų poreikius.

EES darbo stabilumas, patikimumas, galių ir energijos balansai priklauso ne tik nuo rinkos dalyvių elgsenos, bet ir nuo prijungiamų elektrinių tinkamų darbo parametrų nustatymo, jų darbo koordinavimo bei laiku vykdomos plėtros. Todėl LITGRID AB (toliau - Bendrovė), kaip Lietuvos PSO, privalo ne tik tinkamai valdyti elektros PT, bet ir rūpintis visa elektros energetikos sistema: planuoti EES veikimą ilguoju laikotarpiu, įvertinant tiekimo patikimumo, kokybės, efektyvumo, vartojimo, vadybos ir aplinkos apsaugos reikalavimus. Lietuvos EES 400-110 kV tinklų plėtros planas (toliau - Planas) rengiamas vadovaujantis Nacionalinėje energetinės nepriklausomybės strategijoje (NENS) [L-2] nurodytais ilgalaikiais tikslais, Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos 2009/72/EB (2009 m. liepos 13 d.) nurodymais, Lietuvos elektros perdavimo sistemos operatoriaus LITGRID AB veiklos strategija 2016-2025 m. [L-3], Europos elektros tinklų perdavimo sistemos operatorių organizacijos (ENTSO-E) rekomendacijomis [L-4] bei kitų norminių aktų nuostatomis, kuriose apibrėžiama PSO bei EES veikla ir principai.

Pagrindinis Plano tikslas - įvertinti esamą Lietuvos elektros energetikos sistemos veikimą bei numatyti galimus elektros energijos ir galios poreikių, generavimo pasikeitimus iki 2026 m., numatyti PT plėtros ir atstatymo apimtis, nustatyti orientacines investicijas tinklo plėtrai ir atstatymui, paruošti reikiamus duomenis ENTSO-E dešimties metų tinklo plėtros plano (angl. Ten Year Network Development Plan (TYNDP)) 2016 m. versijai.

Vienas iš NENS tikslų yra Lietuvos EES sujungimas su kontinentinės Europos tinklais (KET) darbui sinchroniniu režimu ir visavertė integracija į Europos elektros rinką. Lietuvos elektros energetikos sistemos 400-110 kV tinklų plėtros plane, sudarant elektrinių galių plėtros ir elektros rinkos scenarijus bei planuojant perdavimo tinklo infrastruktūros plėtrą, atliekant perdavimo tinklo elektrinius skaičiavimus, nagrinėjant perdavimo tinklų režimus, daroma prielaida, kad 2025 m. veiks Visagino atominė elektrinė (VAE) ir Baltijos šalių EES dirbs sinchroniškai su KET. Todėl pagrindinės tinklų plėtros apimtys ir parametrai yra siūlomi tokie, kad būtų užtikrintas strateginių tikslų įgyvendinimas ir išvengta nereikalingų investicijų. Priėmus sprendimus dėl nacionalinių strateginių plėtros kryptių, techniniai sprendimai, projektų apimtys bei investicijos bus peržiūrimi ir tikslinami.

Plano rengėjai dėkingi visiems Bendrovės darbuotojams (-oms) prisidėjusiems prie Plano rengimo, teikiant duomenis, patarimus ir rekomendacijas, kritines pastabas bei pasiūlymus.



Litgrid

Strategijos departamentas

Strategijos ir tyrimų skyrius

Lietuvos elektros energetikos sistemos 400-110 kV tinklų plėtros planas

2016-2025 m.

Aiškinamasis raštas

PAGRINDINIAI LIETUVOS ELEKTROS ENERGETIKOS SISTEMOS RODIKLIAI

		2015 m. (faktas)	2025 m. (planas)	
Bendras elektros energijos suvartojimas (su nuostoliais tinkle):				
Pesimistinis	TWh	10,86	11,89	
Bazinis	TWh		12,59	
Optimistinis	TWh		13,05	
Didžiausias galios poreikis sistemos didžiausių apkrovų metu:				
Pesimistinis	MW	1748	2104	
Bazinis	MW		2184	
Optimistinis	MW		2278	
Elektrinių įrengtoji/turimoji galia, iš viso:		MW	4157/3978	4196/4071
Visagino atominė E	MW	0/0	1350/1303	
Šiluminės E:	MW	2510/2340	784/733	
Lietuvos E	MW	1645/1575	445/435	
Vilniaus E	MW	360/320	0/0	
Kauno E	MW	170/155	0/0	
Petrašiūnų E	MW	8/4	0/0	
Panevėžio E	MW	35/32	35/32	
kitos E	MW	292/254	312/266	
Kruonio HAE	MW	900/900	900/900	
Atsinaujinančius energijos išteklius naudojančios elektrinės:	MW	747/738	1154/1135	
Kauno HE	MW	101/99	101/99	
mažos HE	MW	27/27	41/41	
vėjo E	MW	438/437	700/700	
saulės E	MW	73/73	77/77	
biokuro E	MW	108/102	235/218	
Aukštosios įtampų linijos:		km	7029	7629
400 kV oro linijos	km	51	84	
330 kV oro linijos	km	1761	2230	
110 kV oro linijos	km	4984	5200	
300 kV nuolatinės srovės povandeninis kabelis	km	134,3	-	
300/330 kV kabelių linijos	km	12,86	15	
110 kV kabelių linijos	km	85,5	100	
A/NS keitikliai/keitiklių stotis		vnt.	2	3
Aukštosios įtampų transformatorių pastotės:		vnt.	236	250
400 kV transformatorių pastotės	vnt.	1	2	
330 kV transformatorių pastotės	vnt.	15	17	
330 kV skirstyklos	vnt.	1	2	
110 kV transformatorių pastotės	vnt.	219	232	
Kompensaciniai įrenginiai:				
400 kV kondensatorių baterijos	MVar	48		
330 kV kondensatorių baterijos	MVar	103		
330 kV filtrų kondensatorių baterijos	MVar	12		
400 kV šuntiniai reaktoriai	MVar	72		
400 kV kintamos srovės filtrų reaktoriai	MVar	9		
Vidutinė elektros energijos kaina Lietuvos elektros rinkos biržoje:		EUR/MWh	41,9	

* tarp kurių viena skirstykla



1. ĮVADAS

Perdavimo tinklo planavimo ir valdymo principai

Pagrindinis PSO keliamas tikslas - užtikrinti patikimą elektros perdavimo tinklo, o tuo pačiu ir visos elektros energetikos sistemos darbą, ir tai daryti kuo mažesniais išlaidomis (snaudomis). Darbo patikimumui užtikrinti Lietuvos EES elektros perdavimo tinklas planuojamas ir valdomas vadovaujantis pagrindiniu EES darbo patikimumą įvertinančiu kriterijumi - (N-1)¹. Išlaidų optimizavimas vykdomas atsižvelgiant į elektros PT turto ir darbo režimų valdymą bei tinklo planavimą.

Patikimai ir su mažiausiomis sąnaudomis perduoti elektros energiją galima tik tinkamai eksploatuojant ir prižiūrint elektros PT turta. Siekiant patikimo EES darbo, perdavimo tinklo įrenginiai turi dirbti kuo mažiau gesdami. Todėl PT objektų atstatymas (rekonstravimas) turi būti planuojamas ir vykdomas efektyviai, t. y. bendradarbiaujant su visais elektros tinklo naudotojais, tiesiogiai prijungtais prie perdavimo tinklo, racionaliai ir optimaliai naudojant resursus. PSO periodiškai atlieka ne tik transformatorių pastočių (TP) ir elektros perdavimo linijų (EPL) būklės vertinimą, bet analizuoja ir elektros PT faktinį apkrovimą, taip nustatydamas mažiausiai apkrautas pastotes ir linijas. Kartu su energijos skirstymo operatoriumi (ESO) yra sprendžiama dėl naujų elektros tinklo objektų statybos ar esamų atstatymo ar demontavimo galimybių.

Išanalizavus 2015 metų elektros perdavimo tinklo elementų apkrautumą nustatyta, kad PSO pakankamai gerai išnaudoja turimą turta, nes pagrindinių elementų (autotransformatorių ir EPL) apkrautumo verčių vidurkis siekia apie 43 proc. Įvertinus (N-1) kriterijų, tai labai aukštas tinklo elementų išnaudojimo rodiklis. Todėl didelis dėmesys turi būti skiriamas elektros perdavimo tinklo darbo režimų valdymui. PSO, valdydamas sistemos darbo režimus, stengiasi mažinti su tuo susijusias išlaidas, visų pirma susijusias su technologinėmis PT sąnaudomis. Todėl siekiant mažinti elektros PT technologines sąnaudas bei su tuo susijusias išlaidas, PSO periodiškai atnaujinama Lietuvos EES 400-110 kV normalių tinklo sujungimų schema², nustato autotransformatorių (AT) automatinio įtampos reguliavimo dėsnius, sudaro valandinius elektrinių (E) ir TP palaikomų įtampų grafikus, atsižvelgdamas į elektros prekybos biržoje gautus rezultatus.

Siekiant užtikrinti patikimą sistemos veikimą ilguoju periodu yra atliekama TP apkrovų analizė ir prognozė. Jos pagrindu sudaroma perspektyvinė skaičiuojamoji schema ir nustatoma būtina tinklo plėtra, nemažinanti esamo tinklo patikimumo lygio ir sprendžianti egzistuojančias tinklų problemas („silpnas tinklo vietas“). Atskirų tinklo elementų (naujų EPL ar TP) statyba yra detalai grindžiama atliekant galimų techninių alternatyvų vertinimą bei alternatyvų ekonominį ir finansinį palyginimą (išlaidų ir naudų analizę).

PSO planuoja EES veikimą ilguoju laikotarpiu užtikrindamas racionalią elektros tinklų plėtra, t. y. išlaikydamas mažiausių sąnaudų principą. Todėl Bendrovės iniciatyva nauji elektros tinklo elementai nėra statomi, išskyrus tuos atvejus, kai tas būtina sistemos patikimo darbo užtikrinimui, pilnavertei integracijai į KET ir bendrą elektros energijos rinką, tarp sisteminių pralaidumų didinimui. Naujų 110 kV TP statyba yra vykdoma elektros tinklo naudotojų (ETN) iniciatyva, kai neužtenka esamų TP pajėgumų arba kai ETN nėra galimybių prijungti prie skirstomojo tinklo. Prijungiant didesnių galių ETN vadovaujasi Bendrovėje patvirtintais prijungimo schemas parinkimo metodiniais nurodymais ir parenkama schema, kuri tenkina tiek elektros tinklo naudotojo, tiek ir operatoriaus poreikius. Vėjo elektrinės (VE) prie PT jungiamos laikantis mažiausių suminių sąnaudų principo, vertinant VE prijungimo vietą, planuojamą įrengti galią, galimai nepatiktą elektros energiją ir VE balansavimo kainą dėl elektros perdavimo linijų atjungimų ar atsijungimų. Paprastai prie esamų 110 kV EPL VE jungiamos parenkant atšakos tipo arba tranzitinę TP schemą. Prie 330 kV PT VE prijungimas vykdomas tik tokiu atveju, kai neužtenka 110 kV tinklo pralaidumų, o išlaidos jiems padidinti viršija investicijas į prijungimą prie 330 kV tinklo.

¹ (N-1) kriterijus - tai elektros energetikos sistemos gebėjimas užtikrinti statinį ir dinaminį elektros sistemos stabilumą netekus vieno iš sistemoje veikiančių elementų (EPL, TP esančių autotransformatorių, elektros energiją generuojančių šaltinių ir pan.)

² Lietuvos EES 400-110 kV normalių tinklo sujungimų schema, tai tokia schema, kurioje vaizduojami elektros PT elementai ir TP esanti pirminių sujungimų įranga (jungtuvai, skyrikliai, šuntiniai reaktoriai, kondensatorių baterijos ir galios TR).



Litgrid

Strategijos departamentas

Strategijos ir tyrimų skyrius

Lietuvos elektros energetikos sistemos 400-110 kV tinklų plėtros planas

2016-2025 m.

Aiškinamasis raštas

2. LIETUVOS EES IR ELEKTROS RINKOS 2015 METŲ APŽVALGA

2.1. PERDAVIMO TINKLO TECHNINIAI DUOMENYS

Lietuvos EES perdavimo tinklas - tai 400-110 kV transformatorių pastotės, kurios sujungtos aukštos įtampos elektros perdavimo linijomis. Lietuvos elektrinėse pagaminta arba iš kitų elektros energetikos sistemų importuota elektros energija elektros perdavimo tinklu pasiekia skirstomuosius tinklus, o vėliau ir elektros energijos vartotojus. Pagrindiniai Lietuvos EES perdavimo tinklo techniniai duomenys pateikti *lentelėje 2.1.1.* 2015 m. prie Lietuvos perdavimo tinklo prijungta aukštos įtampos nuolatinės srovės Alytaus 330/400 kV keitiklių stotis ir Klaipėdos 300/330 kV srovės keitiklis. Bendra įrengtoji transformatorių galia - 5260,6 MVA. Bendras oro ir kabelių linijų ilgis buvo apie 7028,9 km.

Lentelė 2.1.1. Pagrindiniai perdavimo tinklo techniniai duomenys (2015-12-31)

Perdavimo tinklo grupė		Vilniaus	Kauno	Klaipėdos	Šiaulių	Utenos	Iš viso
Oro linijų ilgis, km	110 kV	818	1263	863,5	890	1149,7	4984,2
	330 kV	183	579	284	242	473	1761
	400 kV	0	51	0	0	0	51
	Iš viso	1001	1893	1147,5	1132	1622,7	6796,2
Kabelių linijų ilgis, km	110 kV	33,7	14,9	34,53	-	2,4	85,53
	300 kV povandeninis (jūrinis)			134,310			134,310
	300 kV sausumos			12,859			12,859
	330 kV	-	-	-	-	-	-
	Iš viso	33,7	14,9	181,7	-	2,4	232,7
Transformatorių pastotės ir skirstyklos, vnt.	110 kV	40	58	45*	34	42	219
	330 kV	3**	4	4****	2	3	16
	400 kV	-	1***	-	-	-	1
	Iš viso	43	63	49	36	45	236
Transformatoriai, vnt.	110 kV	-	-	4	-	-	4
	330 kV	4	7	4	4	5	24
	400 kV	-	-	3*****	-	-	3
	Iš viso	4	7	11	4	5	31
Transformatorių galia, MVA	110 kV	-	-	92,6	-	-	92,6
	330 kV	750	1100	900	650	1000	4400
	400 kV	-	-	768	-	-	768
	Iš viso	750	1100	1760,6	650	1000	5260,6
AJNS keitikliai/keitiklių stotis, vnt.		-	1	1	-	-	2
AJNS keitikliai/keitiklių stoties galia, MW		-	500	700	-	-	1200
AJNS keitikliai/keitiklių stoties reaktyvioji galia, MVar		-	-	350	-	-	350
Kondensatorių baterijos, MVar	330 kV	-	103	-	-	-	103
	400 kV	-	48	-	-	-	48
	Iš viso	-	151	-	-	-	151
Šuntiniai reaktoriai, MVar	400 kV	-	72	-	-	-	72
Filtrų reaktoriai (kintamos srovės)	400 kV	-	-	9	-	-	9
Filtrų reaktoriai 330 kV filtrų aikštelėje	10,4 kV	-	-	3	-	-	3
Filtrų kondensatorių baterijos, MVar (330 kV filtrų)	330 kV	-	-	12	-	-	12
Srovę ribojantys reaktoriai (nuolatinės srovės)	300 kV	-	-	2	-	-	2
Srovę ribojantys reaktoriai (kintamos srovės)	20 kV	-	-	3	-	-	3

* tarp kurių 110 kV Varduvo skirstykla;

** tarp kurių Lietuvos E skirstykla;

*** tarp kurių Alytaus 330/400 kV srovės keitiklis;

**** tarp kurių Klaipėdos 300/330 kV srovės keitiklis;

***** tarp kurių Klaipėdos 300/330 kV srovės keitiklio transformatorius.



2015 m. buvo užbaigtos rekonstruoti 330 kV Šiaulių TP 110 kV skirstykla ir 330 kV Bitėnų skirstomojo punkto (SP) išplėtimas į TP (1 etapas). Taip pat rekonstruotos vienuolikos pastočių 110 kV skirstyklos (Gruzdžių, Petrašiūnų E, Kalvelių, Palemono, Lietuvos E s.r., Taikos, Marių, Šakynos, Verkių, Šilainių, Krekenavos).

2015 m. pastatyta nauja dvigrandė 400 kV oro linija Alytus-Elk (Lietuvos pusėje apie 51 km) ir nutiestas 300 kV jūrinis (Lietuvos pusėje apie 134 km.) ir požeminis (13 km) Klaipėda-Nybro kabelis.

Dėl elektros tinklo naudotojų poreikių 2015 m. prie perdavimo tinklo buvo prijungtos trys VE: 20/110 kV Geišių VE TP (24 MW), 20/110 kV Kabaldikų VE TP (45 MW) ir 20/110 kV Strepeikių VE TP (73,5 MW). 2015 m. pabaigoje visos elektrinės buvo prijungtos bandomajai eksploatacijai. Taip pat per 2015 m. buvo užbaigti ir tokie projektai kaip OL kabeliavimas ar iškėlimas (110 kV Žvėrynas-Centras, Šeškinė-Šiaurinė I, II iškėlimas, Klaipėda-Smeltė). Visi šie objektai buvo įgyvendinti elektros tinklo naudotojų lėšomis.

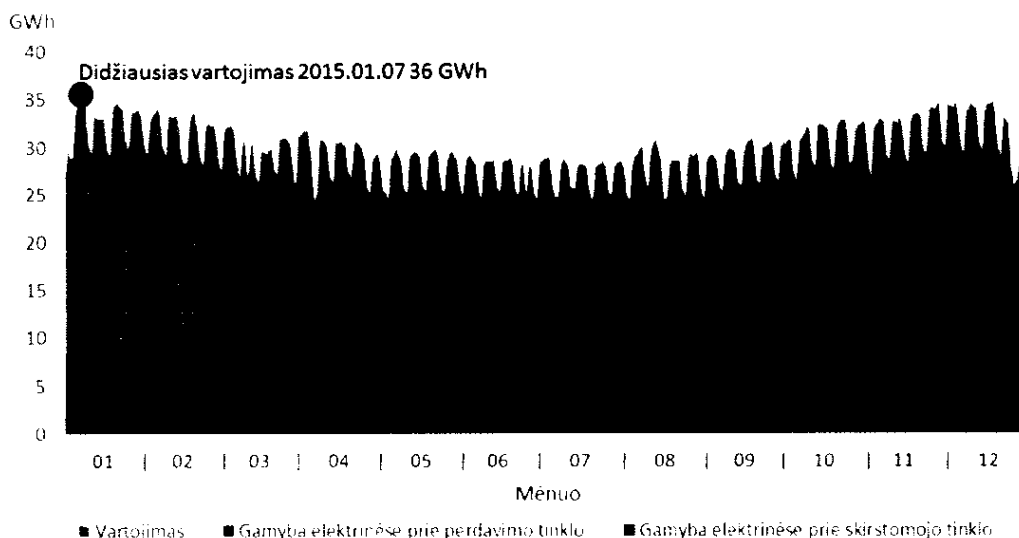
Per 2015 m. Bendrovė išdavė apie 350,5 MW išankstinių prijungimo prie PT sąlygų (IPS) ir apie 12,5 MW - prisijungimo sąlygų (PS).

2.2. ELEKTROS ENERGIJOS IR DIDŽIAUSIOS GALIOS POREIKIAI

Elektros energijos poreikiai elektros energetikos sistemoje yra skirstomi į:

- galutinį elektros energijos suvartojimą (tai vartotojams patiekta elektros energija);
- bendrą elektros energijos vartojimą (tai galutinis suvartojimas+skirstomųjų ir perdavimo tinklų operatorių technologinės sąnaudos);
- bendrą elektros energijos poreikį (tai bendras elektros energijos suvartojimas+Kruonio hidroakumuliacinės elektrinės (HAE) užkrovimui suvartota elektros energija).

2015 metų bendrojo elektros energijos vartojimo grafikas (pamėnesiui) pateiktas *paveiksle 2.2.1*. Didžiausias paros energijos vartojimas užfiksuotas 2015-01-07 dieną ir siekė 36 GWh. Didžiausias 2014 metų paros energijos vartojimas buvo fiksuotas taip pat sausio mėnesį ir siekė 37 GWh. Mažiausias paros energijos vartojimas fiksuotas 2015-07-12 dieną ir sudarė 24 GWh [L-7].

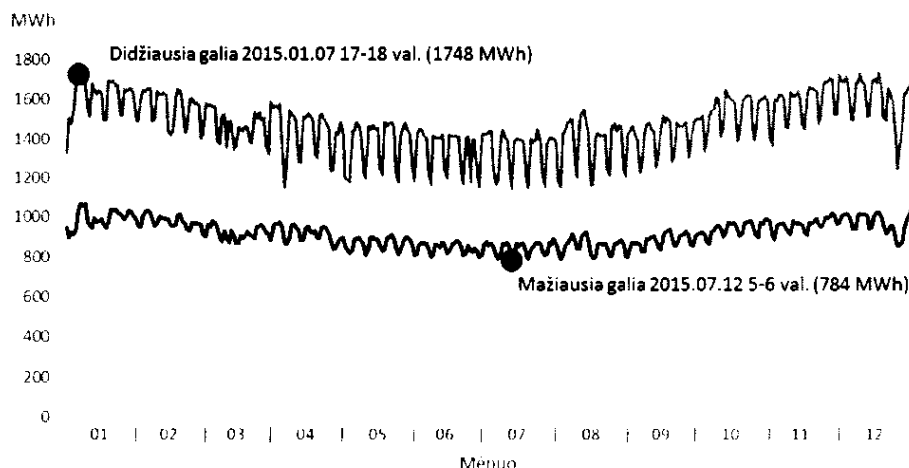


Pav. 2.2.1. Lietuvos EES poreikiai 2015 m.

Bendrojo elektros energijos vartojimo galių didžiausios ir mažiausios vertės grafikas pateiktas *paveiksle 2.2.2*. Didžiausia pareikalaujama galia užfiksuota 2015-01-07 dieną 17-18 valandą ir siekė 1748 MWh per valandą, o mažiausia - 2015-07-12 dieną 5-6 valandą ir sudarė 784 MWh per valandą. Lyginant su 2014 metais sistemos didžiausia pareikalaujama galia sumažėjo net 5 proc. (2014 metais siekė 1834 MWh).



ir pasislunko iš rytinio galios piko (10-11 val.) į vakarinį apkrovos piką. Tuo tarpu mažiausia pareikalaujama galia padidėjo 4 proc. (2014 metais siekė 754 MWh). Tai rodo, kad sistemos pareikalaujamos galios grafikas nežymiai tolygėja, o apkrovų mažiausios ir didžiausios galios santykis didėja (2014 metais buvo 0,41, o 2015 - 0,45). Elektros tinklų apkrovimų ir valdymo prasme, toks pareikalaujamos galios ir vartojimo pasikeitimas nežymiai mažina avarinių tinklo darbo režimų tikimybę.



Pav. 2.2.2. Bendrojo elektros energijos suvartojimo galios ekstremumai 2015 m.

Suvertotas galutinės elektros energijos kiekis pagal atskiras vartotojų grupes nuo 2006 m. parodytas lentelėje 2.2.1 ir paveiksle 2.2.3.

Lentelė 2.2.1. Elektros energijos poreikiai 2006-2015 m., TWh

Rodikliai	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Galutinis elektros energijos suvartojimas	9,20	9,55	9,88	9,16	9,22	9,46	9,66	9,64	9,84	10,02
iš jų:										
pramonė	3,14	3,13	3,09	2,65	3,07	3,61	3,7	3,71	3,79	3,91
transportas	0,09	0,09	0,06	0,07	0,08	0,10	0,11	0,11	0,10	0,10
žemės ūkis	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,21	0,23	0,23	0,24	0,23
gyventojai	2,39	2,50	2,75	2,75	2,59	2,62	2,64	2,59	2,66	2,66
aptarnavimo sektorius	3,42	3,67	3,82	3,53	3,30	2,93	2,97	3,00	3,06	3,12
Perdavimo ir skirstomojo tinklų technologinės sąnaudos*	1,15	1,18	1,08	1,02	1,06	0,94	0,95	0,93	0,87	0,85
Bendras elektros energijos suvartojimas	10,35	10,73	10,96	10,18	10,28	10,39	10,61	10,57	10,71	10,86
Bendrieji elektros energijos poreikiai	10,93	11,49	11,78	11,19	11,32	11,19	11,32	11,34	11,68	11,81

* Šaltinis: AB Energijos skirstymo operatorius, LITGRID AB

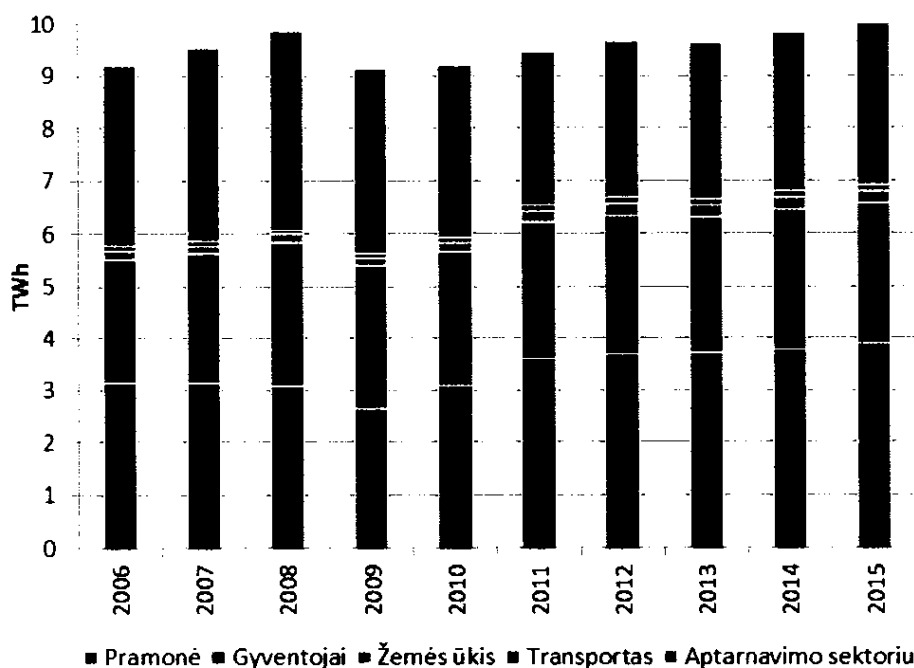
Lietuvoje 2015 m. galutinis elektros energijos suvartojimas buvo 10,02 TWh, o bendras elektros energijos suvartojimas, įvertinus ir elektros tinklų operatorių technologines sąnaudas, kurios mažėjo jau antrus metus iš eilės (apie 2,9 proc.), buvo 10,86 TWh. Lyginant su 2014 metais, galutinis elektros energijos suvartojimas padidėjo 1,8 proc., o bendrasis elektros energijos suvartojimas padidėjo 1,4 proc. Tai - didžiausias bendras elektros energijos suvartojimas nuo 2009 m. Kaip ir 2014 metais, labiausiai (daugiau nei 3 proc.), augo pramonės įmonių elektros vartojimas (3,91 TWh), 1,8 proc. ūgtelėjo paslaugų sektoriaus suvartojimas. Nežymiai mažėjo žemės ūkio ir transporto sektorių elektros suvartojimas, o gyventojų vartojimas išliko stabilus (Lentelė 2.2.1).



Litgrid

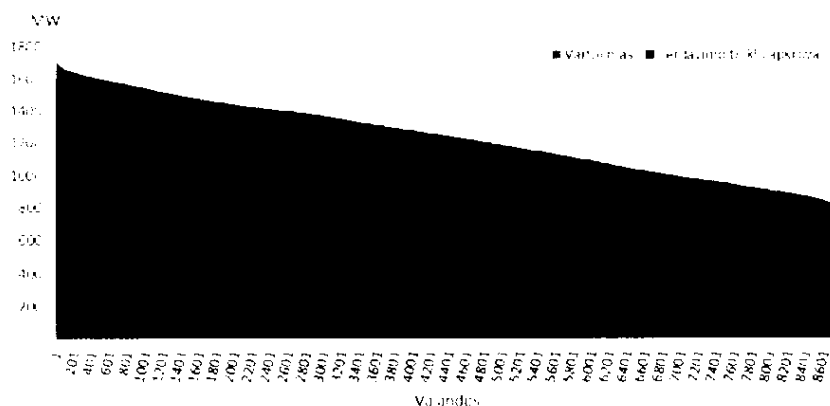
Strategijos departamentas
Strategijos ir tyrimų skyrius

Lietuvos elektros energetikos sistemos 400-110 kV tinklų plėtros planas
2016-2025 m.
Aiškinamasis raštas



Pav. 2.2.3. 2006-2015 m. suvartotos elektros energijos kiekis pagal vartotojų grupes

2015 metų elektros energetikos sistemos apkrovos trukmės grafikas pateiktas paveiksle 2.2.4 [L-7].



Pav. 2.2.4. EES apkrovos trukmė 2015 m.

Didžiausia suminė apkrova 2015 m. buvo Vilniaus ir Kauno regionuose, atitinkamai apie 555 MW ir 534 MW. Didžiausios apkrovos yra didžiuosiuose šalies miestuose bei pramoniniuose rajonuose esančiose pastotėse.

2.3. GENERUOJANČIŲ GALIŲ POKYČIAI

2015 m. gruodžio mėn. 31 d. Lietuvos EES veikusių elektrinių bendra įrengtoji galia buvo 4157 MW. Lyginant su 2014 m. gruodžio 31 d. duomenimis, suminė elektrinių įrengtoji galia sumažėjo šiek tiek daugiau nei 3 proc. (Lentelė 2.3.1).



Lentelė 2.3.1. Elektrinių galių pokyčiai, MW

Elektrinės ir jų generuojantys šaltiniai	Įrengtoji galia 2014, MW	Įrengtoji galia 2015, MW	Pokytis, %
Šiluminės elektrinės:	2816	2510	-10,87
Lietuvos	1955	1645	-15,85
Vilniaus	360	360	
Kauno	170	170	
Petrašiūnų	8	8	
Panevėžio	35	35	
kitos	288	292	1,39
Hidro ir hidroakumuliacinės elektrinės:	1028	1028	
Kauno HE	101	101	
Kruonio HAE	900	900	
mažos HE	27	27	
Elektrinės, naudojančios atsinaujinančius išteklius:	456	619	35,75
Vėjo	287	438	52,6
prie PT	223	366	64,13
prie ST	64	72	12,5
Biomasės	53	57	7,5
Biodujų	23	30	30,43
Atliekų	21	21	
Saulės	72	73	1,39
Iš viso:	4300	4157	-3,33

Vadovaujantis didžiųjų elektros energijos gamintojų apklausos metu pateiktais duomenimis, nuo 2015 metų pradžios šiluminių elektrinių įrengtoji galia sumažėjo 306 MW. Didžiausią įtaką galių pokyčiams turėjo Lietuvos elektrinės 1 ir 2 blokų (2x150 MW) eksploatacijos nutraukimas. Hidro ir hidroakumuliacinės elektrinių galios nepasikeitė. Iš atsinaujinančius išteklius naudojančių elektrinių sparčiausiai plėtra išlieka vėjo energetikoje - prie perdavimo tinklo per 2015 metus buvo prijungti 3 VE parkai, kurių suminė galia siekia 143 MW. Taip pat pastebimas prie skirstomojo tinklo prijungtų vėjo, biomasės, biodujų ir saulės elektrinių galių padidėjimas.

2.4. ELEKTRINIŲ GALIŲ IŠNAUDOJIMAS

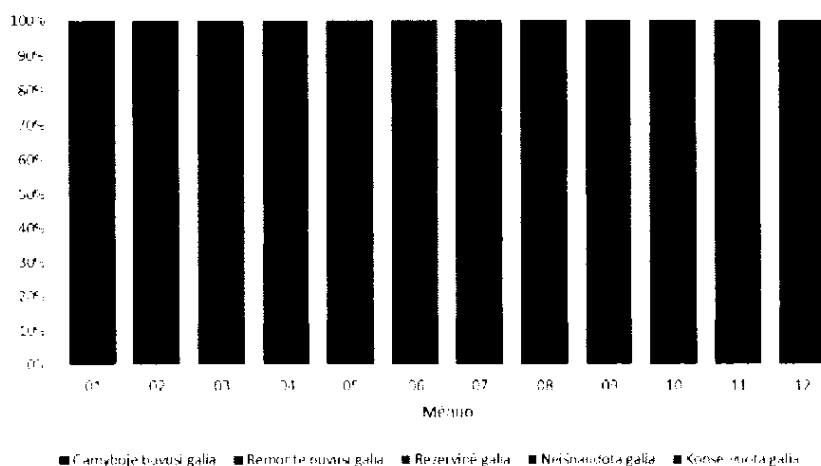
2015 m. elektrinių įrengtosios galios išnaudojimas (mėnesiais) pateiktas *lentelėje 2.4.1 ir paveiksle 2.4.1 [L-7]*. 2015 metais Lietuvos elektrinių gamyba buvo pastovesnė nei 2014 m., o išnaudojimo koeficientas siekė 12-15 proc. Didžiausios generuojamos galios buvo gruodžio mėnesį (15,5 proc. nuo įrengtosios galios), o mažiausios - kovo ir rugpjūčio mėnesiais (12,2 proc. nuo įrengtosios galios).

Tokį vienodą mėnesinį elektrinių įrengtosios galios išnaudojimą lėmė tai, kad 2015 metais šilumą tiekiančios elektrinės (Vilniaus, Kauno, Panevėžio) dirbo įprastu režimu - šildymo sezono metu, tuo tarpu ne šildymo sezono metu (balandžio-spalio mėnesiai) šių elektrinių generavimą pakeitė Lietuvos elektrinė.



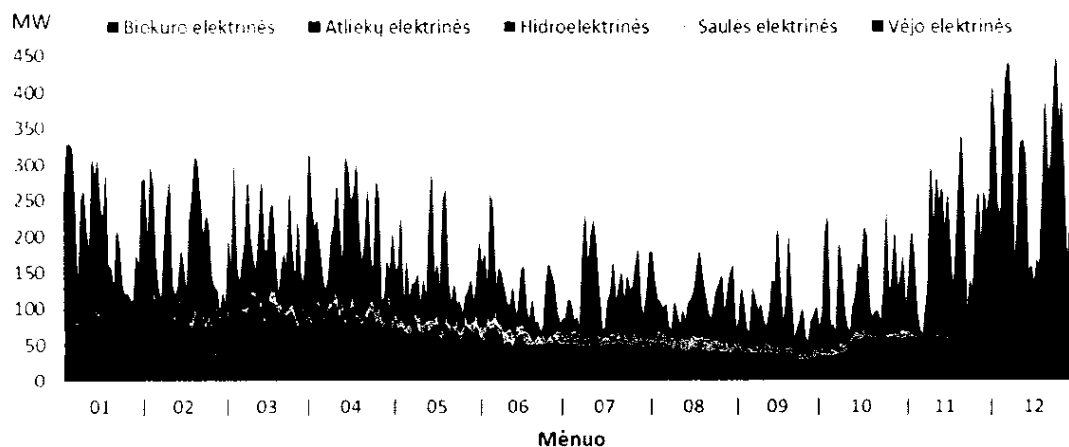
Lentelė 2.4.1. Elektrinių įrengtosios galios išnaudojimas

Galia, MW	Įrengta	Remontuojama	Rezervinė	Gamyba	Konservuota
Sausis	4001	941	470	524	600
Vasaris	4001	1834	470	492	600
Kovas	4001	1505	470	488	600
Balandis	4001	925	470	489	600
Gegužė	4001	1020	470	539	600
Birželis	4001	1200	470	552	600
Liepa	4001	2006	470	544	600
Rugpjūtis	4001	1336	470	488	600
Rugsėjis	4001	968	470	546	600
Spalis	4001	2212	470	504	600
Lapkritis	4001	1137	470	508	600
Gruodis	4001	0	470	621	600



Pav. 2.4.1. Lietuvos elektrinių įrengtosios galios išnaudojimas 2015 m.

Atsinaujinančius energijos išteklius naudojančių elektrinių generuota galia 2015 metais pateikta paveikslė 2.4.2 ir lentelėje 2.4.2 [L-7].



Pav. 2.4.2. Atsinaujinančius energijos išteklius naudojančių elektrinių generuota galia 2015 m.



Lentelė 2.4.2. AEI naudojančių elektrinių vidutinė generuota galia 2015 m., MW

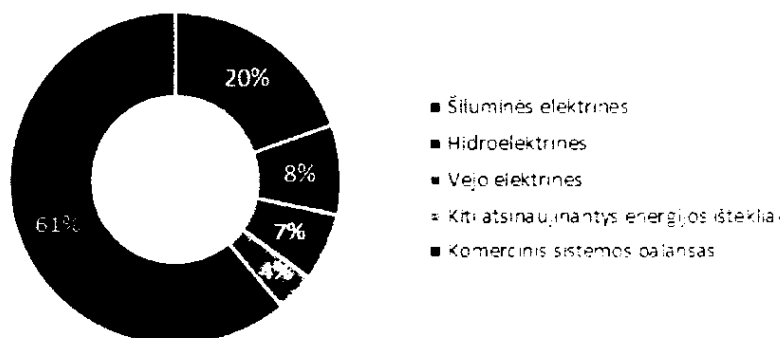
Mėnesiai	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Biokuro, MW	24	24	24	22	16	16	17	15	15	22	24	26
Hidro, MW*	58	58	61	59	44	32	23	18	16	24	35	47
Vėjo, MW	120	89	92	99	67	52	73	54	57	75	134	193
Saulės, MW	1	4	8	11	13	15	13	15	9	7	2	2
Atliekų, MW	13	13	12	12	11	9	10	10	5	8	11	12

*- nevertinant Kruonio HAE darbo.

Vidutinis vėjo elektrinių išnaudojimo koeficientas 2015 metais buvo apie 28 proc. ir padidėjo lyginant su 2014 m. (24 proc.). Labiausiai VE išnaudojimas priklauso nuo vyraujančio vėjo ir nuo elektrinės technologijos tipo. Prie PT prijungtų vėjo elektrinių išnaudojimo koeficientas siekė 0,3, o prie ST - 0,26. Tai rodo, kad naujų vėjo elektrinių parkų įrengimui naudojamos naujesnės ir modernesnės technologijos, kurios leidžia geriau išnaudoti vėjo energiją ir taip pagerinti sistemos darbo režimą. Šių elektrinių pagamintos energijos kiekis sudarė apie 50 proc. visos AEI pagamintos energijos. Hidroelektrinių išnaudojimo koeficientas (be Kruonio HAE) siekė apie 30 proc. ir buvo mažesnis nei Kauno HE metinis išnaudojimas, kuris siekė apie 32 proc. Šių elektrinių metinė energija sudarė apie 21 proc. visos AEI pagamintos energijos. Biokuro, vertinant ir atliekų deginimo elektrines, metinis išnaudojimas siekė apie 54 proc., o tokios elektrinės 2015 m. pagamino apie 24 proc. AEI pagamintos energijos. Saulės E pagaminta energija sudarė apie 5 proc. nuo visos AEI pagamintos energijos, o tokių elektrinių išnaudojimo koeficientas siekė apie 12 proc.

2.5. ELEKTROS ENERGIJOS BALANSAS

Du metus iš eilės elektros gamyba Lietuvoje mažėjo, o 2015 metais šalyje pagaminta 13 proc. elektros daugiau nei 2014 metais, iš viso 4,60 TWh elektros energijos (Lentelė 2.5.1). Beveik pusę visos šalyje pagamintos elektros generavo atsinaujinančius energijos išteklius naudojančios elektrinės (Pav. 2.5.1). Kiek daugiau nei 1 TWh elektros pagamino hidroelektrinės (įskaitant ir Kruonio HAE gamybą), 0,81 TWh - vėjo elektrinės, dar apie 0,46 TWh pagaminta saulės energija, biomase, biodujomis ir atliekomis kūrenamose elektrinėse (Pav. 2.5.1). Kitą elektrą gamino tradicinį kurą naudojančios elektrinės. Išaugus vietinei elektros gamybai, mažėjo importuojamos elektros dalis. Didesnė dalis šalyje suvartotos elektros (66 proc. nuo bendro elektros energijos suvartojimo arba 61 proc. nuo bendro elektros energijos poreikio, t. y. įvertinus ir Kruonio HAE užkrovimui sunaudotą elektros energiją) 2015 metais Lietuvoje buvo importuota. Kiek daugiau nei pusė, 57 proc. elektros importuota iš Latvijos, Estijos ir Šiaurės Europos valstybių, 43 proc. suvartotos elektros importuota iš trečiųjų šalių. Beveik 16 proc. galutinai suvartotos elektros buvo pagaminta iš atsinaujinančių energijos išteklių (nevertinant Kruonio HAE).



Pav. 2.5.1. Lietuvos EES balansas (nuo bendro el. en. poreikio (11,81 TWh))



Lentelė 2.5.1. Lietuvos elektros energijos balansas, TWh

	2012	2013	2014	2015	2015/2014, %
Elektros energijos gamyba (Neto)	4,706	4,398	4,054	4,598	13,4
Šiluminės elektrinės:	3,036	2,356	1,931	2,321	20,2
Lietuvos elektrinė	1,423	1,099	0,840	1,050	25,0
Vilniaus elektrinė	0,434	0,427	0,249	0,237	-5,0
Kauno elektrinė	0,321	0,261	0,162	0,117	-28,0
Panevėžio elektrinė	0,096	0,070	0,067	0,094	39,8
kitos šiluminės elektrinės	0,762	0,500	0,612	0,823	34,4
Kruonio HAE	0,514	0,543	0,681	0,667	-2,1
Atsinaujinančius energijos išteklius naudojančios elektrinės:	1,156	1,500	1,441	1,611	11,8
Hidroelektrinės:	0,421	0,516	0,394	0,345	-12,4
Kauno HE	0,325	0,424	0,322	0,276	-14,4
mažos HE	0,096	0,092	0,072	0,070	-2,8
Vėjo elektrinės:	0,538	0,600	0,636	0,807	26,8
vėjo elektrinės prijungtos prie perdavimo tinklo	0,437	0,494	0,515	0,654	27,0
vėjo elektrinės prijungtos prie skirstomojo tinklo	0,101	0,106	0,121	0,153	25,8
Kitos AEI naudojančios elektrinės:	0,198	0,383	0,411	0,459	11,7
elektrinės kūrenamos biomase*	0,195	0,263	0,190	0,221	16,0
elektrinės kūrenamos biodujomis			0,057	0,073	28,8
saulės elektrinės	0,002	0,045	0,073	0,073	0,5
atliekas deginančios elektrinės	0,000	0,076	0,091	0,091	0,3
Komercinis sistemos balansas (Importas-eksportas)	-6,619	-6,946	-7,623	-7,208	-5,4
Importas	-8,561	-7,606	-7,779	-7,460	-4,1
Eksportas	1,942	0,660	0,156	0,253	61,9
Bendras elektros energijos poreikis	11,325	11,344	11,676	11,806	1,1
Kruonio HAE užkrovimas	0,718	0,770	0,961	0,945	-1,7
Bendras elektros energijos suvartojimas	10,607	10,574	10,715	10,861	1,4
Tinklų technologinės sąnaudos	0,947	0,929	0,870	0,845	-2,9
Galutinis elektros energijos suvartojimas	9,659	9,645	9,844	10,016	1,7
Pramonė	3,704	3,712	3,788	3,909	3,2
Transportas	0,110	0,106	0,101	0,097	-4,1
Žemės ūkis	0,230	0,233	0,237	0,232	-2,2
Gyventojai	2,642	2,591	2,656	2,660	0,2
Paslaugos ir kiti vartotojai	2,974	3,003	3,063	3,118	1,8

*2012 ir 2013 į elektrinių kūrenamų biomase buvo įskaičiuota ir biodujų elektrinių gamyba

PSO per 30 kalendorinių dienų nuo ataskaitinio ketvirčio pabaigos teikia valstybinei kainų ir energetikos kontrolės komisijai (VKEKK) ketvirtines bei šalies metinį elektros energijos balanso ataskaitas pagal tam tikras nustatytas formas (Lentelė 2.5.2) [L-30].



Lentelė 2.5.2. Lietuvos elektros energijos balansas, GWh

TWh	2015 m.				
	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.	Viso
Elektros energijos gamyba (Neto)	1.083	1.151	1.162	1.203	4.598
Šiluminės elektrinės:	467	629	687	537	2.321
Lietuvos elektrinė	0	438	499	113	1.050
Vilniaus elektrinė	139	0	0	97	237
Kauno elektrinė	85	0	0	32	117
Panevėžio elektrinė	50	0	0	44	94
kitos šiluminės elektrinės	192	191	188	251	823
Kruonio HAE	150	150	189	177	667
Atsinaujinančius energijos išteklius naudojančios elektrinės:	466	372	285	488	1.611
Hidroelektrinės:	127	99	42	78	345
Kauno HE	97	79	37	64	276
mažos HE	31	20	5	13	70
Vėjo elektrinės"	217	159	136	295	807
vėjo elektrinės perdavimo tinkle	173	124	109	247	654
vėjo elektrinės skirstomajame tinkle	44	34	27	48	153
Kitos AEL naudojančios elektrinės:	121	115	108	115	459
elektrinės kūrenamos biomase	68	46	42	65	221
elektrinės kūrenamos biodujomis	18	17	19	20	73
saulės elektrinės	9	28	28	8	73
atliekas deginančios elektrinės	27	23	19	23	91
Komercinis sistemos balansas (Importas-eksportas)	1.946	1.621	1.676	1.965	7.208
Importas	2.004	1.675	1.733	2.048	7.460
Eksportas	58	54	58	83	253
Bendras elektros energijos poreikis Lietuvoje	3.029	2.772	2.837	3.168	11.806
Kruonio HAE užkrovimas	216	210	261	258	945
Bendras elektros energijos suvartojimas	2.813	2.562	2.576	2.910	10.861
Tinklų technologinės sąnaudos	244	165	175	261	845
Galutinis elektros energijos suvartojimas	2.570	2.397	2.401	2.648	10.016
Pramonė	949	974	965	1.021	3.909
Transportas	30	21	19	27	97
Žemės ūkis	59	52	61	59	232
Gyventojai	692	638	629	702	2.660
Paslaugos ir kiti vartotojai	841	712	727	839	3.118

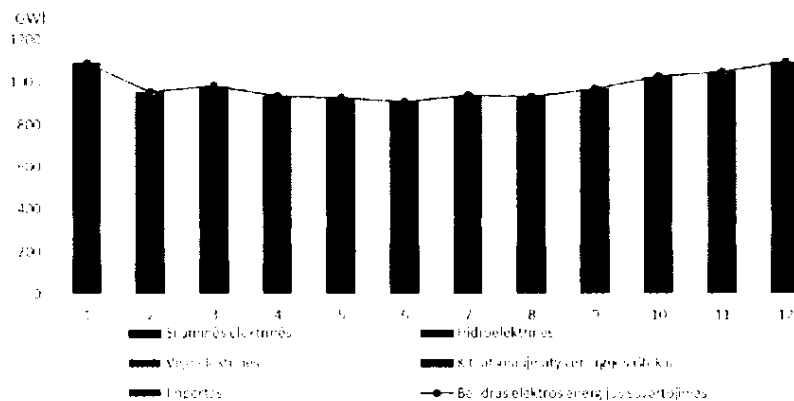
2015 m. pamėnesiui elektros energijos balansas pavaizduotas *paveiksle 2.5.2*. Elektros energijos balansas sistemos didžiausios apkrovos (2015-01-07) ir mažiausios apkrovos (2015-07-12) metu atitinkamai pateiktas *paveiksluose 2.5.3 ir 2.5.4 [L-7]*.



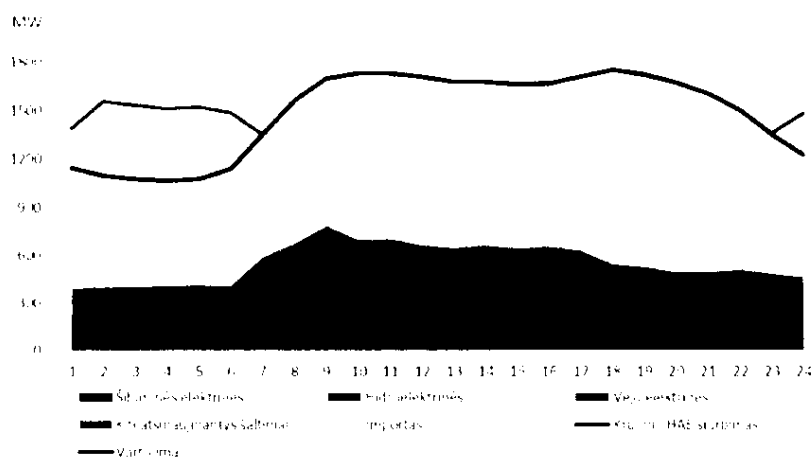
Litgrid

Strategijos departamentas
Strategijos ir tyrimų skyrius

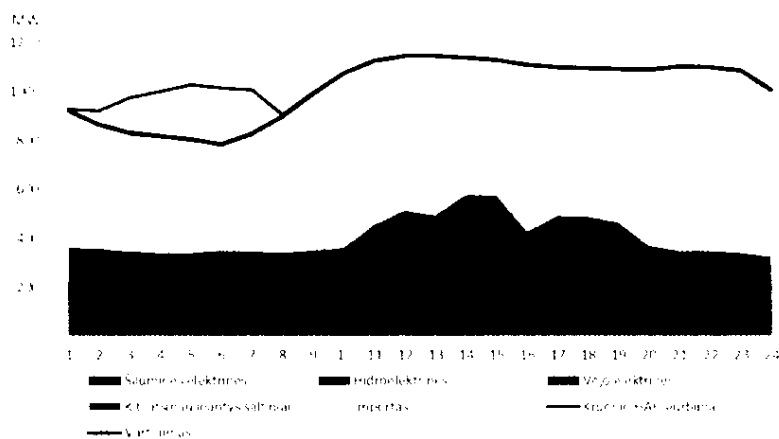
Lietuvos elektros energetikos sistemos 400-110 kV tinklų plėtros planas
2016-2025 m.
Aiškinamasis raštas



Pav. 2.5.2. Elektros energijos balansas 2015 m.



Pav. 2.5.3. Elektros energijos balansas sistemos didžiausios apkrovos metu (2015-01-07)

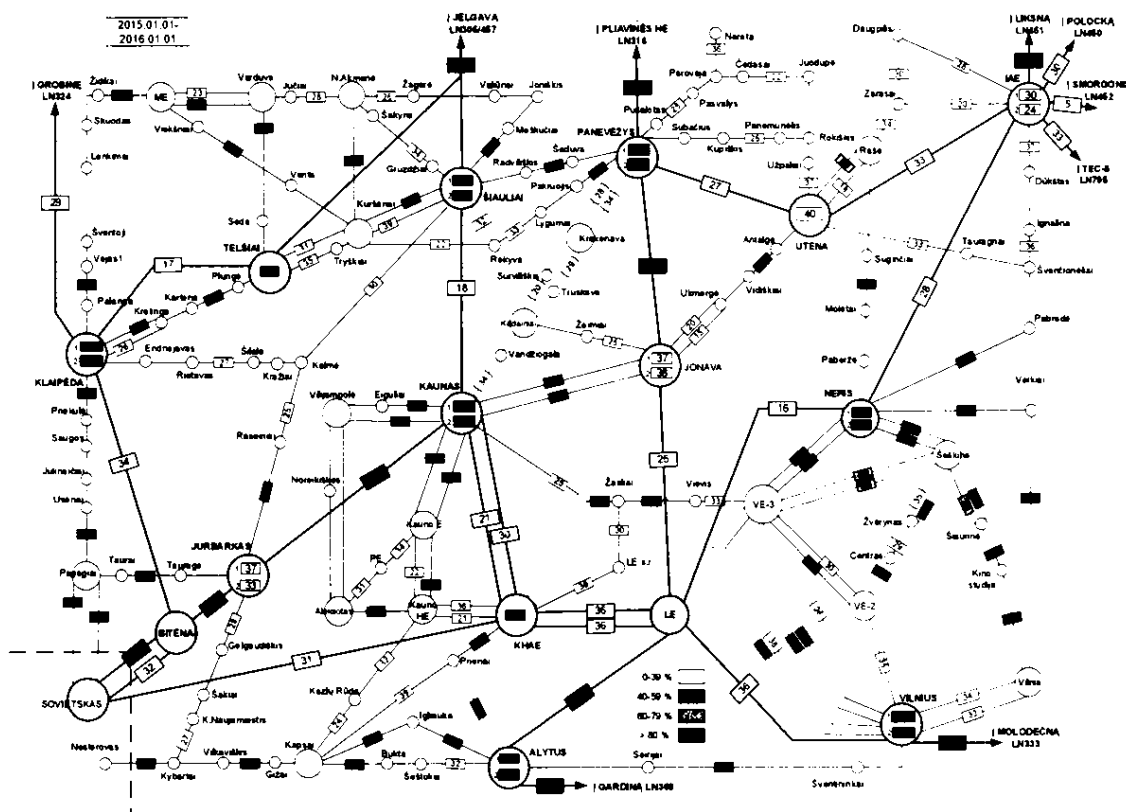


Pav. 2.5.4. Elektros energijos balansas sistemos mažiausios apkrovos metu (2015-07-12)

2.6. PERDAVIMO TINKLO PATIKIMUMO ĮVERTINIMAS

Elektros energetikos sistemos darbo patikimumui didelę įtaką turi pagrindinių perdavimo sistemos elementų - elektros perdavimo linijų ir transformatorių pastojų techninė būklė. Nors Lietuvoje yra gana gerai išvystyti 400-110 kV elektros perdavimo tinklai, tačiau daugelio elektros tinklo įrenginių darbo amžius jau pasiekė ar net viršija numatytą eksploataavimo laiką. Ir tai daro didelę įtaką visos EES darbo patikimumui.

2015 m. 330-110 kV EPL ir AT didžiausias apkrautumas pateiktas *paveiksle 2.6.1.*



Pav. 2.6.1. Perdavimo tinklo didžiausias apkrautumas, proc. 2015 m.

Iš paveikslų 2.6.1 matyti, kad 2015 m. Klaipėdos pastotėje esančių AT apkrovimas išsilygino. Kaip ir buvo planuota, pabaigus šios transformatorių pastotės rekonstrukciją, nebeliko ir šių AT perkrovų. Kitų regionų -Kauno, Šiaulių, Panevėžio ir Alytaus pastotėse esančių AT apkrautumas siekė 57-99 proc. Tokias AT apkrovas lėmė didelis regionų elektros energijos poreikis bei tinklo remontai vasaros apkrovų metu. Taip pat didelį AT apkrautumą lemia ir tai, kad didieji generuojantys šaltiniai (esantys Lietuvos E bei Kruonio HAE) yra nutolę nuo miestų, o galios srautai teka iš 330 kV į 110 kV įtampos tinklą. Atskirai reikia išskirti Vilniaus regioną maitinančių 330/110/10 kV Neries ir Vilniaus transformatorių pastotelių apkrovimą. Jis siekė 81-92 proc. Vertinant, kad Vilniaus trečioji elektrinė nuo 2016 metų negamins elektros energijos, šiose pastotėse esančių AT apkrovimas gali dar labiau padidėti ir viršyti leistinas vertes. Todėl būtina rekonstruoti Neries ir Vilniaus transformatorių pastotes didinant jose įrengtų AT galia arba skaičių.

110 kV elektros perdavimo linijos yra santykinai labiau apkrautos nei 330 kV, ypač Klaipėdos regione, nes šiame regione prie 110 kV įtampos perdavimo linijų prijungta daug VE. Šių elektrinių generuojama galia kartu su tranzitiniais galios srautais labai padidina 110 kV įtampos tinklo apkrautumą. Taip pat verta paminėti ir Vilniaus 110 kV tinklo apkrovą, kurios siekė apie 84-89 proc. (110 kV EPL Šeškinė-Šiaurinė ir Neris-Verkiai). Padidėjusius šių elektros perdavimo linijų apkrovas lėmė didelė pastųjų apkrova remontiniais tinklo darbo



režimais, be to dalį šių linijų sudaro kabeliniai intarpai, kurių pralaidumas yra mažesnis. Šioms problemoms spręsti planuojama naujos 110 kV EPL Neris-Baltupis statyba.

Apibendrinti perdavimo tinklo apkrautumo duomenys 2015 m. pateikti *lentelėje 2.6.1.*

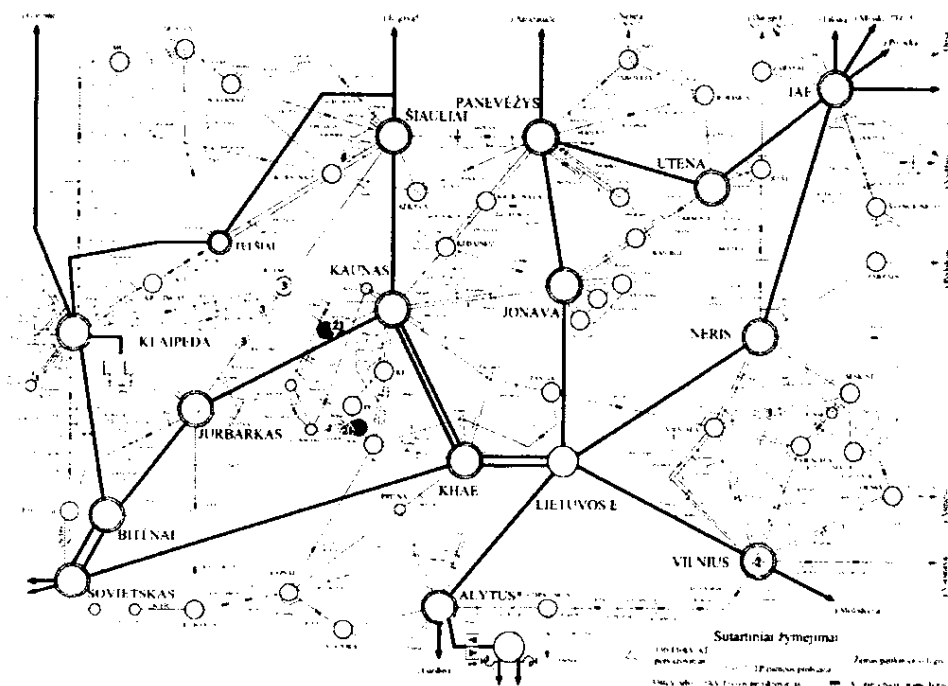
Lentelė 2.6.1. 2015 m. metinis didžiausias PT apkrautumas, proc.

Apkrautumas, proc.	Bendras PT	Autotransformatorių	330 kV oro linijų	110 kV elektros perdavimo linijų
0-40	81,0	57,2	93,4	82,6
40-60	15,3	32,6	6,6	14,2
60-80	3,1	7,2	0	2,9
> 80	0,6	2,9	0	0,3

Lyginant 2014 ir 2015 metų apibendrintus didžiausius metinius PT apkrautumus matyti, kad 2015 metais didžiausias perdavimo tinklo apkrovimas buvo mažesnis, nors tiek šalies elektros energijos gamyba, tiek poreikis padidėjo. Tai galėjo nulėmti 2015 metais sumažėjęs elektros energijos importas, kai didesnis elektros energijos kiekis nėra perduodamas dideliais atstumais, o pagaminamas ir suvartojamas šalies viduje. Kita priežastis - geresnis elektros sistemos darbo režimų bei elementų remontų (atjungimų) planavimas, kai derinant elektros sistemos elementų atjungimus sumažinama avarinio sistemos darbo režimų tikimybė.

Elektros perdavimo tinklo galimos „silpnos vietos“ 2015 m., įvertinus kriterijų (N-1), pateiktos *paveiksle 2.6.2 [L-7]*. Kaip ir buvo prognozuota Klaipėdos regiono perkrovų problemų nebeliko, pabaigus Klaipėdos transformatorių pastotės rekonstrukciją. Kituose regionuose identifikuotos galimos perkrovos dėl tinklo elementų galimų atsijungimų daugiausia sąlygotos vykdomų tinklo elementų remontų.

110 kV elektros perdavimo linija Kaunas-Vilijampolė ir 110 kV elektros perdavimo linija Kauno HE-Aleksotas būtų persikrovę 17 dienų per metus dėl galimo Kauno miesto elektrinio žiedo nutraukimo dėl elektros perdavimo linijų avarinių atsijungimų, nes buvo vykdoma 110/35/6 kV Petrašiūnų E 110 kV skirstyklos rekonstrukcija. Dėl vykdomos rekonstrukcijos, dalis Kauno miesto elektrinio žiedo linijų atskirais laikotarpiais buvo atjungtos, o tai ženkliai mažino viso regiono elektros tiekimo patikimumą.



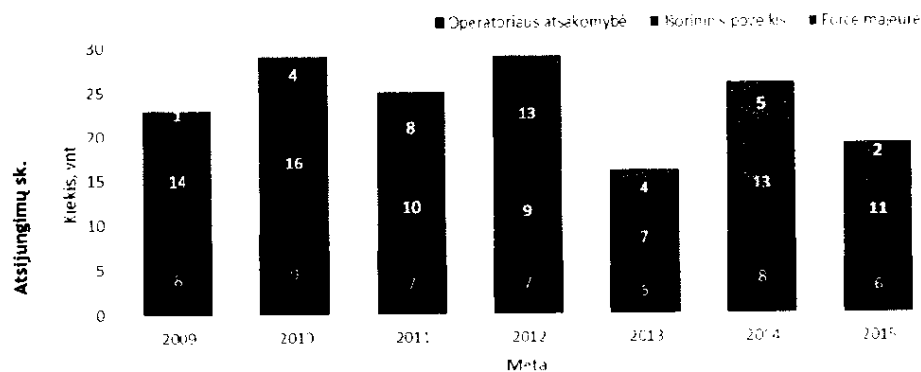
Pav. 2.6.2. Elektros perdavimo tinklo „silpnos vietos“ pagal (N-1) taisyklę 2015 m.



Paveiksle 2.6.2 pateiktas patikimumo lygis suprantamas [L-7], kaip:

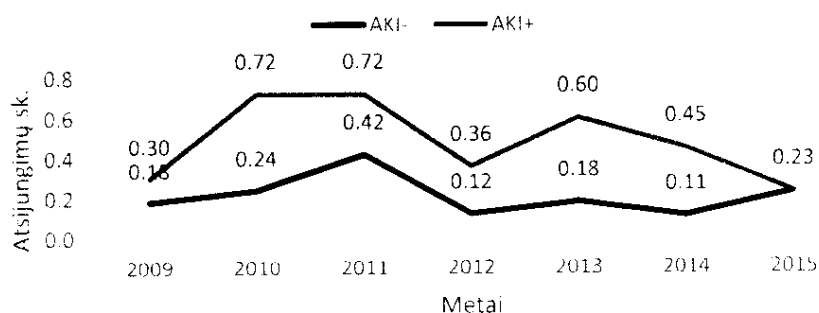
- **žemas patikimumo lygis** - kai autotransformatorių apkrova yra nuo 100 iki 120 proc. Elektros perdavimo linijų - nuo 100 iki 110 proc. Įtampa 330/110/10 kV pastotėse yra nuo 297 kV iki 306 kV ir nuo 362 kV iki 364 kV. Įtampa 110 kV pastotėse yra nuo 99 kV iki 104 kV ir nuo 121 kV iki 123 kV;
- **avarinis patikimumo lygis** - kai autotransformatorių apkrova yra daugiau nei 120 proc. Elektros perdavimo linijų daugiau nei 110 proc. Įtampa 330/110 kV pastotėse yra mažesnė nei 297 kV ir didesnė nei 364 kV. Įtampa 110 kV pastotėse yra mažesnė nei 99 kV ir didesnė nei 123 kV.

Elektros PT įrenginių atsijungimų dinamika, kai buvo nutrauktas elektros energijos tiekimas, pateikta paveiksle 2.6.3 [L-7]. Iš šio paveikslą matyti, kad 2009-2012 m. atsijungimų skaičius kiekvienais metais buvo panašus (vidutiniškai apie 26 atsijungimus per metus). 2013 m. atsijungimų skaičius, kai buvo nutrauktas elektros energijos tiekimas sumažėjo iki 16 (sumažėjimas siekė net 38 proc.). Tuo tarpu 2014 metų atsijungimų skaičius, kai buvo nutrauktas elektros energijos tiekimas, padidėjo iki 26 kartų ir pasiekė 2011 m. lygį. 2015 metais atsijungimų kiekis su elektros energijos tiekimo nutraukimu vėl sumažėjo iki 19 kartų, o tai nulėmė ne tik pagerėjęs operatyvinio personalo darbas (6 kartai), bet ir geresnės oro sąlygos bei mažesnis išorinis poveikis (paukščių arba gyvūnų poveikis, medžių virtimas ir kt.). Reikia paminėti, kad elektros sistemos elementų atsijungimų skaičius, kai nebuvo nutrauktas elektros tiekimas taip pat sumažėjo ir pagrindinė to priežastis buvo geresnis operatyvinio personalo darbas, dėl kurio kaltės atsijungimų sumažėjo dvigubai, lyginant su 2014 metais.



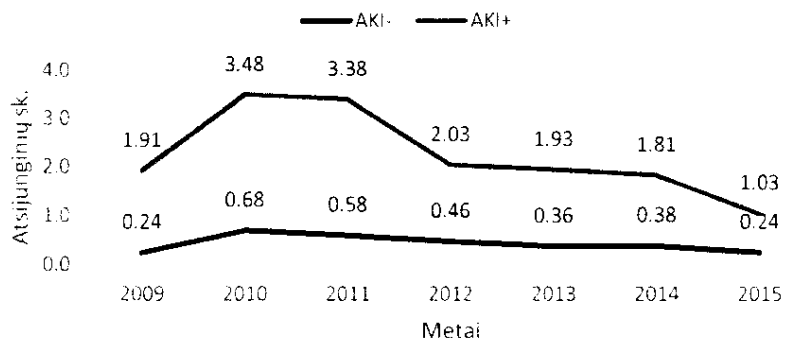
Pav. 2.6.3. Elektros PT įrenginių atsijungimų kiekis, kai buvo nutrauktas energijos tiekimas 2015 m.

Atsijungimų skaičius, tenkantis 100 km elektros perdavimo linijų ilgio su sėkmingu ir nesėkmingu automatinio kartotinio įjungimu (AKI)³ pateiktas paveiksluose 2.6.4 ir 2.6.5 [L-7].



Pav. 2.6.4. 330 kV elektros perdavimo linijų atsijungimų skaičius 100 km. 2015 m.

³ AKI+ reiškia, kad automatinis kartotinis įjungimas buvo sėkmingas, atitinkamai AKI- reiškia nesėkmingo automatinio kartotinio įjungimo atvejus.



Pav. 2.6.5. 110 kV elektros perdavimo linijų atsijungimų skaičius 100 km. 2015 m.

Iš paveikslų 2.6.4 ir 2.6.5 matyti, kad atsijungimų su sėkmingu AKI yra daugiau. Tačiau 2015 metais 330 kV elektros perdavimo linijų atsijungimų skaičius, tenkantis 100 kilometrų linijų ilgiui, su sėkmingu ir nesėkmingu AKI susilygino. Nors šis rodiklis (0,23) nėra žemas, tačiau jis pasiekė 110 kV elektros perdavimo linijų atsijungimų su nesėkmingu AKI lygį (0,24), o tai nėra gera tendencija, žinant, kad 110 kV EPL atsijunginėja dažniau. Pastebėta, kad 2015 m. (priešingai nei 2014 m.) atsijungimų skaičius, tenkantis 100 kilometrų ilgiui, tiek su sėkmingu, tiek su nesėkmingu automatinio kartotiniu įjungimu, nežymiai sumažėjo 110 kV elektros perdavimo linijų atsijungimų atveju. Dažniausiai OL atsijunginėja vasaros mėnesiais. Taip yra todėl, kad šie mėnesiai pasižymi audromis su perkūnijomis, o dažniausia oro linijos atsijungimo priežastis yra žaibo sukelti viršįtampiai.

Vertinant pagrindinius elektros perdavimo sistemos patikimumo rodiklius - neperduotos elektros energijos kiekį (angl. *Energy not delivered* (END)) ir vidutinę nutraukimo trukmę (angl. *Average interruption time* (AIT)), matyti, kad END ir AIT rodikliai 2015 m. buvo geresni nei 2014 m. (Lentelė 2.6.2) [L-7]. Vidutinės nutraukimo trukmės ES šalių vidurkis 2010 m. siekė apie 1,9^{4,5,6} min. per metus (vertinant operatoriaus atsakomybei priskiriamus nutraukimus), kai tuo tarpu Bendrovės minėtas vidurkis 2010 m. siekė apie 0,49 min. 2015 m. šis rodiklis dar pagerėjo ir siekė vos 0,2 min. Elektros perdavimo sistemos neperduotos elektros energijos kiekis 2015 m. atitinkamais mėnesiais pateiktas lentelėje 2.6.3. (sausio-vasario mėn. nutraukimų užfiksuota nebuvo) [L-7].

Lentelė 2.6.2. Elektros perdavimo sistemos pagrindiniai patikimumo rodikliai

Rodiklis	Nutraukimo priežastys	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
END, MWh	Force Majeure	1,47	79,15	21,21	31,20	4,06	1,90	3,59
	Išorinio poveikio	24,08	41,33	43,65	11,43	10,94	31,99	24,00
	Operatoriaus atsakomybė	2,23	11,63	7,53	7,36	6,70	5,30	4,17
	Nenustatytos	0	0	0	0	0	0,055	0,37
	Iš viso	27,78	132,11	72,39	49,99	21,70	39,25	32,13
AIT, min	Force Majeure	0,04	3,32	0,97	1,44	0,19	0,09	0,17
	Išorinio poveikio	0,71	1,74	2,00	0,53	0,51	1,50	1,16
	Operatoriaus atsakomybė	0,07	0,49	0,35	0,34	0,31	0,25	0,20
	Nenustatytos	0	0	0	0	0	0,003	0,018
	Iš viso	0,82	5,55	3,32	2,30	1,01	1,84	1,55

⁴ pagal „5th Ceer Benchmarking Report on the Quality of Electricity Supply 2011, Issued by Council of European Energy Regulators“

⁵ pagal Lietuvos elektros energetikos sistemos patikimumo įvertinimo ataskaitą už 2012 metus. Rengėjai UAB „Ekotermija“ ir Energianalyse a/s, Vilnius 2013

⁶ pagal „5.2th Ceer Benchmarking Report on the Continuity of Electricity Supply 2015, Issued by Council of European Energy Regulators“



Litgrid

Strategijos departamentas
Strategijos ir tyrimų skyrius

Lietuvos elektros energetikos sistemos 400-110 kV tinklų plėtros planas
2016-2025 m.
Aiškinamasis raštas

Lentelė 2.6.3. Elektros persiuntimo paslaugų kokybės ataskaita 2015 m.

Mėnesiai	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	2015
END (neplaninis), MWh	0,62	0,08	6,28	1,70	5,46	14,25	1,82	1,01	0,03	0,89	32,13
"Force majeure"				0,84	2,75						3,59
Išorinio poveikio	0,24		6,28	0,87		14,25	1,32	1,01	0,03		24,00
Priskiriamos operatoriaus atsakomybei		0,08			2,71		0,50			0,89	4,17
Nenustatytos	0,37										0,37
END priskiriamas operatoriaus atsakomybei, MWh	0,37	0,08			2,71		0,50			0,89	4,54
perdavimo tinklo departamentas	0,37						0,50			0,69	1,56
sistemos valdymo departamentas		0,08			2,71					0,20	2,98
AIT (neplaninis), min.	0,03	0,00	0,33	0,09	0,28	0,70	0,09	0,04	0,00	0,04	1,61
"Force majeure"				0,04	0,14						0,19
Išorinio poveikio	0,01		0,33	0,05		0,70	0,06	0,04	0,00		1,20
Priskiriamos operatoriaus atsakomybei		0,00			0,14		0,02			0,04	0,21
Nenustatytos	0,02										0,02
END įvykių skaičius, vnt.	2	1	2	2	2	4	2	2		2	19
"Force majeure"				1	1						2
Išorinio poveikio	1		2	1		4	1	2			11
Priskiriamos operatoriaus atsakomybei		1			1		1			2	5
Nenustatytos	1										1
END įvykių skaičius be trečiųjų šalių, vnt.	1	1			1		1			2	6
perdavimo tinklo departamentas	1						1			1	3
sistemos valdymo departamentas		1			1					1	3
END priskiriamo operatoriaus atsakomybei priežastys, MWh	0,37	0,08			2,71		0,50			0,89	4,54
dėl įrangos gedimo										0,69	0,69
dėl rangovų klaidų					2,71						2,71
dėl tinklo perkrovos											
dėl dispečerių klaidų		0,08					0,495			0,20	0,77
dėl tiriamų įvykių (neidentifikuotos priežastys)	0,37										0,37

2.7. TARPSISTEMINĖS JUNGTYS IR JŲ IŠNAUDOJIMAS

Šiuo metu Lietuvos EES tiesiogiai sujungta su penkiomis kaimyninėmis (Švedija, Lenkija, Baltarusija, Latvija, Rusija) elektros energetikos sistemomis:

- Su Švedijos EES jungia nuolatinės srovės jungtis, kurios pralaidumas iš/į Lietuvos EES - 700 MW;
- Su Lenkijos EES jungia 400 kV dvigrandė elektros perdavimo linija, kuri veikia per nuolatinės srovės keitiklį. Šio keitiklio galia - 500 MW, pjūvio pralaidumas siekia 0 MW į Lietuvos EES ir 500 MW iš Lietuvos EES;
- su Latvijos EES jungia keturios 330 kV ir trys 110 kV linijos. Pjūvio pralaidumas siekia 1500 MW į Lietuvos EES ir 1200 MW iš Lietuvos EES;
- su Baltarusijos EES jungia penkios 330 kV ir septynios 110 kV linijos. Pjūvio pralaidumas siekia 1300 MW į Lietuvos EES ir 1350 MW iš Lietuvos EES;
- su Rusijos (Kaliningrado) EES jungia trys 330 kV ir trys 110 kV linijos. Pjūvio pralaidumas siekia 600 MW į Lietuvos EES ir 680 MW iš Lietuvos EES.

Lietuvos EES tarpsteminėjų pjūvių apkrautumas elektriniame žiede veikiančiomis kaimyninėmis EES pateiktas *paveiksle 2.7.1 [L-7]*.



Litgrid

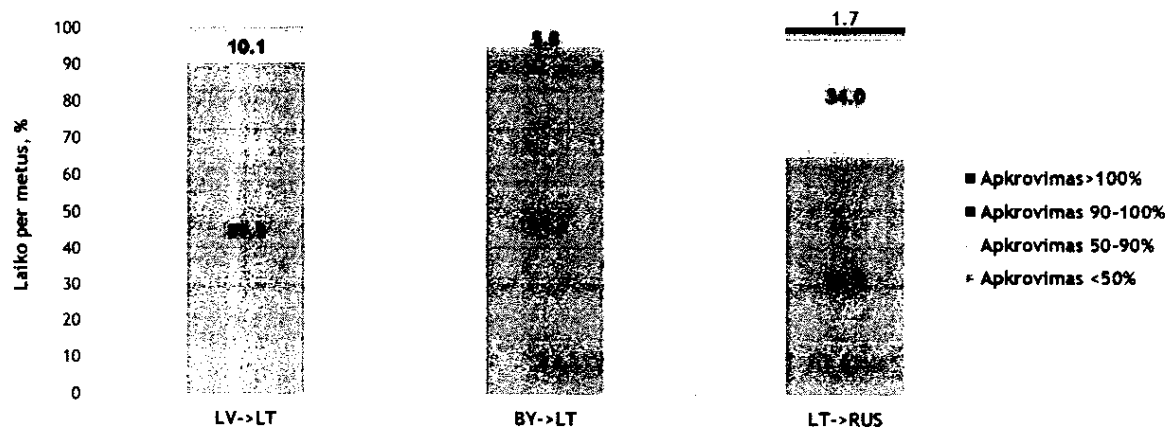
Strategijos departamentas

Strategijos ir tyrimų skyrius

Lietuvos elektros energetikos sistemos 400-110 kV tinklų plėtros planas

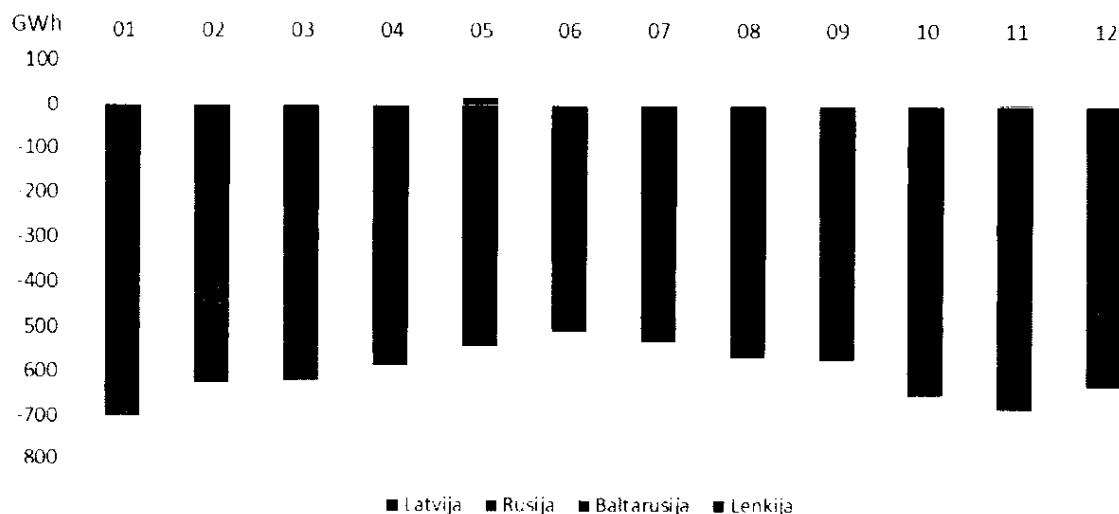
2016-2025 m.

Aiškinamasis raštas



Pav. 2.7.1. Lietuvos EES pjūvių apkrautumas 2015 m.

Kaip ir 2014 m., labiausiai apkrautas Lietuvos EES tarp sisteminis pjūvis 2015 m. buvo tarp Lietuvos ir Rusijos (Kaliningrado). Vidutinis tarp sisteminio pjūvio apkrautumas siekė 40,6 proc. Tokį didelį pjūvio apkrautumą lėmė tai, kad dėl Kaliningrado srityje esančios termofikacinės elektrinės (TE) (įrengtoji galia siekia 900 MW) darbo, srities balansas didžiąją laiko dalį buvo teigiamas. Kadangi Kaliningrado sritis sujungta tik su Lietuvos EES, perteklinė energija teka tarp sisteminio pjūvio į Lietuvą. Tik tuo metu, kai elektrinė remontuojama, Kaliningrado srities balansas yra neigiamas. Maksimalus pjūvio apkrautumas pasiekiamas vasaros minimalių apkrovų metu, kai Kaliningrado TE dirba nesumažinta galia arba yra remontuojamos pjūvio linijos. Lietuvos-Latvijos pjūvio vidutinis apkrautumas siekė apie 28,1 proc. Didžiausios pjūvio apkrovos buvo pasiektos pavasario potvynio metu, kai Latvijos EES saldo buvo teigiamas. Lietuvos-Baltarusijos pjūvio vidutinis apkrautumas 2015 m. siekė 23,0 proc. Nors tipinis BRELL elektrinio žiedo srautų pasiskirstymas Lietuvai importuojant iš Rusijos EES yra toks, kai 60 proc. elektros energijos atiteka Lietuvos-Baltarusijos pjūviu, o 40 proc. Lietuvos-Latvijos pjūviu, kitokį Lietuvos tarp sisteminio pjūvio apkrovimą lėmė persikirstytos gamybos pajėgumai visame BRELL žiede. Be to į Lietuvos EES importuojama ne tik iš trečiųjų šalių (žr. 2.9 skyrių). Bendras tarp sisteminis fizinių srautų balansas pateiktas *paveiksle 2.7.2* ir *lentelėje 2.7.1* [L-7]. Neigiamas ženklas rodo srauto kryptį į Lietuvos EES. Kaip matyti, 2015 metų pabaigoje bandomuoju režimu pradėjo veikti Lietuvos-Lenkijos jungtis „LitPol Link“.



Pav. 2.7.2. Tarp sisteminio pjūvio fizinių srautų saldo 2015 m.



Litgrid

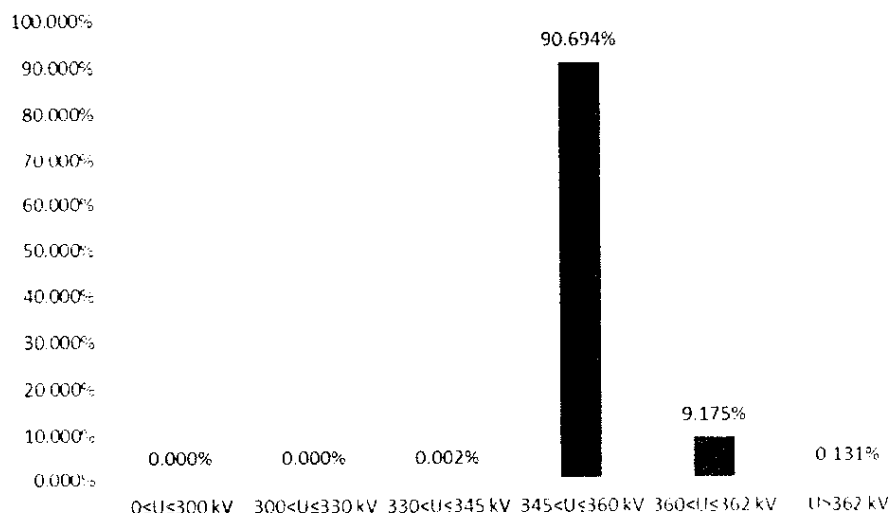
Strategijos departamentas
Strategijos ir tyrimų skyriusLietuvos elektros energetikos sistemos 400-110 kV tinklų plėtros planas
2016-2025 m.
Aiškinamasis raštas

Lentelė 2.7.1. Tarpsisteminių pjūvių fizinių srautų balansas 2015 m., GWh

Mėnesiai	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Iš viso
Baltarusija	-385	-257	-178	-29	-212	-158	-188	-85	-142	-47	-147	-253	-2079
Kaliningradas	-212	-191	-207	-58	17	-77	-115	-148	-180	-187	-243	-226	-1827
Latvija	-104	-178	-234	-499	-331	-276	-230	-335	-251	-419	-293	-101	-3251
Lenkija	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-51	-50

2.8. DAŽNIO IR ĮTAMPŲ VALDYMAS

Lietuvos EES perdavimo tinklo 330 kV įtampų histograma pavaizduota *paveiksle 2.8.1* [L-7]. Iš šios histogramos matyti, kad, kaip ir 2014 metais, didžiąją laiko dalį (apie 99,87 proc.) tinklo įtampos buvo leistinose ribose ir tik labai nedidelė dalis (apie 0,131 proc.), kai įtampa viršijo LITGRID AB Avarijų ir technologinių sutrikimų likvidavimo instrukcijoje numatytą leistiną ilgalaikę darbo įtampą - 362 kV [L-8]. Reikia pastebėti, kad dėl tokio įtampos paaukštėjimo tinklo elementų atsijungimo ir nepateiktos (neperduotos) elektros energijos užfiksuota nebuvo. Taip pat 2015 metais buvo fiksuotos ir žemesnės nei 345 kV tinklo įtampos, tačiau tik 0,002 proc. laiko. Šios įtampos nebuvo žemesnės nei nominali 330 kV įtampa.



Pav. 2.8.1. Lietuvos EES 330 kV transformatorių pastochių įtampų histograma 2015 m.

Lietuvos EES tinklo įtampos yra valdomos išnaudojant elektrinių generuojamos reaktyviosios galios valdymo galimybes, taip pat reguliuojant šuntinių reaktorių ir kondensatorių baterijų darbą. 2015 metų pabaigoje baigus „NordBalt“ ir „LitPol Link“ projektus atsirado ir papildomų reaktyviosios galios ir įtampos valdymo priemonių. Kol kas (2015 m.) nuolatinės srovės keitikliai veikė per trumpai, kad identifikuoti visas tinklo įtampų reguliavimo galimybes. Todėl jų veikimo įtaka sistemos įtampų lygiams bus matyti pradėjus pilnai eksploatuoti keitiklius (2016 m.). Didžiausias reaktyviosios galios generavimo šaltinis - Kruonio HAE agregatai, kurių vieno agregato generuojamos reaktyviosios galios ribos yra -120÷180 MVar dirbant sinchroninio kompensatoriaus režimu. Iš viso 2015 m. Kruonio HAE agregatai sinchroninio kompensatoriaus režimu dirbo apie 895 valandas. Tai yra apie 14 proc. mažiau nei 2014 m., kai sinchroninio kompensatoriaus režimu Kruonio HAE agregatai iš viso dirbo 1041 val. Sinchroninio kompensatoriaus panaudojimą lemia transformatorių pastotėse esančių šuntinių reaktorių išnaudojimas, elektros tinklo elementų remontai (EPL, AT, statinių reaktyviosios galios kompensavimo įrenginių atjungimai), kitų elektrinių darbo režimai. Pastebėta, kad Kruonio HAE darbas sinchroninio kompensatoriaus režimu koreliuoja su Lietuvos E generatorių



Litgrid

Strategijos departamentas

Strategijos ir tyrimų skyrius

Lietuvos elektros energetikos sistemos 400-110 kV tinklų plėtros planas

2016-2025 m.

Aiškinamasis raštas

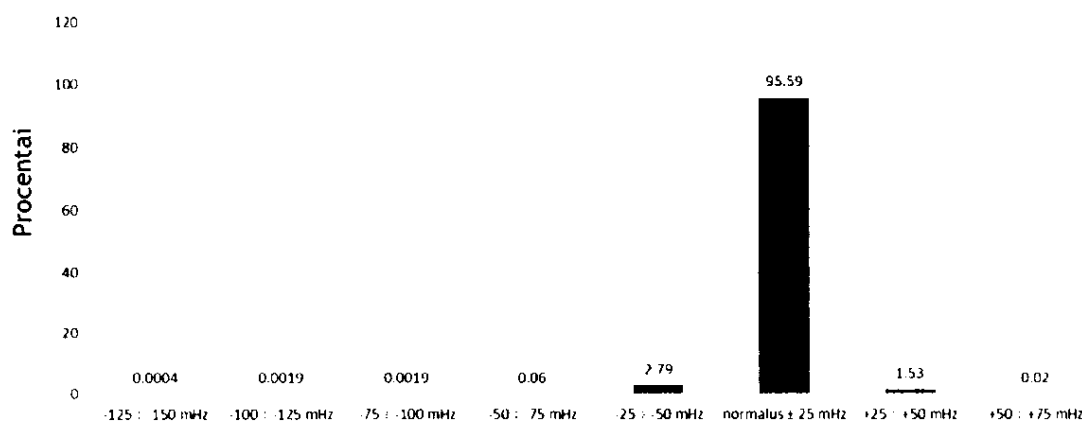
darbu. Kai dirba Lietuvos E, jos reaktyviosios galios generavimo galimybės sumažina įtampas sistemoje, todėl sumažėja ir Kruonio HAE poreikis dirbti sinchroninio kompensatoriaus režimu. Taip pat reikia paminėti, kad vasaros mėnesiais sinchroninio kompensatoriaus išnaudojimas buvo mažesnis nei žiemos. To priežastis - vasarą tinkle sparčiai vykdomi EPL remontai, atjungiant aukštosios įtampos oro linijas, kurios būdamos mažai apkrautos generuoja papildomus reaktyviosios galios kiekius sistemoje.

TP ir E esančių šuntinių reaktorių (ŠR) ir kondensatorių baterijų 2015 m. išnaudojimo koeficientas pateiktas *paveiksle 2.8.2* [L-7]. Dėl mažai apkrauto 330 kV tinklo ir elektros perdavimo linijų generuojamos reaktyviosios galios, ŠR išnaudojimas buvo aukštas (siekė 40-90 proc.). Labiausiai išnaudojamas buvo Ignalinos atominės elektrinės (IAE) pastotėje esantis valdomas šuntinis reaktorius, kuris, neskaitant remonto periodų, dirbo ištisus metus, o jo galia buvo lanksčiai reguliuojama nuo 0 iki -180 MVar. Kitų, fiksuotos galios, šuntinių reaktorių išnaudojimo koeficientai buvo mažesni. Kaip ir praėjusiais metais, mažiausiai išnaudojami buvo Klaipėdos šuntiniai reaktoriai, tačiau sujungus Klaipėdos ir Telšių pastotes nauja 330 kV elektros perdavimo linija, išaugo Telšių TP įrengto šuntinio reaktoriaus išnaudojimas. Tai iš dalies lėmė ir trumpesnį Klaipėdos ŠR veikimą. Kruonio HAE šuntiniai reaktoriai išnaudojami taip pat mažiau nei kitose TP esantys reaktoriai, nes reaktyviosios galios balansas šiame mazge palaikomas Kruonio HAE ir Lietuvos E generatoriais. Dėl Kaliningrado srityje esančios TE, įtampų valdymas Klaipėdos ir Jurbarko regione yra paprastesnis (įtampas leistinose ribose palaiko Kaliningrado TE), dėl to kondensatorių baterijų išnaudojimas buvo labai mažas, jos yra reikalingos tik remontiniais ar avariniais režimais.



Pav. 2.8.2. Šuntinių reaktorių ir kondensatorių baterijų išnaudojimas 2015 m.

Lietuvos EES dažnio nuokrypių histograma vertinant sekundės intervalo matavimus pavaizduota *paveiksle 2.8.3* [L-7]. Matyti, kad didžiąją dalį laiko (99,91 proc.) sistemos dažnio nuokrypiai buvo standartų numatytoje normalių svyravimų ribose. Likusią laiko dalį sistemos dažnis neviršino normalių leistinų dažnio nuokrypio verčių (± 200 mHz). Lietuvos EES netiesiogiai dalyvauja dažnio valdyme, palaikydama tarp sisteminių srautų saldo leistinose ribose (± 50 MW nuo suplanuotos valandinės vertės). Pirminį dažnio reguliavimą atlieka Rusijos EES generatoriai. Iš viso pirminio dažnio reguliavimo rezervas palaikomas IPS/UPS sistemoje ir siekia 1200 MW.



Pav. 2.8.3. Lietuvos EES dažnio nuokrypiai



2.9. ELEKTROS RINKOS APŽVALGA

Elektros energijos tiekimo patikimumas yra glaudžiai susijęs su veiksmingu elektros energijos vidaus rinkos veikimu ir su šalių elektros energijos rinkų integracija. Jei elektros energijos vidaus rinkai trūksta skaidrumo ir likvidumo, sunku valdyti riziką, o naujiems dalyviams užkertamas kelias patekti į rinką. Bendrovė užtikrina bendrą šalies gamybos ir vartojimo balansą ir administruoja reguliavimo ir balansavimo elektros energijos rinkas.

Lietuvos elektros rinka

Vidutinė 2015 m. elektros energijos kaina Šiaurės ir Baltijos šalių elektros biržos „NordPool“ Lietuvos prekybos zonoje buvo 41,9 EUR/MWh. Lyginant su praėjusiais metais, kaina biržoje mažėjo 16 proc. ir buvo mažiausia nuo prekybos „NordPool“ biržoje pradžios.

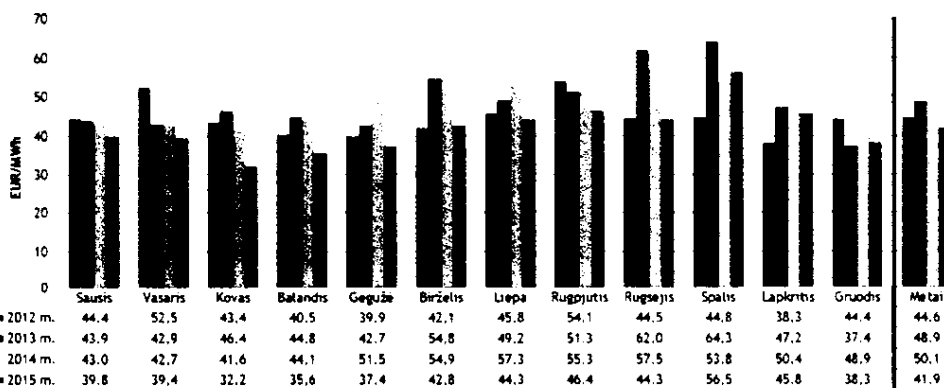
Aukščiausia vidutinė 2015 m. mėnesio kaina, siekusi 56,5 EUR/MWh, buvo užfiksuota spalio mėnesį. Didesnę nei įprasta kainą lėmė intensyvūs remontai Rusijos elektros sistemoje darę įtaką Karaliaučiaus elektrinės gamybai bei Estijos-Latvijos pjūvio pralaidumui. Pasiūlą taip pat mažino smukusi vėjo el. gamyba Baltijos šalyse, didžiausio Latvijos šiluminės elektrinės bloko remontas bei elektros perdavimo linijose remontai tarp Švedijos ir Suomijos.

Kaip ir praėjusiais metais, žemiausia 2015 m. mėnesio elektros kaina susidarė kovo. Tačiau šiais metais žemiausia kaina buvo 23 proc. mažesnė ir siekė 32,2 EUR/MWh. Žemą kainą palaikė itin gausi hidroelektrinių gamyba šiaurės Švedijoje ir vis didėjanti vėjo elektrinių dalis regione. Tam įtakos turėjo dėl patvinančių upių auganti HE energijos gamyba regione.

Žemiausia 2015 m. paros elektros kaina biržoje susiformavo kovo 7 d. ir buvo 25,1 EUR/MWh. Aukščiausia paros elektros kaina susidarė lapkričio 8 d. ir siekė 200,1 EUR/MWh. Kainos Lietuvos prekybos zonoje augo dėl importo galimybių sumažėjimo, augusio vartojimo ir KHAЕ gamybos sumažėjimo. Esant aukštoms kainoms, Lietuvos įmonių ir šiluminių elektrinių gamyba nekitė, t.y. jos į aukštos kainos signalą nereagavo ir daugiau negamino nors tai komerciškai būtų buvę naudinga.

Lyginant vidutines savaitės kainų tendencijas Lietuvos prekybos zonoje su praėjusių metų tendencija, matome, kad 2015 m. kaina beveik visus metus buvo mažesnė nei 2014 m. Išskirtinis laikotarpis, kai 2015 m. kaina ženkliai perkopė 2014 m. kainą buvo tik 41-42 metų savaitę (spalio mėnuo), dėl anksčiau išvardintų priežasčių. Atkreiptinas dėmesys į tai, kad kaina biržoje buvo stabilesnė, o jos augimui reikėjo daugiau veiksmų nei įprastai. Vienu metu, buvo atliekami Kaliningrado remontai, baigėsi Lietuvos elektrinės kvota, mažėjo vėjo el. gamyba, buvo atliekami tinklo remontai Rusijos ir šiaurės Šalių tinkluose, bei staiga atšalus augo vartojimas Skandinavijoje. Tik susidėjus šiems visiems veiksniams, kainos augimas biržoje išliko ilgesnį laikotarpį.

Paveikslė 2.9.1 pateikiamas 2012-2015 m. mėnesių elektros kainų biržoje palyginimas. Pateikti 2012 m. duomenys apima 2012.01.01-2012.06.17 „Baltpool“ administruotos Lietuvos elektros biržos prekybos rezultatus ir „Nord Pool“ biržos Lietuvos prekybos zonos 2012.06.18-2012.12.31 prekybos rezultatus.



Pav. 2.9.1. Vidutinės elektros energijos kainos biržoje Lietuvoje 2012-2015 metais, EUR/MWh



2015 m. „Elspot“⁷ elektros biržoje Lietuvoje įsigyta 10.418 GWh elektros energijos. Elektros įsigijimai biržoje, palyginus su 2014 m., mažėjo 5 proc. 2015 m. pabaigoje biržoje aktyviai prekiaavo 18 nepriklausomų elektros tiekėjų - 3 tiekėjais mažiau nei 2014 m. pabaigoje.

Per 2015 m. „Elbas“⁸ rinkoje trijose Baltijos šalyse suprekiauta 359 GWh. Lietuvos dalis sudarė 45 proc. arba 162 GWh. Lyginant su praėjusiais metais, Baltijos šalių „Elbas“ prekybos apimtys augo 1 proc.

2014 m. lapkritį Nasdaq OMX sistemoje pradėta prekiauti Lietuvos/Latvijos elektros prekybos zonos išvestinėmis finansinėmis priemonėmis. „Nord Pool“ biržos sistemos ir Lietuvos/Latvijos prekybos zonos kainų skirtumo sandorių siūlomos kainos gruodžio pabaigoje rodė, kad, palyginus su „Nord Pool“ biržos sistemos kaina, elektra Lietuvoje 2016 m. metais gali būti brangesnė 19,7 EUR/MWh, o 2017 m. - brangesnė 16,9 EUR/MWh. t. y. 2016 ir 2017 metais atitinkamai siekti 36,7 ir 37,3 EUR/MWh.

Kaimyninių šalių elektros rinkos

„Nord Pool“ biržos Skandinavijos šalių prekybos zonose 2015 m. vidutinė elektros kaina, palyginti su praėjusių metų kaina, mažėjo 29 proc. ir pasiekė 15 metų žemiausią rekordą - 21 EUR/MWh. Antrus metus iš eilės, kainos sumažėjimą lėmė palankesni hidrologiniai ištekliai padidinę pigios HE elektros energijos pasiūlą šiaurės Šalyse.

Elektros kaina „EpeX Spot“ biržoje Vokietijoje 2015 m. lyginant su 2014 m. pigo 3 proc. (iki 31,7 EUR/MWh). Jau tapo įprasta, kad elektros gamyba saulės ir vėjo elektrinėse yra pagrindinis didmeninę elektros energijos kainą formuojantis veiksnys Vokietijoje. Kadangi šios šalies elektros rinka yra tiesiogiai sujungta su „Nord Pool“ biržai priklausančiomis Danijos DK1 ir DK2 bei Švedijos SE4 kainų zonomis, kainos pokyčiai Vokietijoje darė įtaką kainoms šiose zonose, o kartu ir visoje „Nord Pool“ biržoje.

2015 m. Vokietijos elektros eksportas į „Nord Pool“ biržos prekybos zonas mažėjo nuo 4,7 iki 2,1 TWh. Dėl pingančios elektros energijos šiaurės Šalyse, Vokietijos eksportas į šias kainų zonas ženkliai mažėja antrus metus iš eilės. Tuo tarpu, importas iš „Nord Pool“ į Vokietiją augo auga. 2015 m. importuota 7,2 TWh - 0,9 TWh daugiau nei 2014 metais.

Elektros kaina „PolPX“ biržoje Lenkijoje 2015 m. lyginant su 2014 m. mažėjo 13 proc. (iki 37,5 EUR/MWh). Nors Lietuvos ir Lenkijos elektros rinkos sujungtos tik 2015 metų gruodį, vidutinė kaina Lietuvos ir Latvijos kainų zonose buvo artimesnė lenkiškai kainai, nei estiškai. Tačiau vis tiek vidutinė kaina Lenkijos biržoje buvo 4,4 EUR/MWh mažesnė nei Lietuvos prekybos zonoje. Dėl šios priežasties, 2015 m. kainos Lietuvos ir Latvijos prekybos zonose išliko aukščiausios Baltijos jūros regione.

2015 m. Lenkijos importas iš Švedijos ženkliai nesikeitė ir siekė 3,2 TWh. Tuo tarpu eksportas į Švediją sudarė tik 0,02 TWh. Mažą Lenkijos eksporto kiekį į Švediją lėmė aukštesnė nei Švedijoje elektros kaina. 2015 m. tik 92 proc. prekybos laiko, kaina Lenkijoje buvo aukštesnė nei Švedijoje. Be to, dėl riboto Lenkijos elektros tinklų pralaidumo, dažnai nebūdavo išduodamas elektros eksporto į Švediją pralaidumas elektros.

Elektros energijos kainos Suomijoje ir Estijoje 88 proc. prekybos valandų buvo vienodos. Didėsni skirtumai susidarė tik gegužės, birželio mėnesiais, kuomet buvo apriboti elektros tinklų pralaidumai tarp šių šalių.

Paveiksle 2.9.2 pateikiamos mėnesio vidutinės elektros kainos biržose Lietuvoje ir kaimyninėse šalyse 2012-2015 m.

⁷ Elspot - „Diena-prieš“ elektros birža, kurioje prekiaujama elektros energija likus vienai dienai iki elektros tiekimo kiekvienai ateinančios dienos valandai.

⁸ Elbas - „Dienos eigos“ elektros rinka, kurioje galima prekiauti elektros energija pasibaigus „Elspot“ prekybai ir iki valandos prieš elektros tiekimo pradžią.



Litgrid

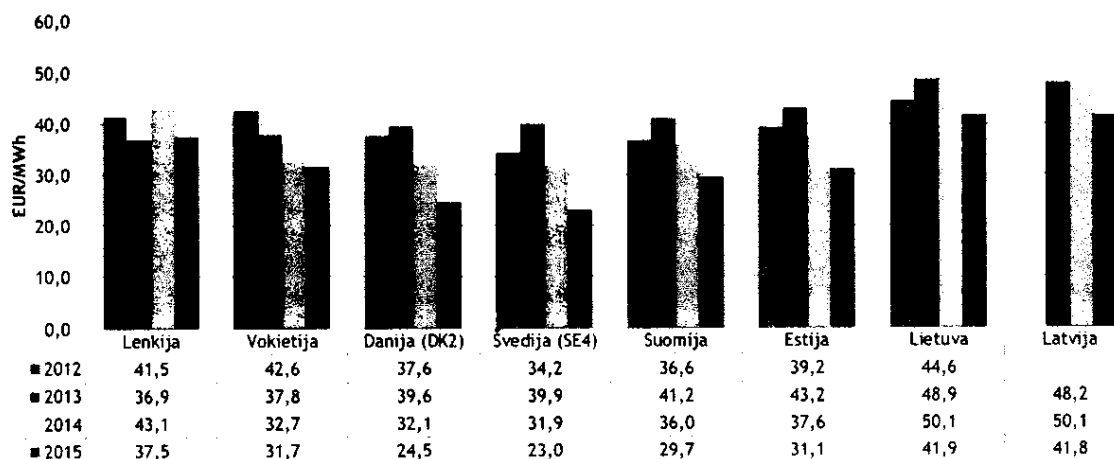
Strategijos departamentas

Strategijos ir tyrimų skyrius

Lietuvos elektros energetikos sistemos 400-110 kV tinklų plėtros planas

2016-2025 m.

Aiškinamasis raštas



Pav. 2.9.2. Vidutinės elektros kainos biržose Lietuvoje ir kaimyninėse šalyse 2012-2015 m. EUR/MWh

2.10. MOKSLINIŲ TYRIMŲ IR EKSPERIMENTINĖS PLĖTROS PROJEKTAI

Vienu iš esminių sričių įgyvendinant Europos Sąjungos energetikos ir klimato kaitos strategiją yra įvardijama mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros projektų (MTEP) vykdymas bei inovacijų diegimas, užtikrinantis elektros sektoriui keliamų strateginių tikslų įgyvendinimą. Kita vertus MTEP ir inovacijų diegimo veiklų planavimas ir įgyvendinimas skatina įmonę efektyvinti savo veiklą, taikant naujus metodus, priemones ir gerąsias praktikas. Bendrovė, pati arba bendradarbiaudama su mokslo įstaigomis ir kitomis konsultacinėmis bendrovėmis, atlieka studijas, tyrimus, analizes ir įvairius vertinimus susijusius su perdavimo sistemos operatoriaus veikla. 2015 m. Litgrid dalyvavo rengiant šiuos projektus/studijas:

330 kV elektros perdavimo linijos (EPL) Panevėžys-„Mūša“ ir 330 kV skirstyklos „Mūša“ valstybinės svarbos energetikos objektų plėtros projektas

Vadovaujantis Valstybinės svarbos energetikos objektų plėtros projektų rengimo ir derinimo tvarkos aprašu (toliau - Aprašas) [L-35], visiems planuojamiems objektams, kuriems nėra taikoma Aprašo 5 p. išimtis, turi būti rengiami valstybinės svarbos energetikos objektų plėtros projektai (toliau - Plėtros projektas).

2015 m. vasario mėn. Bendrovė iniciavo 330 kV EPL Panevėžys-„Mūša“ ir 330 kV skirstyklos „Mūša“ Plėtros projekto rengimo paslaugų pirkimą. Plėtros projekto rengėjai - UAB „Ardynas“, UAB „AF-Consult“ ir AB „Energetikos tinklų institutas“.

Plėtros projekte atlikta Lietuvos PT esamos padėties ir tolesnio jo vystymo analizė, nagrinėti planuojamų objektų veiklos prioritetai ir principai, įvertinant Lietuvos EES įsijungimą į bendrus Skandinavijos bei Europos tinklus bei šių objektų įtaka PT darbui ir patikimumui.

Techniniai ir ekonominiai skaičiavimai parodė, kad planuojama 330 kV skirstyklos „Mūša“ ir EPL Panevėžys-„Mūša“ statyba yra PT plėtroje laikinų sprendimų pakeitimas pastoviais, taip pat prisidedantis prie Lietuvos energetikai iškeltų tikslų ir uždavinių pasiekimo: vykdys Europos Komisijos patvirtintu komunikatu „Energetikos politika Europai“, parengtą siūlymą kurti bendrą energetikos politiką bei bendrą jos įgyvendinimo strategiją, kad užtikrinti ES energetinį saugumą; užtikrins energetinės nepriklausomybės strategijos vykdymą; sudarys sąlygas vykdyti esamų įrengtų 330 kV linijų remonto darbus išlaikant pakankamą tiekimo patikimumą; užbaigs formuoti vidinį Lietuvos PT 330 kV žiedą ir užtikrins ekonomišką galios srautų perdavimą, kas ypatingai svarbu esamos 330 kV OL Šiauliai-Kaunas atsijungimo arba remontų metu, kai „NordBalt“ (700 MW) ir „LitPol Link“ (1000 MW) srautai šiaurės-pietų kryptimis būtų nepilnai išnaudojami, padidins tarp sisteminio pjūvio su Latvija pralaidumą ir sudarys geresnes sąlygas bendros elektros rinkos dalyviams.

Įvertinus specialiojo planavimo dokumentų parengimo bei objektų statybos trukmes, projektą rekomenduota vykdyti dviem etapais: 1 etape rekomenduojama įrengti 330 kV skirstyklą „Mūša“ (šio projekto projektavimas ir statyba rekomenduojama vykdyti artimiausiu metu), o 2 etape - tik esant aiškiems ir teigiamiems sprendimams dėl naujos atominės elektrinės statybos Lietuvoje, vykdyti naujos 330 kV EPL



Panevėžys-„Mūša“ statybą (artimiausiu metu turėtų būti vykdomi tik paruošiamieji darbai (teritorijų planavimo dokumentų tvarkymas ir kt.).

Šis projektas, kaip jungties Lietuva-Švedija antra fazė, yra įtrauktas ir į ENTSO-E 2010, 2012, 2014 bei rengiamą 2016 m. dešimties metų tinklo plėtros planus.

Baltijos šalių generuojančių galių adekvatumo vertinimas

2015 metais Baltijos šalių PSO susitarė glaudžiau bendradarbiauti regioninio tiekimo saugumo klausimais. Bendradarbiavimas grindžiamas informacijos ir duomenų bei patirties ir žinių mainais. 2016 m. pradžioje Litgrid, AST (AS Augstsprieguma Tīkls - Latvijos PSO) ir Elering AS (Estijos PSO) pasirašė bendradarbiavimo sutartį. Pirmu etapu pagal suderintus principus ir metodiką buvo atlikta viena iš svarbiausių tiekimo saugumo užtikrinimo vertinimo dalių - generuojančių galių adekvatumo analizė. Baltijos šalių PSO apsikeitė duomenimis apie elektros energetikos sistemos perspektyvą 15 metų į priekį: esamais/planuojamais generuojančiais pajėgumais (galios, kuro rūšys, prieinamumas, eksploatacijos pradžios/nutraukimo planai ir pan.), poreikio bei sistemos didžiausių apkrovų prognozėmis, tarp sisteminių pjūvių pralaidumais ir kt. duomenimis bei informacija. Taip pat apsikeista patirtimi bei metodikomis, kokiais principais vadovaujamosi rengiant poreikių prognozes, kaip vertinamas AEI prieinamumas ir rengiamas generuojančių galių adekvatumas.

Vartotojų apkrovos valdymo techninio potencialo studija

Siekiant užtikrinti darnią elektros rinkos plėtrą, įgyvendinti ES klimato kaitos tikslus, užtikrinti atsinaujinančių energijos šaltinių integraciją ir efektyvų elektros energijos vartojimą vis svarbesnis tampa elektros energijos vartotojų aktyvus įsitraukimas į elektros ir sisteminių paslaugų rinkas. Manoma, kad aktyvus elektros vartotojų dalyvavimas elektros ir sisteminių paslaugų rinkose sukurs teigiamą poveikį elektros sistemos patikimumui bei padės formuoti konkurencingas paslaugų teikimo kainas. Atsižvelgiant į šias prielaidas, Bendrovė kartu su Latvijos PSO planuoja inicijuoti vartotojų apkrovos valdymo techninių galimybių studiją. Pagrindinis studijos tikslas - nustatyti Lietuvos ir Latvijos elektros vartotojų potencialą ir technines galimybes reguliuoti savo vartojamą galią bei aktyviai dalyvaujant elektros rinkoje tiesiogiai arba per paslaugos tiekėjus. Patikimam rezultatų užtikrinimui, planuojama į studijos rengimą įtraukti elektros rinkos dalyvius bei skirstymo tinklo operatorius.

Baltijos šalių balansavimo valdymo modelio studija

2015 m. rugpjūčio mėn. konsultacijų įmonė „Pöyry Management Consulting“ pradėjo rengti balansavimo studiją. „Pöyry Management Consulting“ išsamiai išanalizavo, koks suderinto balansavimo valdymo modelis labiausiai tiktų Baltijos šalių balansavimo sistemoms. Studijoje analizuojami skirtingų balansavimo modelių aspektai, pateikiamos galimos alternatyvos, pavyzdžiui, balansavimo portfelių skaičius, balansavimo paslaugų sąnaudų kainų struktūra, skirtingos balansavimo elektros energijos kainodaros metodikos ir t. t. Studija buvo rengiama glaudžiai bendradarbiaujant su visais trimis Baltijos šalių elektros perdavimo sistemos operatoriais („Litgrid“, „Augstsprieguma tīkls“ ir „Elering“) laikotarpiu nuo 2015 m. rugpjūčio mėn. iki 2016 m. balandžio mėn.

LitPol Link jungties antro nuolatinės srovės keitiklio galimybių studija

Kartu su Kauno technologijos universitetu, Lenkijos perdavimo sistemos operatoriumi PSE ir jų konsultantu yra rengiama galimybių studija, nagrinėjanti LitPol Link jungties pralaidumų išplėtimą iki 1000 MW panaudojant nuolatinės srovės keitiklį. Studija turėtų būti baigta iki 2016 m. IV ketvirčio. Pagrindinis studijos tikslas - įvertinti, kokį poveikį elektros energijos rinkai turės LitPol Link jungties pralaidumų išplėtimas iki 1000 MW ir atlikti nuolatinės srovės keitiklio kaštų ir naudos analizę.

2.11. ATSINAUJINANČIUS IŠTEKLIUS NAUDOJANČIŲ ELEKTRINIŲ PRIJUNGIMO GALIMYBĖS

Vienas iš Lietuvos ir ES prioritetinių energetikos politikos tikslų yra atsinaujinančių energijos išteklių plėtra, kuri vertinama kaip svarbus nacionalinis uždavinys, užtikrinantis tvarią energetikos sektoriaus plėtrą ir šalies energetinę nepriklausomybę. Naudojant daugiau energijos, pagamintos iš AEI, mažėja poreikis iškastinio kuro importui, užtikrinamas efektyvesnis šalies energetinių išteklių panaudojimas, mažėja išmetamų į atmosferą šiltnamio efektą sukeliančių dujų (toliau - ŠESD) kiekis ir mažinamas poveikis klimato kaitai.

Nuo 2013 metų Lietuvos EES pastebima nuosekli AEI naudojančių elektrinių plėtra, kai tuo tarpu iškastinį kurą naudojančių elektrinių galios mažėjo. Minėtu laikotarpiu sparčiausiai vystėsi vėjo ir saulės energetika,

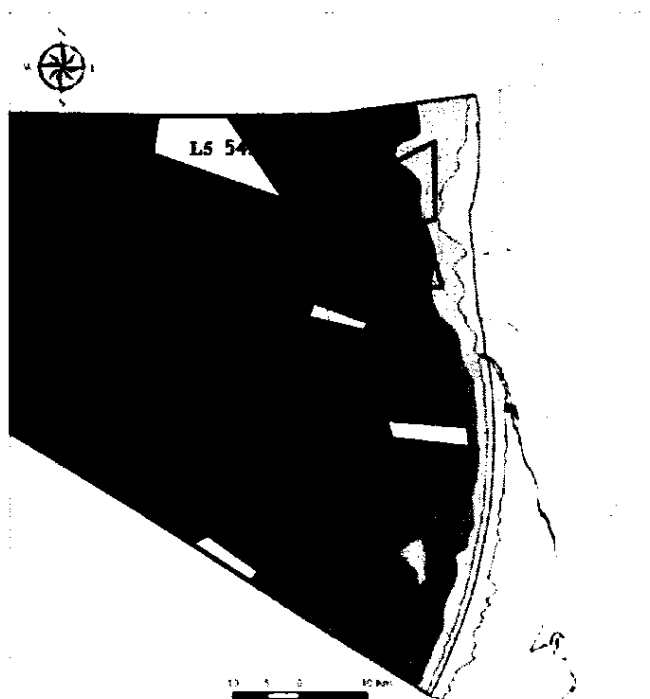


artimiausiu metu planuojami ženklesni pokyčiai biokuro elektrinių plėtroje, o hidroenergetika vystoma minimaliai dėl griežtų aplinkosauginių ribojimų.

Vertinant AEI elektrinių prijungimo galimybes atsižvelgta į ES keliamus ambicingesnius AEI plėtros tikslus, pagal kuriuos Lietuvos AEI elektrinėse galėtų būti pagaminta 45 proc., 50 proc. ir 60 proc. elektros energijos. Identifikuota, kad didžiausią AEI plėtros potencialą Lietuvos EES turi vėjo ir biokuro elektrinės. Tikėtina, kad prie elektros perdavimo tinklo būtų jungiamos vėjo ir naujos biokuro elektrinės šalia didžiųjų miestų, o mažesnės galios biokuro elektrinės likusioje Lietuvos teritorijoje, mažosios HE, saulės E ir dalis VE būtų jungiamos prie elektros skirstomojo tinklo. Atsižvelgiant į vykdomą elektros energetikos politiką ir potencialių investuotojų domėjimąsi AEI energetikos plėtros galimybėmis tikėtina, kad Lietuvoje ir toliau sparčiausiai vystysis vėjo energetika (sausumos ir jūrinė).

Atsižvelgiant į elektros tinklų pralaidumo galimybes, Lietuvos EES galima integruoti ne daugiau kaip 1000 MW suminės galios vėjo elektrinių (500 MW papildoma galia prie esamos 500 MW VE kvotos). Tokią galią galima prijungti visoje Lietuvos teritorijoje, išskyrus vakarinę dalį, kur elektros perdavimo tinklo pralaidumų galimybės jau išnaudotos, ir tik užsitikrinus reikiamą aktyviosios galios reguliavimo rezervą, kuris siekia ~24 MW greito reguliavimo rezervo (~40 MW įrengtos privalomosios generacijos) kiekvienam įrengtam 100 MW VE, su sąlyga, kad reguliavimo rezervą „žemyn“ teiks patys vėjo parkai. Norint integruoti didesnę nei 1000 MW suminę VE galią (daugiau nei 500 MW papildomos VE galios), priklausomai nuo VE parkų prijungimo taškų ir galios, reikalinga individuali VE prijungimo galimybių analizė, siekiant įvertinti VE parko įtaką EES, nustatyti reikiamos elektros perdavimo tinklo plėtros ir reguliavimo rezervų poreikio apimtis.

Jūrinių VE parkų prijungimas įmanomas tik išplėtus 330 kV ir 110 kV elektros perdavimo tinklą. Atsižvelgiant į Klaipėdos universiteto Jūros mokslų ir technologijų centro Baltijos pajūrio aplinkos tyrimų ir planavimo instituto parengtoje jūrinių VE parkų poveikio aplinkai vertinimo ataskaitoje [L-34] pateiktą vertinimą, suminė jūrinių VE galia galėtų siekti 850 MW.



Pav. 2.11. Jūrinių VE parkų potencialios vietos

Analizuojant jūrinių VE parkų prijungimo galimybes daroma prielaida, kad per „NordBalt“ jungtį iš Švedijos importuojama 700 MW galia. Be jūrinių VE parkų elektros perdavimo tinklas dar tenkina N-1 patikimumo kriterijų, tačiau vakarinė jo dalis jau pilnai apkrauta ir galios perdavimui ir jūrinių VE parkų būtina elektros perdavimo tinklo plėtra. Paveiksle 2.11. parodytų jūrinių VE parkų integracijai analizuoti 5 galimi perdavimo tinklo plėtros variantai, kurių:



Litgrid

Strategijos departamentas

Strategijos ir tyrimų skyrius

Lietuvos elektros energetikos sistemos 400-110 kV tinklų plėtros planas

2016-2025 m.

Aiškinamasis raštas

1. Statoma antra 330 kV EPL jūrinio vėjų parko pastotė (JVPP)—Klaipėda—Šyša—Bitėnai—Jurbarkas—Kaunas (užeinant į 330 kV pastotes);
2. Statoma antra 330 kV EPL JVPP—Klaipėda, nauja 330 kV EPL Klaipėda—Jurbarkas (neužeinant į 330 kV Šyšos ir Bitėnų pastotes) ir antra 330 kV EPL Jurbarkas—Kaunas;
3. Statoma nauja 330 kV EPL JVPP—Kelmė (nauja 330 kV skirstykla ties Kelme, linijoje Kaunas—Šiauliai);
4. Statoma nauja 330 kV EPL JVPP—Kelmė ir antra 330 kV EPL Kelmė—Kaunas;
5. Statoma nauja EPL JVPP—Telšiai ir antra 330 kV EPL Telšiai—Mūša.

Preliminariu vertinimu, patikimumo požiūriu patraukliausia yra 4 varianto schema - statoma nauja 330 kV EPL JVPP—Kelmė ir antra 330 kV EPL Kelmė—Kaunas. Gavus tikslesnės informacijos apie būsimų jūrinių VE parkų galia, geografinę padėtį, vėjo elektrinių technines charakteristikas, kiekvieno parko prijungimas bus analizuojamas individualiai, atliekant techninį-ekonominį vertinimą.



Litgrid

Strategijos departamentas

Strategijos ir tyrimų skyrius

Lietuvos elektros energetikos sistemos 400-110 kV tinklų plėtros planas

2016-2025 m.

Aiškinamasis raštas

3. PERDAVIMO TINKLO IR ELEKTROS RINKOS PLĖTROS SCENARIJAI

3.1. ELEKTROS ENERGIJOS SUVARTOJIMO IR DIDŽIAUSIOS GALIOS POREIKIO AUGIMO SCENARIJAI

Svarbiausi veiksniai, lemiantys elektros energijos suvartojimą, yra šalies ekonominio lygio pokyčiai, kuriuos geriausiai apibrėžia bendrasis vidaus produktas (BVP). Atliekant elektros energijos suvartojimo ir didžiausios galios poreikio prognozę yra vertinami ir papildomi veiksniai, turintys įtakos būsimai elektros energijos paklausai. 2015 m. prognozėje įvertintas:

- BVP augimo tendencijas;
- elektros energijos efektyvumas;
- elektra varomų automobilių skaičius ir jų suvartojamas elektros energijos kiekis;
- šiluminių siurblių (angl. *heat pumps*) skaičius ir jų suvartojamas elektros energijos kiekis.

BVP augimas. Vidutinio laikotarpio BVP augimo projekcija priimta pagal naujausią LR Finansų ministerijos prognozę, pateiktą 2016 m. kovo 18 dieną (*Lentelė 3.1.1*). Kadangi Lietuva vis dar savo ekonomika vejasi išsivysčiusias šalis, BVP augimas numatomas didesnis nei ES vidurkis. Artėjant prie ES BVP vidurkio, tikėtina, kad ekonomikos augimas lėtės. Todėl BVP augimas nuo 2021 metų numatomas šiek tiek lėtesnis nei 2016-2020 metų laikotarpiu.

Lentelė 3.1.1. Lietuvos vidutinio laikotarpio BVP augimo projekcija

Metai	2016	2017	2018	2019
BVP augimas, proc.	2,5	3,2	3,1	3,1

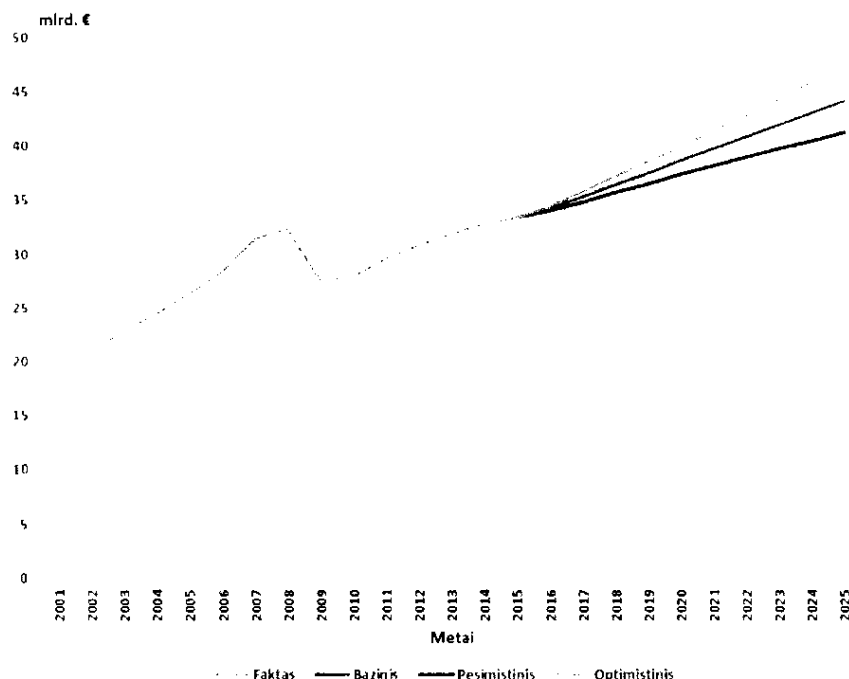
Šaltinis: LR Finansų ministerija, 2016-03-18

Ilgą laikotarpio BVP augimo prognozė sudaryta atsižvelgiant į Europos Komisijos projekciją iki 2050 m.: EU ENERGY, TRANSPORT AND GHG EMISSIONS TRENDS TO 2050 REFERENCE SCENARIO 2013. Kadangi yra prognozuojamas lėtesnis ekonominis augimas nei prieš tai bei sumažintos Finansų ministerijos prognozės, tai vidutinis BVP augimo tempas parinktas mažesnis (*Lentelė 3.1.2*).

Lentelė 3.1.2. Lietuvos ilgo laikotarpio vidutinių BVP augimo tempų prognozė, proc.

Scenarijai	2016-2020	2021-2025
Pesimistinis	2,3	2,0
Bazinis	3,0	2,7
Optimistinis	3,7	3,4

BVP prognozė atliekama sudarant tris scenarijus: bazinį, pesimistinį ir optimistinį. Pesimistinio scenarijaus atveju BVP augimas yra apie 0,7 proc. mažesnis nei numatyta baziniame scenarijuje, o optimistinio scenarijaus atveju - BVP iki 2025 m. auga apie 0,7 proc. daugiau nei bazinio scenarijaus atveju (*Pav. 3.1.1*). Šios prielaidos paremtos Europos Komisijos sudarytomis BVP kreivėmis ir scenarijais.



Pav. 3.1.1. Lietuvos BVP augimo prognozė 2005 m. kainomis, mlrd. EUR

Elektros energijos efektyvumas. Vadovaujantis 2014 m. dokumentu „Lietuva: 2014 m. Nacionalinė reformų darbotvarkė“ numatyta, kad svarbiausias strateginis Lietuvos tikslas energijos efektyvumo srityje yra kasmet iki 2020 m. suvartoti 1,5 proc. mažiau energijos. Šiame Plane vertinama, kad pesimistiniu sc. efektyvumas mažėja 0,25 procentiniu punktu, optimistiniu sc. - didinama 0,25 procentiniu punktu.

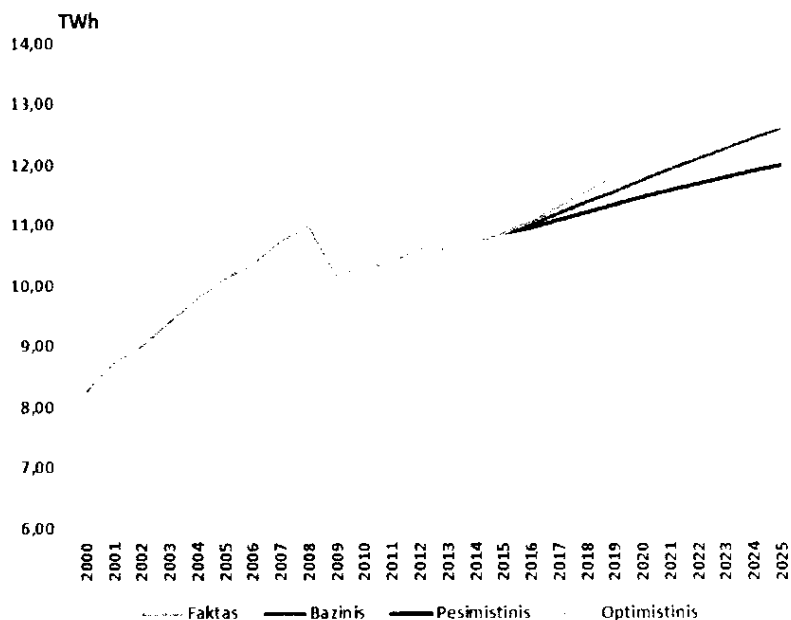
Elektromobilių skaičius ir jų suvartojamas elektros energijos kiekis. 2016 m. kovo 1 d. elektromobilių skaičius Lietuvoje buvo apie 165 vnt. Priimama, kad elektromobilio suvartojama elektros energija per metus - apie 1897 kWh. Daroma prielaida, kad elektromobilių skaičius po truputį didės ir 2021-2025 m. apie 16 proc. registruojamų Lietuvoje naujų automobilių bus varomi elektra. Tuomet 2025 m. elektromobiliai Lietuvoje sunaudotų apie 11-90 mln. kWh/metus.

Šiluminių siurblių skaičius ir jų suvartojamas elektros energijos kiekis. 2015 m. Lietuvoje buvo apie 4000 namų su šiluminiais siurbliais. Šiluminio siurblio suvartojama elektros energija per metus yra apie 7000 kWh. Daroma prielaida, kad šiluminių siurblių skaičius didės ir iki 2025 m. geotermine šiluma bus aprūpinta nuo 1 proc. iki 3 proc. visų būstų Lietuvoje, kurie sunaudotų apie 70-240 mln. kWh/metus.

Elektros energijos suvartojimo prognozė. Remiantis aukščiau aprašytais prielaidomis ir papildomų veiksmų vertinimu, sudarytos Lietuvos bendro (su technologinėmis sąnaudomis) ir galutinio (be technologinių sąnaudų) elektros energijos suvartojimo prognozės (Lentelė 3.1.3 ir 3.1.4 ir Pav. 3.1.2 ir 3.1.3). Prognozuojama, kad bazinio scenarijaus atveju Lietuvos bendras elektros energijos suvartojimas 2025 m. išaugs iki 12,59 TWh (vidutiniškai apie 1,5 proc. metinis augimas), esant lėtesniam ekonomikos augimui (pesimistiniu scenarijaus atveju) - iki 11,89 TWh (apie 0,9 proc. metinis augimas), o optimistinio scenarijaus atveju - iki 13,05 TWh (apie 1,9 proc. metinis augimas).

Lentelė 3.1.3. Lietuvos bendras elektros energijos suvartojimas, TWh

Scenarijai	2015 (faktas)	2020	2025
Pesimistinis	10,86	11,34	11,89
Bazinis	10,86	11,56	12,59
Optimistinis	10,86	12,06	13,05

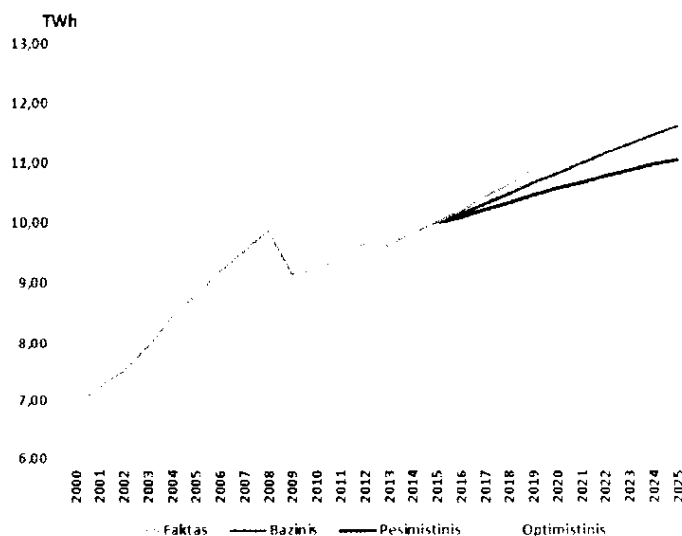


Pav. 3.1.2. Lietuvos bendro elektros energijos suvartojimo prognozė, TWh

Lietuvos galutinis elektros energijos suvartojimas 2025 m. bazinio scenarijaus atveju prognozuojama, kad išaugs iki 11,62 TWh (vidutiniškai apie 1,49 proc. metinis augimas), esant lėtesniam ekonomikos augimui (pesimistiniu scenarijaus atveju) - iki 11,05 TWh (apie 0,98 proc. metinis augimas), o optimistinio scenarijaus atveju - iki 12,28 TWh (apie 2,05 proc. metinis augimas) (Lentelė 3.1.4 ir Pav. 3.1.3).

Lentelė 3.1.4. Lietuvos galutinis elektros energijos suvartojimas, TWh

Scenarijai	2015 (faktas)	2020	2025
Pesimistinis	10,02	10,57	11,05
Bazinis	10,02	10,83	11,62
Optimistinis	10,02	11,13	12,28



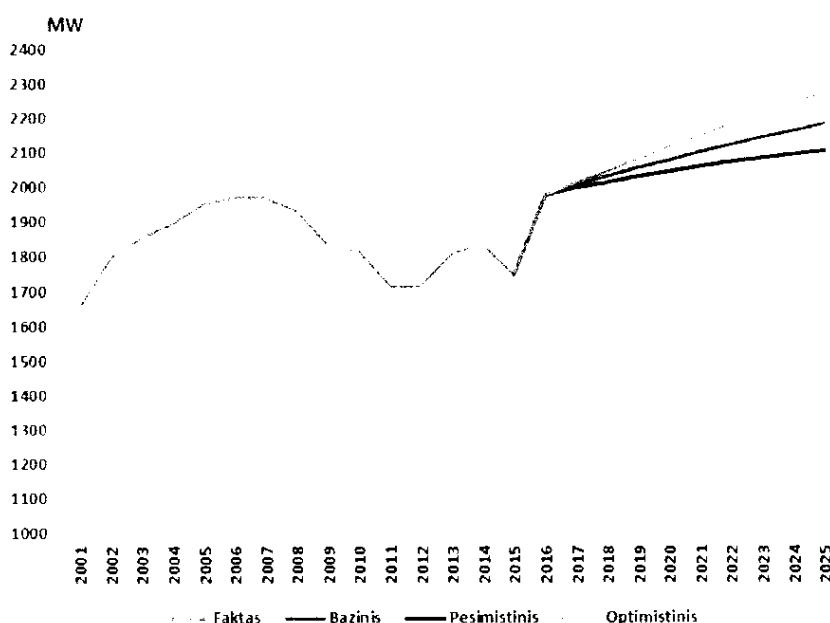
Pav. 3.1.3. Lietuvos galutinio elektros energijos suvartojimo prognozė, TWh



Didžiausios galios poreikio prognozė. Prognozuojama, kad didžiausios galios poreikis 2025 m. bazinio scenarijaus atveju bus apie 2184 MW, pesimistinio - 2104 MW, o optimistinio - 2278 MW (*Lentelė 3.1.5 ir Pav. 3.1.4*).

Lentelė 3.1.5. Didžiausios galios poreikių prognozė, MW

Scenarijai	2015 (faktas)	2016-01-08 (faktas)	2020	2025
Pesimistinis	1748	1979	2046	2104
Bazinis	1748	1979	2079	2184
Optimistinis	1748	1979	2116	2278



Pav. 3.1.4. Didžiausios galios poreikių prognozė, MW

3.2. ELEKTRINIŲ GALIŲ PLĖTROS SCENARIJAI

Lietuvos elektros energetikos sistemos generuojančių galių kitimas 2016-2025 m. sumodeliuotas vadovaujantis 2015 m. pabaigoje gamintojų apklausos metu gauta informacija apie elektrinių perspektyvinius planus, Litgrid vykdomais generuojančių šaltinių prijungimo projektais, išduotomis prijungimo sąlygomis, derinamais techniniais projektais. Taip pat atsižvelgta į Nacionalinėje atsinaujinančių energijos išteklių plėtros strategijoje [L-17], Nacionalinėje energetinės nepriklausomybės strategijoje [L-2] ir Atsinaujinančių išteklių energetikos įstatyme [L-19] pateiktas galios pokyčių tendencijas, generuojančių galių situaciją 2016 sausio 1 dienai ir 2014 m. mokslininkų parengtos Atsinaujinančių energijos išteklius naudojančių elektrinių prijungimo prie PT galimybių studijos rezultatais [L-10].

Modeliuojant generuojančių galių kitimą dešimties metų laikotarpiui, sudaryti du generuojančių galių kitimo scenarijai: **A scenarijus - Tikėtina generuojančių šaltinių plėtra ir B scenarijus - Spartesnis šiluminių elektrinių eksploatacijos nutraukimas.**

Tikėtina generuojančių šaltinių plėtra (A scenarijus). Šiuo scenarijumi vertinami jau pradėti vykdyti projektai ir projektai, dėl kurių įgyvendinimo priimti sprendimai ar vykdomi parengiamieji darbai (išduotos



prijungimo sąlygos, pasirašytas Ketinimų protokolais, pateiktos paraiškos finansavimui gauti ir pan.). Senų elektrinių eksploatacijos nutraukimas vertinamas vadovaujantis kiekvienų metų pabaigoje atliekama elektrinių apklausa dėl perspektyvinių planų:

- 2016 m. sausio 1 d. nutraukiama Lietuvos E 5 ir 6 blokų (2x300 MW) eksploatacija po „konservavimo“;
- 2016 m. nutraukiama 60 MW agregato eksploatacija Kauno termofikacinėje elektrinėje;
- 2018 m. pradedama 31,5 MW atliekomis ir biomase kūrenamos Fortum Heat elektrinės Kaune eksploatacija;
- 2018 m. nutraukiama 180 MW agregato eksploatacija Vilniaus E-3 elektrinėje;
- 2018 m. pradedama 90 MW suminės galios (20 MW atliekomis ir 70 MW biomase kūrenamos) elektrinės Vilniuje eksploatacija;
- 2018 m. pradedama naujo 20 MW AB „Lifosa“ agregato eksploatacija;
- 2019 m. pradedama 5 agregato (225 MW) eksploatacija Kruonio HAE;
- 2020 m. po šildymo sezono nutraukiama Petrašiūnų elektrinės (8 MW) eksploatacija;
- 2023 m. nutraukiama 7 ir 8 (2x300 MW) galios blokų eksploatacija Lietuvos elektrinėje;
- 2025 m. nutraukiama 110 MW agregato eksploatacija Kauno termofikacinėje elektrinėje;
- 2025 m. AEI naudojančių elektrinių įrengtoji galia - 235 MW biokuro elektrinių, 77 MW - saulės elektrinių, 700 MW vėjo elektrinių ir 142 MW hidroelektrinių.

Spartesnis šiluminių elektrinių eksploatacijos nutraukimas (B scenarijus). Atsižvelgiant į esamą situaciją, susidariusią po 2015 m. spalio 7 d. LR Vyriausybės priimto nutarimo Nr. 1083 „Dėl viešuosius interesus atitinkančių paslaugų tiekėjų ir viešuosius interesus atitinkančių paslaugų tiekimo apimtys 2016 m. nustatymo“ daroma prielaida, kad VIAP negavusios elektrinės (Vilniaus E-3, Kauno TE ir Petrašiūnų elektrinė) nuo 2017 m. sausio 1 dienos nutraukia eksploataciją. Kadangi Panevėžio elektrinė yra pakankamai nauja ir moderni bei turi finansinių įsipareigojimų, priimama, kad ši elektrinė bus ir toliau eksploatuojama. AEI generuojančių šaltinių plėtros apimtys lieka tokios pačios kaip Tikėtinai generuojančių šaltinių plėtros scenarijaus atveju.

Kol nėra priimto sprendimo dėl Visagino atominės elektrinės statybos, kiekvienas scenarijus buvo analizuotas 2 variantais - iki VAE ir po VAE.

2025 m. planuojamos elektrinių galios pagal scenarijus pateiktos lentelėje 3.2.1.

Lentelė 3.2.1. Planuojamos elektrinių galios 2025-12-31, MW

	A scenarijus				B scenarijus			
	Iki VAE		Po VAE		Iki VAE		Po VAE	
Elektrinės ir jų generuojantys šaltiniai	Įrengtoji galia, MW	Turimoji galia, MW	Įrengtoji galia, MW	Turimoji galia, MW	Įrengtoji galia, MW	Turimoji galia, MW	Įrengtoji galia, MW	Turimoji galia, MW
Atominė elektrinė:	0	0	1350	1303	0	0	1350	1303
Šiluminės elektrinės:	972	897	972	897	792	733	792	733
Lietuvos	445	435	445	435	445	435	445	435
Vilniaus	180	164	180	164	0	0	0	0
Kauno	0	0	0	0	0	0	0	0
Panevėžio	35	32	35	32	35	32	35	32
Kitos	312	266	312	266	312	266	312	266
Hidro ir hidroakumuliacinės elektrinės:	1267	1265	1267	1265	1042	1040	1042	1040
Kauno HE	101	99	101	99	101	99	101	99
Kruonio HAE	1125	1125	1125	1125	900	900	900	900
mažos HE	41	41	41	41	41	41	41	41
Elektrinės, naudojančios atsinaujinančios energijos išteklius:	1012	995	1012	995	1012	995	1012	995
vėjo	700	700	700	700	700	700	700	700
biokuro	235	218	235	218	235	218	235	218
saulės	77	77	77	77	77	77	77	77
Iš viso:	3251	3157	4610	4460	2846	2770	4196	4071



Litgrid

Strategijos departamentas
Strategijos ir tyrimų skyrius

Lietuvos elektros energetikos sistemos 400-110 kV tinklų plėtros planas
2016-2025 m.
Aiškinamasis raštas

3.3. ELEKTROS RINKOS PLĖTROS SCENARIJAI

Atliekant rinkos skaičiavimus 2025 m. nagrinėjami trys skirtingi makroekonominiai scenarijai (bazinis, pesimistinis ir optimistinis) bei papildomai vertinamas 2025 m. optimistinis scenarijus po/iki VAE.

Baziniame makroekonominiame scenarijuje numatomas vidutinis ekonomikos atsigavimo po nuosmukio tempas. Be to, teigiama, kad bus laikomasi naujos politikos ir didesnių įsipareigojimų ES dėl atsinaujinančių išteklių integracijos ir CO₂ emisijų mažinimo. Energijos efektyvumo didinimo tempai atitiks numatytus nacionalinėse strategijose. Kuro kainos - vidutinio lygio.

Pesimistinio scenarijaus atveju daroma prielaida, kad BVP augimo tempai yra lėti, kuro kainos žemos dėl sumažėjusios paklausos. Energijos efektyvumas didinamas mažiau nei bazinio scenarijaus atveju. Dabartiniai įsipareigojimai ES dėl atsinaujinančių išteklių integracijos ir CO₂ emisijų mažinimo.

Optimistinio scenarijaus atveju daroma prielaida, kad šalies ekonomika sparčiai atsigauna po nuosmukio, o kuro kainos pasiekia maksimumą. Dideli įsipareigojimai ES dėl CO₂ emisijų mažinimo, didesni efektyvumo didinimo tempai.

3.4. PERDAVIMO TINKLO PLĖTRA 2025 M.

Planuojant perdavimo tinklo plėtrą remtasi NENS ir Bendrovės veiklos strategijoje 2016-2025 m. apibrėžtomis gairėmis ir numatytais tikslais. Tai - **naujos atominės elektrinės statyba, integracija į šiaurės šalių elektros rinką ir sinchroninis darbas su kontinentinės Europos tinklais.**

2025 m. planuojama tokia perdavimo tinklo plėtra, kuri reikalinga naujos atominės elektrinės prijungimui ir Baltijos šalių (Lietuva, Latvija ir Estija) sinchroniniam sujungimui su KET (Pav. 3.4). Iki 2026 m. turėtų būti atlikti visi būtini paruošiamieji darbai dėl sinchroninio sujungimo su KET ir VAE statybos:

- pastatyta dvigrandė 330 kV elektros perdavimo oro linija Kruonio HAE-Alytus;
- pastatyta antra 400 kV tarpsteminė jungtis sinchroniniam sujungimui su Lenkija. Antrosios linijos su Lenkija prijungimo vieta yra indikacinė ir paaiškės priėmus sprendimą dėl sinchronizacijos su KET varianto;
- atnaujintos elektrinių valdymo ir stebėsenos sistemos;
- pastatytas reikiamas skaičius nuolatinės srovės keitiklių su Baltarusijos ir Rusijos EES;
- atlikti tinklų pakeitimai dėl VAE (1350 MW blokas) statybos;
- pastatyta 330 kV skirstykla „Mūša“ ir 330/110/10 kV Vilnios TP;
- pastatytos ir rekonstruotos 330 kV linijos: VAE-Kruonio HAE, Panevėžys-„Mūša“, Vilnius-Vilnia-„Neris“, Vilnius- Lietuvos E;
- pastatytos papildomos transformatorių pastočių vartotojus pasienyje su Baltarusija rezervuojančios 110 kV oro linijos.

Greta šių projektų, bus vykdomi ir vidiniai PT plėtros projektai, skirti tinklo darbo patikimumui užtikrinti, sistemos valdomumo didinimui, tinklo atstatymui (daugiausia TP ir linijų rekonstravimo projektai) bei ITT sistemų atnaujinimo ir diegimo projektai.



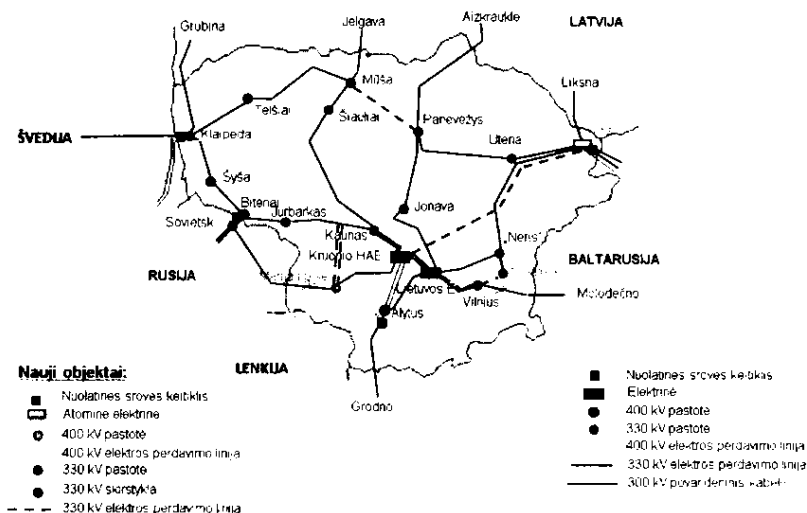
Litgrid

Strategijos departamentas

Strategijos ir tyrimų skyrius

Lietuvos elektros energetikos sistemos 400-110 kV tinklų plėtros planas
2016-2025 m.

Aiškinamasis raštas



Pav. 3.4. 400 kV perdavimo tinklas 2025 m.

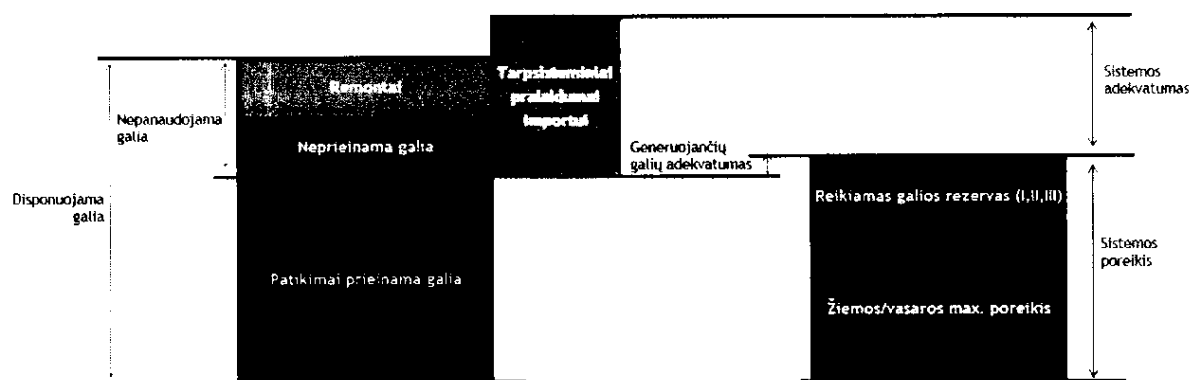
Keitiklių su Rusijos ir Baltarusijos EES galia ir įrengimas priklausys nuo elektros energijos ir sisteminių paslaugų prekybos su Rusija poreikio bei derybų su Rusijos PSO dėl Baltijos EES desinchronizacijos ir BRELL žiedo nutraukimo. Jungiantis sinchroniniam darbui prie KET, tikslus linijų skaičius su Lenkija ir prijungimo schemos paaiškės atlikus ENTSO-E vadovaujamą studiją techninėms prisijungimo sąlygoms gauti. Antrosios linijos su Lenkija trasa ir prijungimo vieta yra indikacinė. Nuolatinės srovės keitiklis Alytaus pastotėje bus perjungtas iš Lenkijos į Baltarusijos pusę.



4. GENERUOJANČIŲ GALIŲ ADEKVATUMO ĮVERTINIMAS

4.1. GALIŲ ADEKVATUMO VERTINIMO METODIKA

Generuojančių galių adekvatumo vertinimui naudojama ENTSO-E metodika, pritaikyta Lietuvos situacijai bei suderinta su Estijos ir Latvijos PSO regioniniam galių adekvatumui vertinti (4.1 pav.). Generuojančių galių adekvatumo vertinimui naudojamas deterministinis metodas.



Pav. 4.1. Generuojančių galių adekvatumo vertinimo principinė schema

Vertinant generuojančių galių adekvatumą, lyginami 3 kriterijai:

- **Patikimai prieinama elektrinių galia** - tai sistemoje turima suminė galia, kuri lieka įvertinus generuojančių galių sumažėjimą dėl techninių ribojimų elektrinėse, bandomosios eksploatacijos, šiluminių elektrinių galios sumažėjimo dėl šilumos gamybos technologinių procesų, vykdomų elektrinių remontų, atsinaujinančių išteklių neprieinamumo ir pan.
- **Sistemos poreikis** - tai galia, reikalinga žiemos/vasaros didžiausiam poreikiui padengti ir reikiamam galios rezervui (I, II, III) užtikrinti.
- **Tarp sisteminiai pralaidumai importui.**

Generuojančių galių adekvatumas parodo ar sistemoje yra pakankamai patikimai prieinamos generuojančios galios sistemos poreikiui padengti. Jei patikimai prieinamos generuojančios galios kiekis yra didesnis negu sistemos poreikis - generuojančių galių adekvatumas užtikrinamas. Jei sistemos poreikis viršija patikimai prieinamos generuojančios galios kiekį - galių adekvatumas neužtikrinamas ir reikia įvertinti ar turimi tarp sisteminiai pralaidumai yra pakankami užsitikrinti technines galimybes importuoti trūkstamas galias. Tai vadinama **sistemos adekvatumo vertinimu**.

Generuojančių galių adekvatumas vertintas abiem elektrinių galių plėtros scenarijais, *iki VAE* ir *po VAE* eksploatacijos variantais.

4.2. LIETUVOS GENERUOJANČIŲ GALIŲ ADEKVATUMO VERTINIMAS 2016-2025 M.

Atsižvelgiant, kad generuojančių galių perspektyva labai priklauso nuo formuojamos energetikos politikos (Energetikos strategijoje keliama tikslai, AEI skatinimo schemos, aplinkosauginiai reikalavimai senoms elektrinėms ir pan.), atliekant generuojančių galių adekvatumo vertinimą, daromos tam tikros prielaidos, kurios taikomos visiems analizuojamiems scenarijams:

- * Vertinant galimybes importuoti trūkstamas galias daroma prielaida, kad galios mainai bus vykdomi tik su ES šalimis. Todėl turimi tarp sisteminiai pralaidumai su III šalimis nevertinami. Naudojami tarp sisteminiai pralaidumai 2016-2025 m. pateikti *lentelėje 4.2.1.*



Lentelė 4.2.1. Tarp sisteminiai pralaidumai trūkstamų galių importui, MW

	2016-2020	2021-2024	2025
Latvija–Lietuva	1134	1134	1600
Švedija–Lietuva	700	700	700
Lenkija–Lietuva	0	1000	1000

- * **Kruonio HAE** traktuojama kaip pagrindinis II rezervo šaltinis ir tik 200 MW laikoma patikimai prieinama galia maksimaliam poreikiui padengti (dalyvauja elektros rinkoje).
- * **Atsinaujinančių energijos išteklių** (išskyrus biokuro) galia labai priklauso nuo aplinkos sąlygų: vėjo greičio, šviesos, vandens lygio upėse, todėl tik tam tikra dalis nuo įrengtosios gali būti traktuojama kaip patikimai prieinama galia. Vadovaujantis 3-5 m. statistiniais duomenimis buvo atlikta AEI prieinamumo analizė, kurios rezultatai pateikti *lentelėje 4.2.2.*

Lentelė 4.2.2. AEI naudojančių elektrinių patikimai prieinama galia, proc.

Šaltinis	Patikimai prieinama galia žiemos max. poreikio metu, % nuo P_{ir}	Patikimai prieinama galia vasaros max. poreikio metu, % nuo P_{ir}
Vėjo E	0	0
Saulės E	0	30
Hidro E	50	25

- * Rezervų poreikis nustatomas atsižvelgiant į ES baigiamus rengti ir planuojamus perkelti į nacionalinę teisę Tinklo kodeksų reikalavimus. Kol nėra galutinio sprendimo dėl VAE statybos, rezervų poreikis 2025 m. „iki VAE“ ir „po VAE“ atvejais pateiktas *lentelėje 4.2.3.*

Lentelė 4.2.3. Rezervų poreikis 2025 m., MW

Rezervas	Reikiama galia rezervams palaikyti iki VAE, MW	Reikiama galia rezervams palaikyti po VAE, MW
I–pirminis	0*	0*
II–antrinis	700	1350
III–tretinis	700	700

- * Kol nežinomos Baltijos šalių sinchronizacijos su KET sąlygos ir nenustatyta kiek šalių priklausys valdymo regionui (angl. control area), nes I rezervas palaikomas valdymo regione, ne kiekvienos šalies individualiai.

Tikėtinos generuojančių šaltinių plėtros scenarijus (A).

Vertinama, kad 2025 m. elektros energetikos sistemoje veiks: apie 972 MW suminės galios iškastinį kurą naudojančių elektrinių, apie 1267 MW suminės galios hidro ir hidroakumuliacinių elektrinių, apie 700 MW vėjo elektrinių, apie 235 MW biokurą kūrenančių elektrinių ir apie 77 MW saulės energiją naudojančių elektrinių. Generuojančių šaltinių galių pokyčių prielaidos pateiktos 2.2 skyriuje.

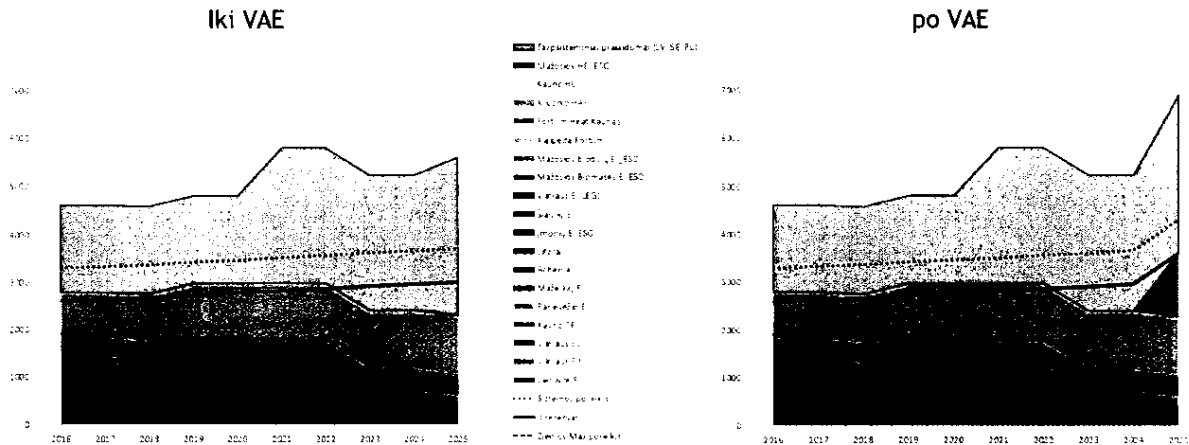
Paveiksluose 4.2.1 ir 4.2.2 pateikta generacijos struktūra ir generuojančių galių pakankamumo vertinimo rezultatai žiemos didžiausio ir vasaros didžiausio sistemos poreikio metu, iki VAE ir po VAE subscenarijais.



Litgrid

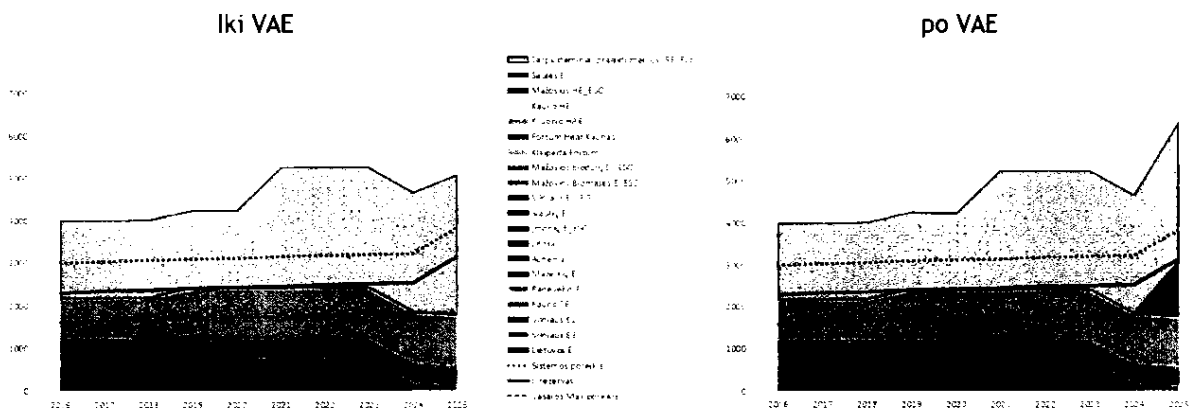
Strategijos departamentas
Strategijos ir tyrimų skyrius

Lietuvos elektros energetikos sistemos 400-110 kV tinklų plėtros planas
2016-2025 m.
Aiškinamasis raštas



Pav. 4.2.1. Generuojančių galių pakankamumas žiemos didž. apkrovų metu, A sc., iki VAE ir po VAE

Jau 2016 metais matomas ~500 MW generuojančių galių trūkumas III rezervui užsitikrinti. Nvykdant generuojančių šaltinių plėtros ir 2023 metais nutraukus 7 ir 8 blokų eksploataciją Lietuvos elektrinėje, Lietuvos EES vidinė generacija nebesugebės užsitikrinti reikiamų rezervų (II ir III). Galių deficitas sudarys ~1200 MW. Netgi pradėjus VAE eksploataciją 2025 m., galių trūkumo rezervams užsitikrinti problema išlieka.

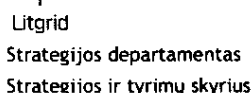


Pav. 4.2.2. Generuojančių galių pakankamumas vasaros didž. apkrovų metu, A sc., iki VAE ir po VAE

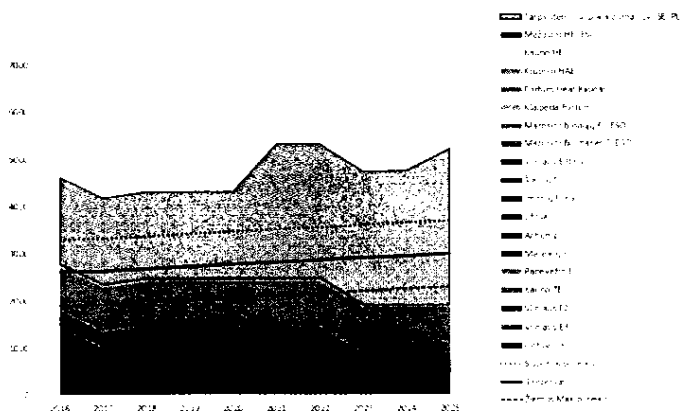
Vasaros didžiausių apkrovų metu situacija elektros energetikos sistemoje šiek tiek sudėtingesnė. Nepaisant, kad vasaros maksimali apkrova ~300 MW mažesnė negu žiemos maksimali apkrova, dėl vykdomų šiluminių elektrinių remonto darbų, patikimai prieinamos generuojančios galios kiekis sumažėja ir generuojančių galių trūkumas tiek II, tiek ir III rezervams užtikrinti identifikuojamas jau 2016 metais. 2019 metais pradėjus 5 agregato eksploataciją Kruonio HAE II rezervo užtikrinimo problema laikinai išsprendžiama 2-3 metų laikotarpiui.

Spartesnis šiluminių elektrinių eksploatacijos nutraukimas (B scenarijus).

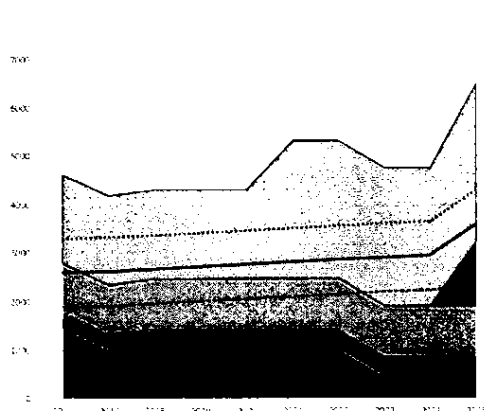
Šiuo scenarijumi priimta, kad 2025 m. elektros energetikos sistemoje veiks: apie 792 MW suminės galios iškastinį kūrą naudojančių elektrinių, apie 1042 MW suminės galios hidro ir hidroakumuliacinių elektrinių, apie 700 MW vėjo elektrinių, apie 235 MW biokūrą kūrenančių elektrinių ir apie 77 MW saulės energiją naudojančių elektrinių. Generuojančių šaltinių galių pokyčių prielaidos pateiktos 3.2 skyriuje.



iki VAE



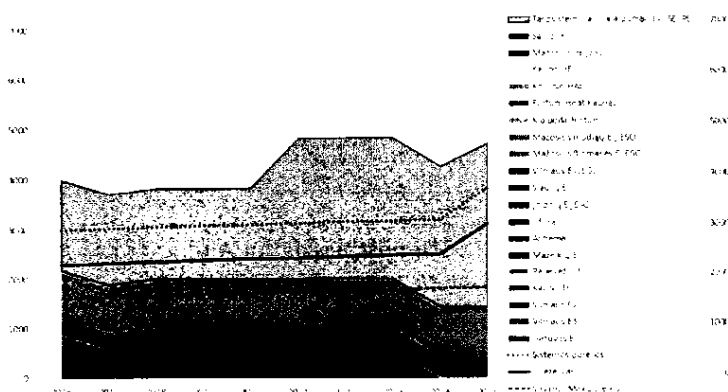
po VAE



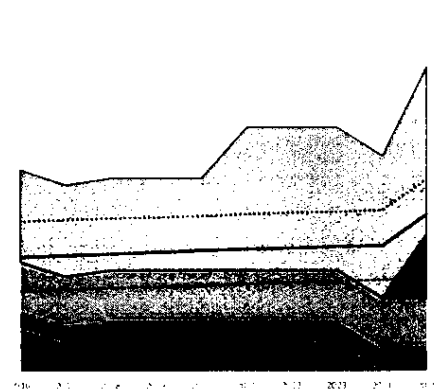
Pav. 4.2.3. Generuojančių galių pakankamumas žiemos didž. apkrovų metu, B sc., iki VAE ir po VAE

Spartesnio šiluminių elektrinių eksploatacijos nutraukimo atveju generuojančių galių trūkumas II ir III rezervams užtikrinti identifikuojamas jau 2017 metais ir numatomas visu analizuojamu laikotarpiu. 2023 metais nutraukus Lietuvos E 7 ir 8 blokų eksploataciją, numatomas importo poreikis ne tik reikiamų rezervų užtikrinimui, bet ir maksimalios apkrovos padengimui.

İki VAE



po VAE



Pav. 4.2.4. Generuojančių galių pakankamumas vasaros didž. apkrovų metu, B sc., iki VAE ir po VAE

Vasaros didžiausių apkrovų metu, situacija elektros energetikos sistemoje analogiška kaip ir A sc. atveju.

Apibendrinant generuojančių galių adekvatumo vertinimo rezultatus galima teigti, kad nevystant vietinės generacijos bei nutraukiant senųjų elektrinių eksploataciją pagal elektrinių pateiktus planus, 2023 m. uždarius Lietuvos E 7 ir 8 blokų eksploataciją, sistemoje identifikuojamas galių trūkumas sistemos rezervams užtikrinti (tiek II, tiek III). Galių adekvatumui užtikrinti reikalinga rezervų teikimui reikiamus parametrus atitinkančios vietinės generacijos plėtra.



Litgrid

Strategijos departamentas

Strategijos ir tyrimų skyrius

Lietuvos elektros energetikos sistemos 400-110 kV tinklų plėtros planas

2016-2025 m.

Aiškinaamasis raštas

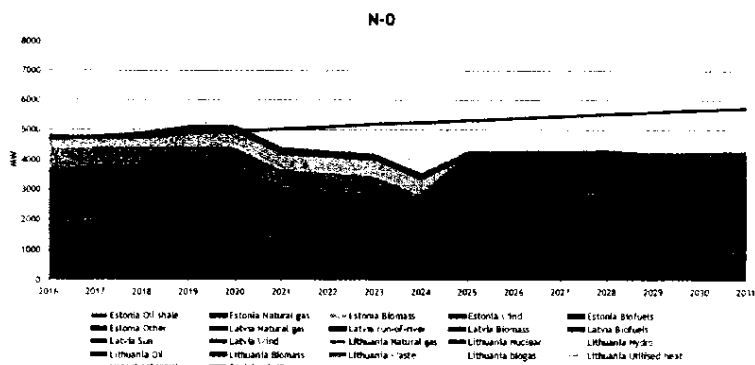
4.3. BALTIJOS ŠALIŲ GENERUOJANČIŲ GALIŲ ADEKVATUMO VERTINIMAS

Baltijos šalių generuojančių galių adekvatumo analizę, kaip ir nacionalinę, sudaro 3 pagrindinės dalys: generuojančių galių prognozė, poreikių prognozė ir tarpsteminė pralaidumų importui prognozė. Generuojančių galių prognozės sudarymui Baltijos šalių PSO apklausė savo šalies stambiusius elektros energijos gamintojus apie jų ilgalaikius plėtros planus, įvertino šalyje galiojančios elektros energetikos politikos nuostatas (Nacionalinėse strategijose keliamus tikslus ir pan.), apžvelgė inicijuotus ir/ar jau vykdomus generacijos plėtros/eksplotacijos nutraukimo projektus. Generuojančių galių prognozė parengta vienu - labiausiai tikėtinos generuojančių šaltinių plėtros scenarijumi. Kiekvienos šalies PSO savo šaliai parengė poreikių prognozę 2 scenarijais: optimistiniu ir konservatyviu (generuojančių galių adekvatumo vertinime naudotas konservatyvus poreikių augimo scenarijus) bei sistemos žiemos maksimalaus poreikio ir vasaros maksimalaus poreikio prognozes. Tarpsteminė pralaidumų prognozė sudaryta vadovaujantis NordPool Spot „diena-prieš“ elektros energijos prekybos biržoje skelbiamais tarpsteminiais pralaidumais bei atsižvelgiant į numatomus elektros perdavimo tinklų plėtros projektus, įtrauktus į Nacionalinius tinklų plėtros planus ir ENTSO-E rengiamą TYNDP. Tarpsteminiai pralaidumai su trečiosiomis šalimis (Rusija, Baltarusija, Kaliningradas) nevertinami.

Vertinant regiono generuojančių galių adekvatumą, galia, reikalinga sisteminei paslaugoms (rezervams), generuojančios galios sumažėjimas dėl tradicinių elektrinių remontų (vasaros maksimalaus poreikio metu), AEI neprieinamumo, eliminuota iš patikimai prieinamos generuojančios galios struktūros.

Siekiant įvertinti generuojančių galių adekvatumą sunkiausiu Baltijos sistemos darbo režimu, adekvatumas vertinamas žiemos maksimalių poreikių metu, N-2 režimu, kai regiono mastu netenkama dviejų didžiausios galios sistemos elementų. Taip pat parodomas generuojančių galių adekvatumas N-0 - normalaus Baltijos sistemos darbo režimu. Kadangi vis dar nėra galutinio sprendimo/susitarimo dėl VAE statybos regioninio generuojančių galių adekvatumo vertinimo rezultatai pateikti 2 variantais: A sc. - su VAE ir B sc. - be VAE. Baltijos šalių generuojančių galių adekvatumo analizė atlikta 15 metų perspektyvai.

A scenarijus - tikėtina generuojančių šaltinių plėtra Baltijos regione, 2025 m. veikia VAE. Kaip matosi paveiksle 4.3.1., normalaus sistemos darbo režimu (N-0), žiemos maksimalaus poreikio metu, po 2020 metų Baltijos šalys vietine generacija nebesugebės užsitikrinti sistemos poreikio. Jei nebus priimti sprendimai dėl papildomos vietinės generacijos plėtros, 2031 metais identifikuojamas apie 1300 MW galių trūkumas adekvatumui užtikrinti. Įvertinus Baltijos šalių turimas tarpsteminės jungtis su kitomis ES šalimis galima daryti išvadą, kad techninės galimybės importuoti trūkstamas galias yra.



Pav. 4.3.1. Generuojančių galių pakankamumas žiemos didž. apkrovų metu, A sc. normalaus sistemos darbo režimu

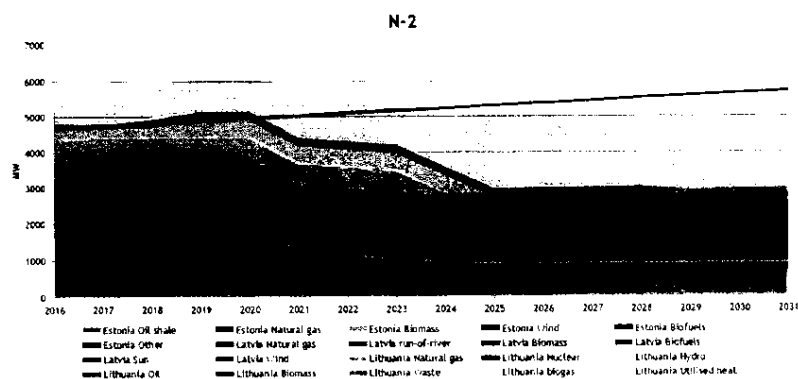
Paveiksle 4.3.2. parodytas generuojančių galių adekvatumas sunkiausiu sistemos darbo režimu (N-2), kuriuo daroma prielaida, kad 2016-2024 m. laikotarpiu Baltijos energetikos sistemoje atsijungia EstLink 2 (650 MW) ir NordBalt (700 MW) jungtys, 2025-2031 m. laikotarpiu - NordBalt (700 MW) ir VAE (1300 MW).



Litgrid

Strategijos departamentas
Strategijos ir tyrimų skyrius

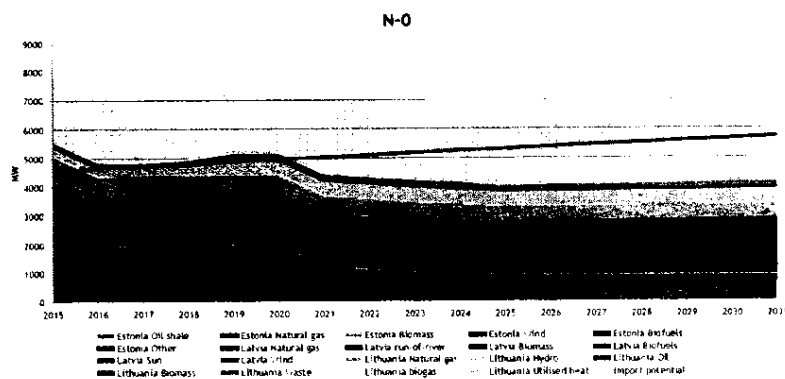
Lietuvos elektros energetikos sistemos 400-110 kV tinklų plėtros planas
2016-2025 m.
Aiškinamasis raštas



Pav. 4.3.2. Generuojančių galių pakankamumas žiemos didž. apkrovų metu, A sc. N-2 sistemos darbo režimu

Generuojančių galių adekvatumo vertinimo rezultatai rodo, kad papildomai nevystant vietinės generacijos, tikėtina, kad nuo 2024 metų Baltijos šalys ne tik neturės pakankamai galių padengti poreikį regione, bet ir neužsitikrins techninių galimybių importuoti trūkstamas galias. 2031 metais prognozuojamas apie 700 MW galių deficitas.

B scenarijus - tikėtina generuojančių šaltinių plėtra Baltijos regione, VAE nestatoma. Šiuo scenarijumi galioja A sc. naudojamos prielaidos, tik generuojančių galių struktūroje nėra VAE.



Pav. 4.3.3. Generuojančių galių pakankamumas žiemos didž. apkrovų metu, B sc. normalaus sistemos darbo režimu

Generuojančių galių adekvatumo rezultatai šiuo scenarijumi (paveikslas 4.3.3.) labai panašūs į A sc. N-0 scenarijaus rezultatus, nes nestatant VAE, atitinkamai sumažėja ir galių poreikis antrinio bei tretinio rezervų užtikrinimui.

Sunkiausi sistemos darbo režimu N-2 (paveikslas 4.3.4.), t. y. Baltijos regione netekus dviejų didžiausių šaltinių, situacija elektros energetikos sistemoje šiek tiek geresnė nei A sc. N-2 atveju, nes nesant VAE atitinkamai sumažėja ir rezervams reikiamų galių poreikis.



Litgrid

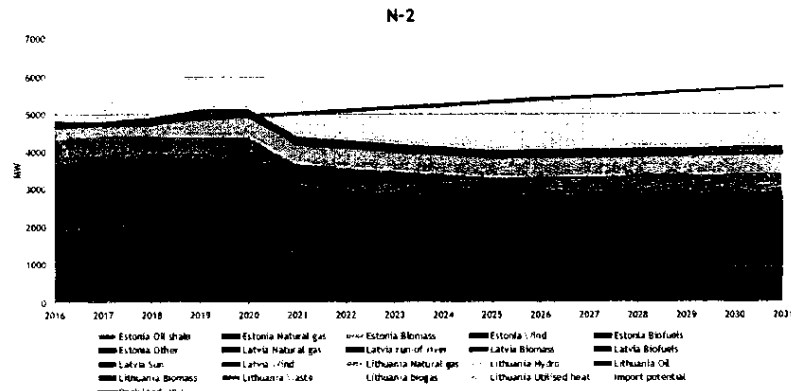
Strategijos departamentas

Strategijos ir tyrimų skyrius

Lietuvos elektros energetikos sistemos 400-110 kV tinklų plėtros planas

2016-2025 m.

Aiškinamasis raštas



Pav. 4.3.4. Generuojančių galių pakankamumas žiemos didž. apkrovų metu, B sc. N-2 sistemos darbo režimu

Šiuo scenarijumi 2031 metais numatomas apie 150 MW galių trūkumas sistemos poreikiui padengti. Prognozuojama, kad vietinė generacija Baltijos regiono poreikis galės būti padengiamas iki 2020 metų, tarpusisteminėmis jungtimis užsitikrinsime technines galimybes importuoti trūkstamas galias iki 2028 metų.

Apibendrinant, galima daryti išvadą, kad 15 metų perspektyvoje Baltijos šalys bus deficitinis regionas ir būtina generuojančių galių adekvatumą vertinti platesniu geografiniu mastu (Baltijos jūros regiono, Europos). Sunkiausiai Baltijos elektros energetikos sistemos darbo režimu (atsijungus dviem didžiausiems šaltiniams), nevystant vietinės generacijos ir palaikant reikiamus rezervus regione, galių adekvatumas importo pagalba užtikrinamas iki 2024 m. (su VAE sc. atveju) arba 2028 m. (be VAE sc. atveju).



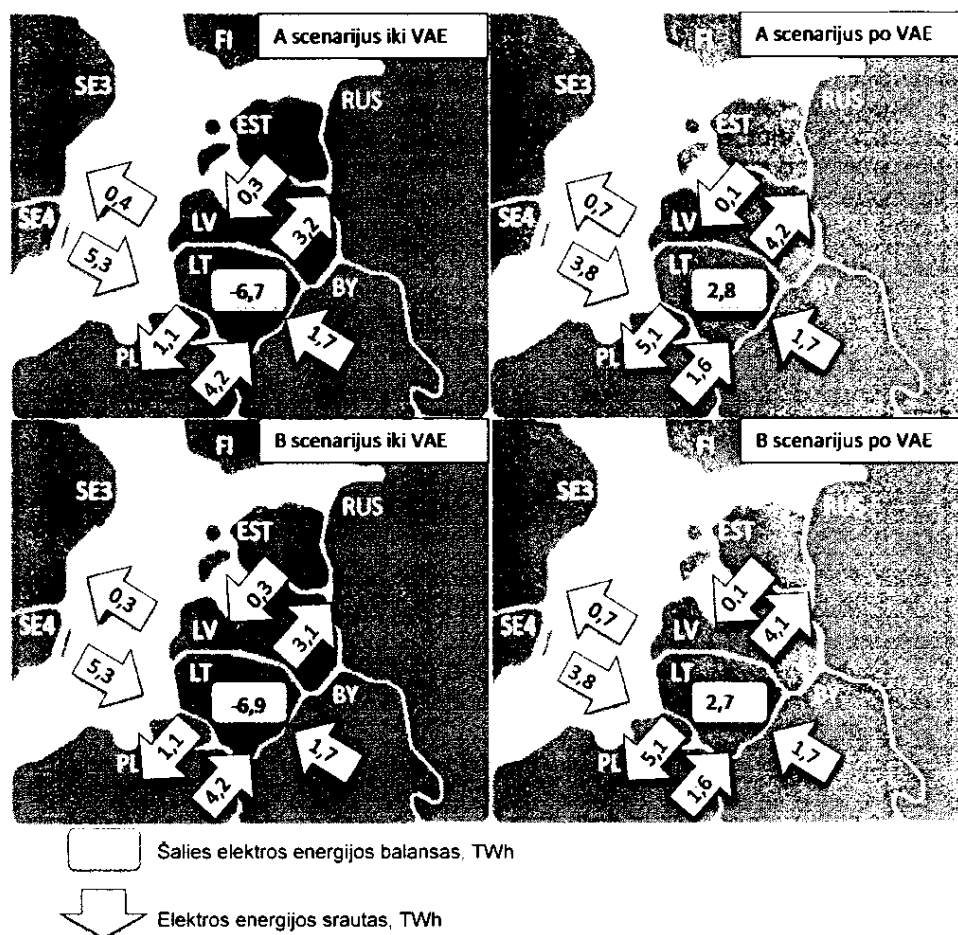
5. ELEKTROS RINKOS SKAIČIAVIMAI 2025 M.

Vertinant elektros rinkos raidą buvo atlikti 12 scenarijų skaičiavimai 2025 m. - 3 ekonomikos augimo ir 4 elektros sistemos plėtros scenarijai.

2025 m. ekonomikos plėtros scenarijai skyrėsi pagrinde trimis aspektais: elektros energijos poreikiu, kuro ir CO₂ kainomis. Pesimistinis, bazinis ir optimistinis 2025 m. scenarijai buvo sudaryti atsižvelgiant į skirtingą tikėtiną elektros energijos poreikio augimą Baltijos šalyse. Šie skirtingi poreikio augimai remiasi ekonominės raidos pokyčiais. Sparčiau vystantis ekonomikos augimui, energijos poreikis taip pat auga. Iš kitos pusės, labiau išsivysčiusių šalių ekonomikos augimas gali lemti elektros energijos suvartojimo mažėjimą dėl taikomų efektyvesnių technologijų. Todėl atliekant skaičiavimus Skandinavijos šalių elektros energijos poreikis, nepriklausomai nuo nagrinėjamo scenarijaus, 2025 m. išlieka pastovus. Optimistinio ir pesimistinio scenarijaus kuro kainos buvo atitinkamai mažinamos ir didinamos 25 proc. nuo bazinio scenarijaus kainų. CO₂ kainos keistos 50 proc.

Rinkos modeliavimui naudotas Balmorel elektros sistemų modelis. Šis modelis naudojamas Lietuvos, Latvijos ir Estijos perdavimo tinklų operatorių. Modelio autoriai EA Energy Analysis yra Danijos konsultacijų kompanija, kuri specializuojasi energetikos ir klimato kaitos tyrimuose. Modelis naudojamas rengiant ENTSO-E TYNDP16 rinkos jautrumo analizės įvertinimui.

Bazinio scenarijaus atveju elektros energijos balansai ir srautai yra pateikti *paveiksle 5.1*.

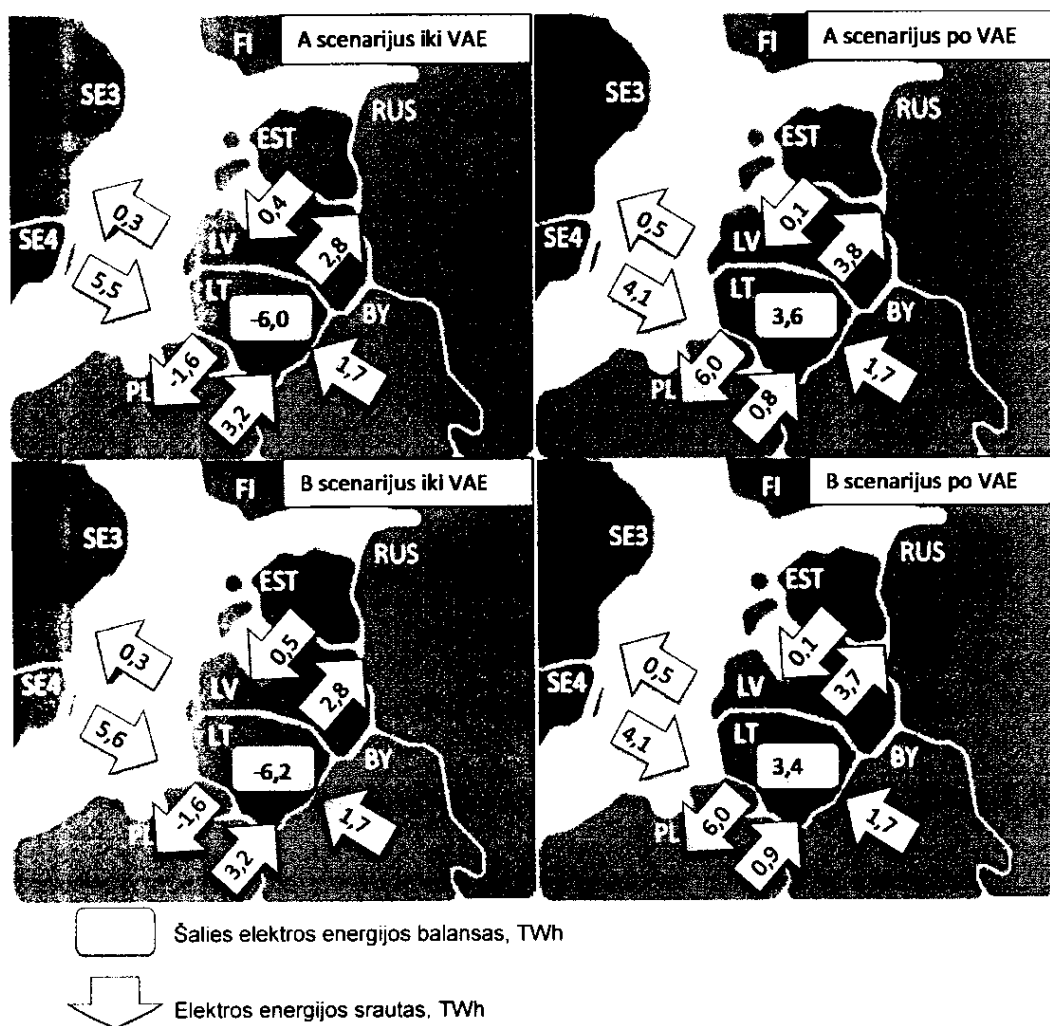


Pav. 5.1. 2025 m. bazinio ekonomikos augimo scenarijaus elektros energijos balansai ir srautai (TWh)



Bazinio scenarijaus atveju pagrindiniai skirtumai elektros energijos srautuose atsirastų ne lyginant A ir B elektrinių galių plėtros scenarijus, bet situaciją iki ir po VAE. Ta pati tendencija liko ir optimistiniame bei pesimistiniame ekonomikos augimo scenarijuose. Daugiausiai elektros būtų importuojama iš Švedijos. Iki VAE prekybos su Lenkija balansas taip pat būtų neigiamas, tačiau situacija pasikeistų pastačius VAE, kadangi eksporto į Lenkiją kiekiai, galėtų siekti maždaug 60 proc. jos generuojamos elektros. Be to, numatomas balanso deficitas Estijoje ir Latvijoje, todėl nepriklausomai nuo elektrinių galių ar ekonomikos augimo scenarijų srautas turėtų būti į šias šalis. Planuojama, kad Estijoje generacijos pajėgumai per ateinančią dešimtmetį gali sumažėti apie 700 MW, uždarant šiluminės elektrinės. Šiuo metu šiose šalyse nėra numatyti didesni atsinaujinančių energijos šaltinių vystymo projektai. Dėl šios priežasties iš Lietuvos būtų stebimas pakankamai didelis elektros energijos srautas į Latviją ir Estiją.

Pesimistinio scenarijaus atveju augtų eksportas į Lenkiją, tačiau prekyba su kitomis šalimis nesikeistų labai ženkliai. Pokyčiai eksportuojamos elektros energijos apimtyse į Lenkiją atsirastų dėl didesnių kuro ir CO₂ kainų. Pagrindinis elektros generacijos šaltinis šioje šalyje yra termofikacinės elektrinės, naudojančios iškastinį kūrą, kurių kaštai yra jautrūs kuro, ir ypač CO₂, kainų pokyčiams (Pav. 5.2).



Pav. 5.2. 2025 m. pesimistinio ekonomikos augimo scenarijaus elektros energijos balansai ir srautai (TWh)



Litgrid

Strategijos departamentas

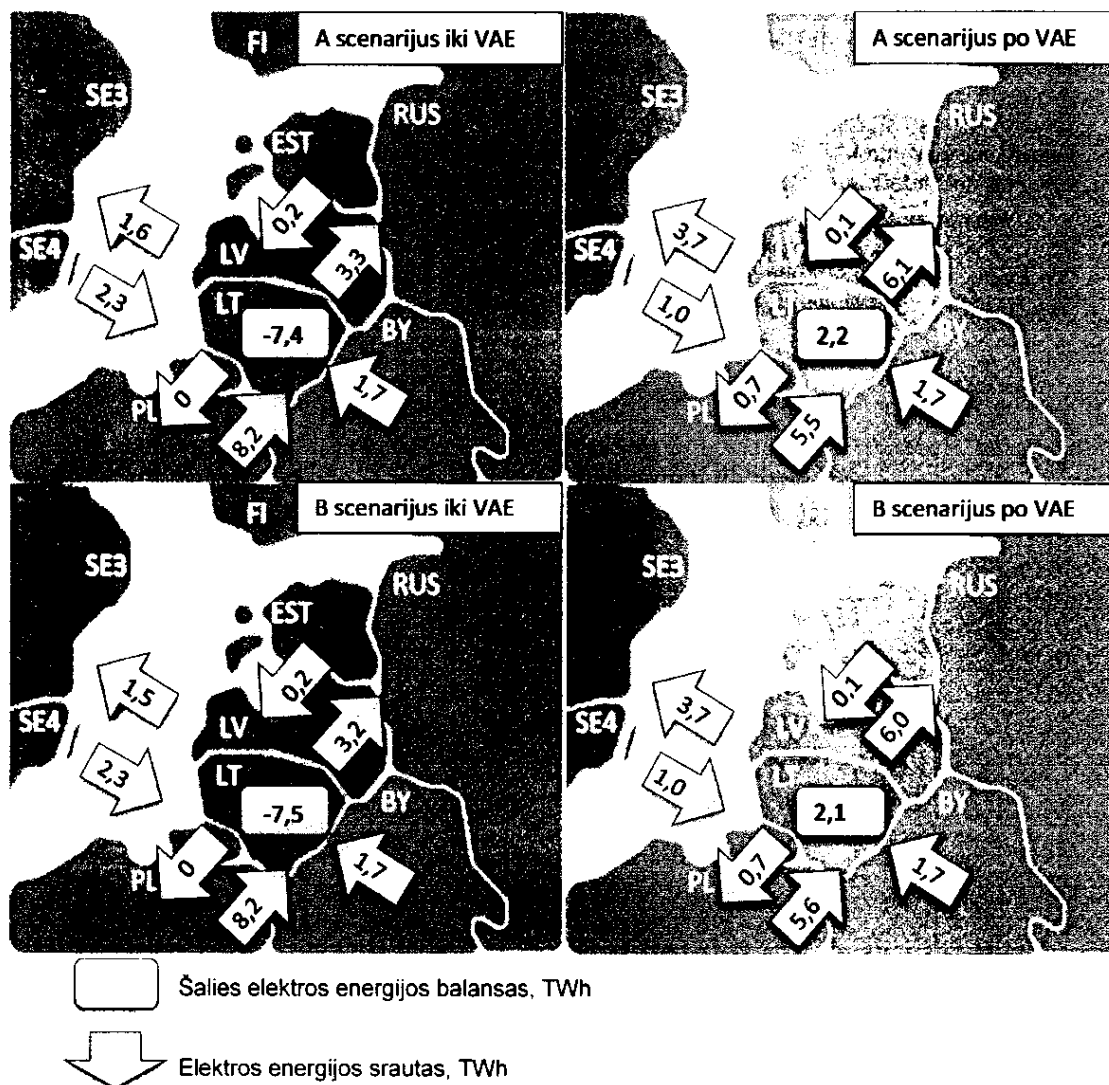
Strategijos ir tyrimų skyrius

Lietuvos elektros energetikos sistemos 400-110 kV tinklų plėtros planas

2016-2025 m.

Aiškinaamasis raštas

Optimistinio scenarijaus atveju augtų importas iš Lenkijos ir eksportas į Švediją. Pažymėtina, kad veikiant VAE prekybos balansas su Švedija taptų teigiamas, t. y. eksportuotas viršytų importą (Pav. 5.3.)



Pav. 5.3. 2025 m. optimistinio ekonomikos augimo scenarijaus elektros energijos balansai ir srautai (TWh)

Apibendrinant galima teigti, kad pastačius VAE, elektros energijos poreikio svyravimai neturės didelės įtakos elektros energijos rinkai. Didesnę įtaką kainoms turės kuro ir CO₂ kainų pokyčiai, kurie yra ganėtinai sunkiai nuspėjami ilgesniam laikotarpiui. Numatomas balanso deficitas Latvijoje ir Estijoje, todėl tikėtinas ženklus srautas į šias šalis. Pažymėtina, kad iki VAE Lietuvoje taip pat būtų deficitinis elektros energijos balansas.



6. PERDAVIMO TINKLO ATNAUJINIMO IR PLĖTROS PROJEKTAI 2016-2025 M.

Planuojant perdavimo tinklų plėtrą vadovaujamasi Nacionalinėje energetinės nepriklausomybės strategijoje ir „Litgrid“ 2016-2025 m. strategijoje keliamais tikslais - tai integracija į Šiaurės šalių elektros rinką, sinchroninis darbas su kontinentinės Europos tinklais ir naujos atominės elektrinės statyba (1 priedas).

2015-2016 m. sandūroje buvo užbaigti dviejų tarpstemininių jungčių statybos projektai. Tai „NordBalt“ jungtis, kuri integravo Baltijos šalių energetikos sistemas į Šiaurės šalių elektros energetikos sistemą ir elektros rinką, taip pat pagerino regiono energetinį saugumą ir elektros energijos tiekimo patikimumą. „LitPol Link“ jungtis integravo Baltijos šalis į bendrą Europos EES ir Europos elektros rinką. Įgyvendinus šį projektą buvo užbaigtas Baltijos elektros energetikos žiedas, sujungęs Lietuvos, Latvijos, Estijos, Suomijos, Švedijos, Norvegijos, Danijos, Lenkijos ir Vokietijos elektros energetikos sistemas.

Atlikti tinklo skaičiavimai rodo, kad 700 MW patikimas galios perdavimas į Švediją yra negalimas be 330 kV linijos Panevėžys-„Mūša“. Sistemos darbo patikimumui padidinti ir galios perdavimui iš VAE į vakarinę Lietuvos sistemos dalį užtikrinti reikia pastatyti 330 kV liniją Panevėžys-„Mūša“ (apie 72 km). Šios linijos statyba taip pat leis padidinti prie 330 kV tinklo prijungiamų vėjo elektrinių galią, užtikrinti tinklo adekvatumą prijungiant jūrinius vėjo parkus, padidinti tarpsteminio pjūvio Lietuva-Latvija pralaidumą ir parengti perdavimo tinklą sinchroniniam darbui su kontinentinės Europos tinklais. Perdavimo tinklo patikimumo užtikrinimui, sistemos valdomumo padidinimui, relinės apsaugos ir automatikos veikimo selektyvumui, remontinių režimų palengvinimui ir jų metu tarpsteminio pjūvio Lietuva-Latvija pralaidumo padidinimui, taip pat planuojamos 330 kV linijos Panevėžys-„Mūša“ prijungimui bei VE plėtrai, prie 330 kV linijos Šiauliai-Jelgava su atšaka į Telšius TP būtina įrengti 330 kV skirstyklą („Mūša“).

Atlikti skaičiavimai rodo, kad 1 000 MW galios mainams tarp Lietuvos ir Lenkijos elektros energetikos sistemų užtikrinti būtina pastatyti 55 km ilgio 330 kV dvigrandę liniją Kruonio HAE-Alytus. Norint prijungti liniją, bus išplėsta Kruonio HAE skirstykla. Šiuo metu vykdomas techninio projekto rengimas.

Visagino AE galios perdavimas į sistemą. 2013 m. ir 2015 m. „Gothia Power“ atliktos Lietuvos EES sujungimui su KET darbui sinchroniniu režimu galimybių ir naujo VAE bloko prijungimo sąlygų studijos rodo, kad, pastatius naują atominę elektrinę Visagine ir norint sujungti Lietuvos EES su KET darbui sinchroniniu režimu, patikimam perdavimo tinklo darbui ir VAE galios perdavimui į sistemą yra būtina 330 kV PT plėtra, t. y. įrengta nauja VAE 330/110 kV skirstykla ir pastatyta 330 kV linija VAE-Kruonio HAE. Visus šiuos objektus būtina įrengti prieš pradedant VAE eksploataciją. Jeigu būtų priimtas sprendimas atsisakyti VAE statybos, šiuos objektus įrengti nebūtina, tačiau turi būti rekonstruota esama 330/110/10 kV Ignalinos AE TP.

Taip pat galios perdavimui šiaurės kryptimi būtina sustiprinti esamą 330 kV tinklą ruože tarp VAE ir Salaspils (Latvija). Kaip viena iš galimų alternatyvų galėtų būti papildomos tarpsteminės 330 kV linijos VAE-Liksna statyba.

EES sujungimas su KET darbui sinchroniniu režimu. 2013 m. švedų konsultacinė kompanija „Gothia Power“ trijų Baltijos šalių PSO užsakymu atliko Baltijos valstybių integracijos į Europos Sąjungos vidaus elektros rinką ir galimų jungčių įrengimo galimybių studiją (toliau - Galimybių studija), kurioje buvo analizuoti galimi sinchroninio sujungimo su kontinentinės Europos tinklais variantai. Galimybių studijos rezultatai parodė, kad Lietuvos elektros sistemos sujungimas su kontinentinės Europos tinklais darbui sinchroniniu režimu yra galimas tik tuo atveju, jeigu bus numatyta tinkama perdavimo tinklo plėtra Lietuvos teritorijoje, kuri būtina siekiant užtikrinti stabilų ir patikimą sistemos darbą ir kuri yra tiesiogiai susijusi su Lietuvos elektros sistemos integracija sinchroniniam darbui su kontinentinės Europos sinchronine zona.

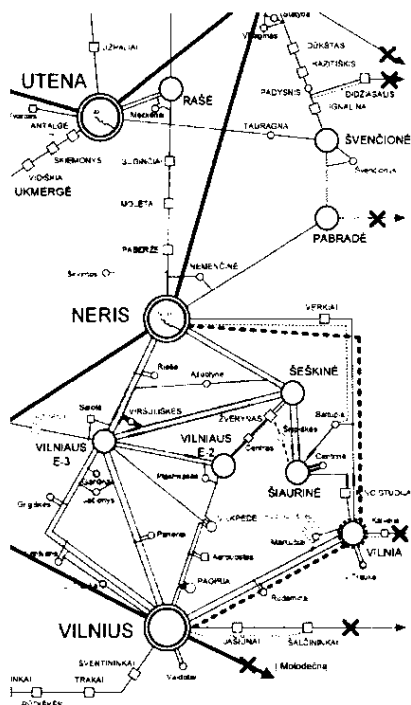
Sinchroniniam sujungimui su kontinentinės Europos tinklais planuojama antra 400 kV tarpsteminė Lietuvos ir Lenkijos jungtis. Galimybių studijoje siūloma statyti naują 400/330 kV pastotę prie Marijampolės, ji būtų viena iš galimų antros 400 kV dvigrandės Lietuvos ir Lenkijos oro linijos prijungimo vietų. Ši pastotė būtų prijungiama prie esamos 330 kV oro linijos Kruonio HAE-Sovetsk. Patikimam darbui užtikrinti taip pat turi būti pastatyta nauja dvigrandė 330 kV linija iš naujos Marijampolės TP iki 330 kV linijos Kaunas-Jurbarkas. 2014 m. atlikta šios linijos trasos nustatymo studija.

Pereinant prie sinchroninio Baltijos šalių darbo su kontinentinės Europos energetikos sistema, Baltijos šalių ir IPS / UPS sistemos bus sujungtos asinchroninėmis jungtimis, t. y. įrengti nuolatinės srovės keitikliai.



Siekiant užtikrinti patikimą elektros energijos tiekimą Vilniaus miestui reikia pastatyti naują 330 kV elektros perdavimo liniją Vilnius-Vilnia-„Neris“ (apie 80 km).

Tinklo sinchroniniam darbui su kontinentinės Europos sistema ir Lietuvos EES darbo patikimumui užtikrinti atjungus tarpvietines 110 kV linijas (6.1 pav.) būtina pastatyti naujas 110 kV linijas Vilnia-Kalveliai, Vilnius-Šalčininkai bei naują liniją nuo Didžiasalio TP iki esamos linijos Ignalina-Padysnis.



6.1 pav.. Rytų Lietuvos 110 kV jungtys su Baltarusijos EES

330-110 kV perdavimo tinklų plėtros projektai. Įvertinus ne tik sinchroninio Baltijos šalių darbo su kontinentinės Europos sistema galimybę, bet ir galimą elektros energijos poreikio augimą Vilniaus regione, po 2025 m. rekomenduojama pastatyti naują 330 kV Vilnios TP. Tinkamiausia vieta naujai pastotei galėtų būti šalia esamos 110/10 kV Vilnios pastotės. Planuojama, kad nauja 330 kV Vilnios TP būtų prijungiama prie planuojamos linijos Vilnius-Vilnia-„Neris“. Naujų 110 kV TP statybos „Litgrid“ savo iniciatyva neplanuoja.

Vilniaus mieste tikslinga pastatyti naują 110 kV oro liniją „Neris“-Baltupis (apie 20,6 km). Linija užtikrintų tiekimo saugumą ir padidintų elektros energijos tiekimo patikimumą Vilniaus miesto šiaurinei daliai.

Tiekimo saugumui užtikrinti ir patikimumui didinti būtina pastatyti 110 kV elektros perdavimo liniją Kaunas-Eiguliai II (apie 4,8 km).

Siekiant užtikrinti reikiamus įtampos lygius ir padidinti patikimumą pietinėje Lietuvos EES dalyje reikia pastatyti apie 44,6 km ilgio 110 kV liniją Šilas-Varėna.

Elektros energijos tiekimo patikimumui didinti, galios srautui sumažinti 110 kV linijoje Klaipėda-Mažeikių E ir regiono vėjo elektrinių generuojamos galios perdavimui užtikrinti statoma nauja 110 kV oro linija Kretinga-Benaičių VE TP (apie 30 km). Šiuo metu vykdomos rangos darbų pirkimo procedūros. Planuojama liniją pastatyti 2017 m.

Elektros energijos tiekimo patikimumui užtikrinti Šilutės, Pagėgių ir Tauragės regione statoma nauja dvigrandė 110 kV OL Bitėnai-Pagėgiai (apie 17 km) ir plečiama 330 kV Bitėnų transformatorių pastotė, kas leis tolesnę VE parkų plėtrą.



330-110 kV perdavimo tinklų atnaujinimo projektai. Pagrindinė transformatorių pastočių paskirtis - tiekti elektros energiją vartotojams, užtikrinant reikiamą tiekimo patikimumo lygį. Kad transformatorių pastotės galėtų užtikrinti patikimą elektros energijos tiekimą, jose esanti techninė įranga turi būti tinkamos techninės būklės. Jeigu transformatorių pastotės netenkina keliamų reikalavimų, sprendžiama dėl rekonstrukcijų apimčių ir terminų. 2016-2025 m. planuojamos 330/110/10 kV „Neries“ TP, 330/110/10 kV Jonavos TP 110 kV skirstyklos, 330/110 kV IAE TP, 330/110/10 kV Jurbarko TP ir 330/110/10 kV Utenos TP rekonstrukcijos. Taip pat autotransformatorių keitimas 330 kV Šiaulių ir Vilniaus pastotėse.

Sudarant 110 kV TP atnaujinimo planus vadovaujamasi nuostata mažiausiomis investicijomis išlaikyti pakankamą patikimumo lygį didžiausiam vartotojų kiekiui. 2016-2025 m. planuojama pradėti 110 kV 53 pastočių rekonstrukcijas.

330-110 kV EPL atnaujinamos arba rekonstruojamos remiantis 330-110 kV įtampos oro linijų pagrindinių elementų techninės būklės ir atnaujinimo kiekių nustatymo metodika. 2016-2025 m. planuojama ne tik keisti geležbetoninių linijų atramas ir senus laidus, bet pakeisti ir metalinių atramų bei kitų linijų elementus.

Investiciniai naujų vartotojų / gamintojų prijungimo projektai. 60 MW galios vėjo elektrinėms prijungti prie perdavimo tinklų Šilutės rajone baigiama statyti 330 kV „Šyšos“ VE transformatorių pastotę, kuri bus prijungta prie 330 kV oro linijos Klaipėda-Bitėnai.

Naujų 110 kV TP statybą dažniausiai nulemia naujų vartotojų, gamintojų atsiradimas, spartus poreikio augimas, skirstomųjų ir perdavimo tinklų plėtros politika. 2016-2025 m. planuojama pastatyti:

- naujiems pietinės Vilniaus miesto dalies vartotojams prijungti planuojama pastatyti 110/10 kV Kuprijoniškių TP. Naujai 110/10 kV Kuprijoniškių TP prijungti prie sistemos reikės pakloti dvi kabelines atšakas;
- plečiantis statyboms Neries dešiniajame krante (Šnipiškių rajonas), esamas skirstomasis tinklas gali būti nepralaidus, todėl numatoma naujos 110/10 kV Šnipiškių TP statyba. TP prijungti prie sistemos reikės pakloti dvi kabelines linijas;
- naujų vartotojų, esančių Trakų rajono rytinėje dalyje, poreikiams patenkinti energijos skirstymo operatorius planuoja naujos 110/10 kV Lazdėnų TP statybą;
- siekiant patenkinti naujų vartotojų, planuojamų prijungti prie elektros energetikos sistemos Sitkūnų apylinkėse, poreikius siūloma pastatyti 110/35/10 kV Sitkūnų TP. Naujai TP prijungti prie sistemos reikės pastatyti apie 9 km ilgio 110 kV oro liniją iki esamos 110 kV OL Kaunas-Vandžiogala;
- pagausėjus vartotojų Kaišiadorių rajono rytinėje dalyje, energijos skirstymo operatorius planuoja naujos 110/10 kV Liūtonių TP statybą. Nauja TP būtų jungiama prie esamos 110 kV linijos Kruonis-Žasliai;
- remiantis AB „Lietuvos geležinkeliai“ informacija, geležinkelio ruožams elektrifikuoti planuojama pastatyti septynias traukos pastotes: 110/27, 5/10 kV Jonavos traukos TP, Radviliškio traukos TP, Gudžiūnų traukos TP, Kėdainių traukos TP, Šeštokų traukos TP, K. Rūdos traukos TP ir Marijampolės traukos TP;
- 110/10 kV Drūkšių TP statyba planuojama atsižvelgus į vartotojo (VĮ Ignalinos atominė elektrinė) plėtros planus.



7. PERDAVIMO TINKLŲ PLĖTROS IR ATNAUJINIMO INVESTICIJŲ POREIKIS 2016-2025 M.

Bendros planuojamos perdavimo tinklų investicijos susideda iš investicijų, skiriamų strateginiams projektams įgyvendinti, perdavimo tinklų patikimumui užtikrinti, informacinėms technologijoms plėtoti ir kitiems projektams bei naujiems tinklų naudotojų iniciatyva atsirandantiems projektams vykdyti.

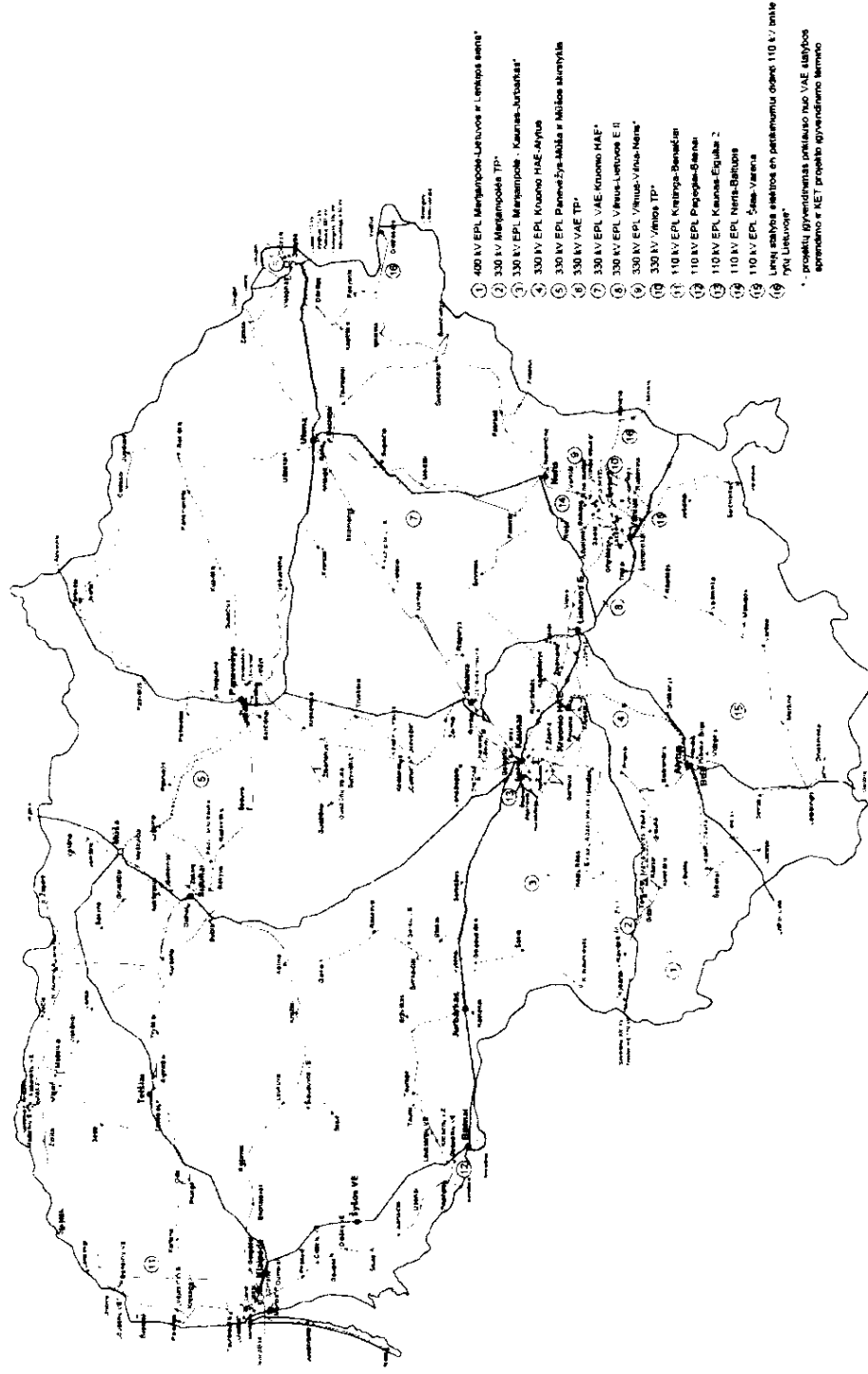
Planuojamų 2016-2025 m. „Litgrid“ perdavimo tinklo plėtros ir atnaujinimo investicijų poreikis sieks apie 671,2 mln. eurų (7.1 lentelė).

Lentelė 7.1. Suminės investicijos į perdavimo tinklo plėtrą ir atstatymą 2016-2025 m.

Projektas	Iš viso 2016-2025
Strateginiai projektai	73,63
EES sujungimas su KET darbui sinchroniniu režimu	341,00
330 kV TP statyba	13,32
330 kV TP rekonstravimas (be kapitalinių remontų)	54,75
110 kV TP rekonstravimas	60,01
110 kV EPL statyba	13,18
330 kV ir 110 kV TP kapitaliniai remontai, el. apskaitų įrengimas, nemont. įreng.	7,41
330 kV ir 110 kV EPL rekonstravimas, atnaujinimas ir kapitaliniai remontai	47,48
ITT	24,61
Viso Litgrid	635,39
Viso Litgrid (be VAE projektų)	585,28
Gamintojų/vartotojų prijungimas prie PT	35,79



1 PRIEDAS. LIETUVOS EES 400-110 KV PERDAVIMO TINKLŲ SCHEMA 2025 M.



INFORMACIJOS ŠALTINIAI

1. LR Elektros energetikos įstatymas. Galiojanti suvestinė redakcija nuo 2016-01-01.
2. Nacionalinė energetinės nepriklausomybės strategija. Patvirtinta LR Seimo 2012-06-26 nutarimu Nr. XI-2133. Vilnius. 2012.
3. Lietuvos elektros perdavimo sistemos operatoriaus „Litgrid“ AB veiklos strategija 2016-2025 m. Patvirtinta LITGRID AB Valdybos 2015-12-23 d. 2016.
4. ENTSO-E Standards for European Transmission Grid Planning. November 2010.
5. 330-110 kV įtampos oro linijų pagrindinių elementų techninės būklės ir atstatymo kiekių nustatymo metodika. Patvirtinta 2013-01-18 d. LITGRID AB. 2013.
6. 110 kV transformatorių pastočių būklės įvertinimo ir rekonstrukcijų apimčių nustatymo metodika. Patvirtinta LITGRID AB 2011-12-14 d.. 2011.
7. Sistemos valdymo veiklos metinė ataskaita 2015 m. LITGRID AB. Sistemos valdymo departamentas. Vilnius. 2016.
8. LITGRID AB Avarijų ir technologinių sutrikimų likvidavimo instrukcija. Patvirtinta 2011.03.22. LITGRID AB. 2011.
9. Elektros rinkos veiklos apžvalga 2015 m. LITGRID AB. 2016.
10. Atsinaujinančius energijos išteklius naudojančių elektrinių prijungimo prie 330-110 kV elektros perdavimo tinklo iki 2030 m. galimybių studija. KTU. 2014 m. liepos 15 d.
11. Ten Year Network Development Plan 2014. ENTSO-E. 2014.
12. Identification of Technical Requirements and Costs for Integration of Large Scale Generating Unit into the Baltic States' Power System Operating Synchronously with the Continental Europe Networks. Gothia Power. 2015.
13. Oro linijos Kaunas-Marijampolė-Lietuvos Respublikos siena trasos studija. Galimybių studija. URS Infrastructure & Environment UK Limited filialas. 2014.
14. Elektros energetikos sistemos integracijos į Europos elektros energetikos sistemas ĮSTATYMAS. 2012-06-19, Nr.68-3465.
15. Dėl Lietuvos Respublikos elektros energetikos sistemos sujungimo su kontinentinės Europos elektros tinklais darbui sinchroniniu režimu projekto koncepcijos ir projekto įgyvendinimo strateginių krypčių patvirtinimo. Nutarimas. 2012-04-25 Nr.449.
16. Feasibility study on the interconnection variants for the integration of the Baltic States to the EU internal electricity market. Gothia power. 2013.
17. Nacionalinė atsinaujinančių energijos išteklių plėtros strategija. Patvirtinta LR Vyriausybės 2010-06-21 Nutarimu Nr. 789. Vilnius, 2010.
18. Nacionalinis atsinaujinančių išteklių energijos veiksmų planas. 2010.
19. Atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymas. 2011-05-12. Nr. XI-1375. Aktuali redakcija nuo 2013-07-20.
20. Traukos pastočių prijungimo prie perdavimo tinklo galimybių tyrimas. LITGRID AB. Inv. Nr. 046-ES-T1. Strategijos departamentas. Sistemos planavimo ir tyrimų skyrius. 2013, vasaris.
21. Geležinkelio „Rail Baltica“ galimybių studija. Svarbiausios išvados ir rekomendacijos. COWI. 2007.
22. AB „Lietuvos geležinkeliai“ geležinkelių infrastruktūros direkcijos 2016-02-15 d. raštas Nr.2(D1)-367: Dėl traukos pastočių poreikio.
23. Lietuvos energetikos sistemos 330-110 kV tinklų plėtros planas 2014-2023 m. LITGRID AB. Inv. Nr. 047-ES-T1. 2014.
24. Visagino atominės elektrinės prijungimo prie perdavimo tinklo infrastruktūros parengimas. VAE prijungimo prie perdavimo tinklo etapai“. Techninis projektas. UAB Energetikos pajėgos. 2009.
25. Baltic grid 2025 update 2010. Report on Load flow analyses year 2025. AS „Augstsprieguma tīkls“, Oü „Elering“, „Litgrid“ UAB.
26. Lietuvos energetikos sistemos 330-110 kV tinklų schema 2009-2020 m. LITGRID AB. 2009. Inv. Nr. 038-ES-T1.
27. Lietuvos energetikos sistemos 330-110 kV tinklų plėtros planas 2011-2020 m. LITGRID AB. 2011. Inv. Nr. 041-ES-T1.
28. AB ESO 2015-05-15 d. raštas Nr. 40410-1151: Dėl elektros energijos tiekimo patikimumo Kuršių nerijoje didinimo.

29. Technikos komiteto sprendimas dėl „Klaipėdos miesto 110 kV schemos pakeitimai Taikos. Sendvario ir Danės TP zonoje“. 2007-01-18.

30. Elektros energijos gamintojų ir vartotojų elektros įrenginių prijungimo prie elektros tinklų tvarkos aprašas. LR Energetikos ministro 2012 m. liepos 4 d. įsakymas Nr. 1-127.

31. AB ESO 2016-02-08 d. raštas Nr. 20010-204: Dėl planuojamų naujų 110 kV transformatorių pastatymo statybos ir įgyvendinimo terminų.

32. VĮ „Ignalinos atominė elektrinė“ 2015-10-027 d. raštas Nr. JS-8750 (12.14).

33. Energetikos įmonių investicijų vertinimo ir derinimo Valstybinėje kainų ir energetikos kontrolės komisijoje tvarkos aprašas. Patvirtintas 2015-04-17 d. nutarimu Nr. O3-252. Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija. 2015.

34. Vėjo energijos parkų įrengimas Baltijos jūros Lietuvos EZ ir teritoriniuose vandenyse. Poveikio aplinkai vertinimo ataskaita. Klaipėdos universitetas, Jūros mokslų ir technologijų centro Baltijos pajūrio aplinkos tyrimų ir planavimo institutas. Klaipėda, 2014.

35. Valstybinės svarbos energetikos objektų plėtros projektų rengimo ir derinimo tvarkos aprašas. Patvirtinta LR energetikos ministro 2015-01-29 įsakymu Nr. 1-23. Vilnius. 2015.

