

# Lietuvos energetikos 4V planas

Valstybei. Verslui. Vartotojams. Vietos bendruomenei



<b>Santrauka</b>	<b>3</b>
<b>1. Sistemos transformacija</b>	<b>4</b>
1.1. Esama situacija .....	4
1.2. Nacionaliniai energetikos tikslai .....	5
<b>2. Sistemos plėtros iššūkiai</b>	<b>6</b>
2.1. AEI plėtra.....	6
2.2. Vartojimo augimas.....	7
2.3. Lankstumo svarba .....	9
2.3.1. Perdavimo sistemos lygmens iššūkiai .....	9
2.3.2. Skirstymo sistemos lygmens iššūkiai .....	11
2.4. Sistemos valdymas ir stabilumas .....	12
<b>3. Vykdomos priemonės</b>	<b>13</b>
3.1. Trumpo laikotarpio veiksmai iki 2028 m. ....	13
3.2. AEI skatinimas .....	14
PRIEMONĖ: Lokalaus vartojimo gamybos vietoje skatinimas .....	15
3.3. Vartojimo skatinimas .....	16
PRIEMONĖ: Prisijungimo prie elektros tinklų sąlygų gerinimas stambiams projektams ir vartotojams .....	17
PRIEMONĖ: Perdavimo tarifo diferencijavimas stambiams vartotojams .....	17
3.4. Lankstumo skatinimas .....	18
3.4.1. Tarifai .....	18
PRIEMONĖ: Dinaminis elektros perdavimo tarifas.....	19
PRIEMONĖ: Dinaminis elektros persiuntimo (skirstymo) tarifas .....	20
3.4.2. Rinkos.....	20
PRIEMONĖ: Lankstumo poreikių vertinimas .....	20
PRIEMONĖ: Lankstumo rinkos plėtra .....	21
3.5. Sistemos valdymas ir stabilumas .....	22
PRIEMONĖ: Sistemos stabilumo užtikrinimas.....	22
PRIEMONĖ: AEI integracijos į skirstymo tinklą ilgalaikiai sprendimai .....	23
<b>Sąvokos ir sutrumpinimai</b>	<b>24</b>

## SANTRAUKA

### SISTEMOS TRANSFORMACIJA

Sparti AEI plėtra	Nuo 2023 iki 2025 m. įrengtoji AEI galia <b>padidėjo daugiau nei dvigubai</b> ir 2025 m. <b>beveik pasiekė 6 GW</b> .
Elektros importo dalis mažėja	2025 m. apie <b>73 % poreikio padengta vietine gamyba</b> , nors išskastinė generacija išlieka svarbi piko ir nepalankių sąlygų metu. 2025 m. <b>mažesnis importas leido sutaupyti ~140–180 mln. EUR</b> , lyginant su 2024 m.
GV skaičius ir įtaka sistemai auga	Gaminančių vartotojų skaičius 2023–2025 m. <b>išaugo daugiau nei dvigubai</b> , o jų leistina generuoti <b>galia viršijo 1,8 GW</b> .
Vartojimas auga tik skirstymo tinkluose	<b>Skirstymo tinkluose vartojimo dalis</b> per 2021–2025 m. <b>padvigubėjo</b> nuo 1,5 TWh iki 3,1 TWh, kai vartojimas iš perdavimo tinklų mažėjo.
Dideli kainų svyravimai	Paros <b>kainų svyravimai</b> 2025 m. <b>išryškina</b> gamybos ir vartojimo neatitikimus bei <b>sistemos lankstumo trūkumą</b> .

### SISTEMOS PLĖTROS IŠŠŪKIAI

Gamybos ir vartojimo neatitikimas laike	Vartojimo lankstumo trūkumas	Trumpalaikio lankstumo poreikiai ir balansavimo rinkų ribotumas
Auganti saulės ir vėjo generacija sukuria ryškius paros ir sezoninius gamybos bei vartojimo neatitikimus, kurių sistema šiuo metu negali efektyviai subalansuoti.	Nors elektros vartojimas stabilizuojasi, jo struktūra išlieka nelanksti – vartojimas neseka kainų ir AEI generacijos signalų, ypač vakaro ir žiemos piko laikotarpiais.	Didėjant nepastoviai generacijai, auga realaus laiko balansavimo poreikiai, tačiau lanksčių pajėgumų pasiūla ir plėtra išlieka nepakankama, todėl balansavimo kainos yra aukštos ir nepastovios.
Kintanti AEI investicinė aplinka	Paskirstytosios generacijos poveikis tinklams	Sistemos valdymo ir stabilumo iššūkiai
Dažnėjant perteklinės generacijos laikotarpiams ir mažėjant energijos rinkos vertei, AEI projektų ekonominis gyvybingumas tampa vis labiau priklausomas nuo lankstumo ir kaupimo sprendimų.	Sparčiai auganti paskirstytoji generacija keičia srautų kryptis, didina vietines tinklų apkrovas ir kelia naujus valdymo bei prijungimo iššūkius perdavimo ir skirstymo tinkluose.	Mažėjant sinchroninės generacijos daliai ir augant AEI, sistema tampa jautresnė dažnio ir įtampos svyravimams, todėl stabilumas vis labiau priklauso nuo realaus laiko valdymo priemonių.

### VEIKSMŲ PLANAS IKI 2028 M.

Lokalaus vartojimo gamybos vietoje skatinimas	Prijungimo sąlygų gerinimas stambiams vartotojams	Perdavimo tarifo diferencijavimas stambiams vartotojams
2026 m. priimti reikalingus teisės aktų pakeitimus.	2026 m. priimti reikalingus teisės aktų pakeitimus.	Iki 2026 m. pab. atlikti pasirengimo darbus dėl tarifo diferencijavimo taikymo nuo 2027 m.
Dinaminiai elektros perdavimo ir skirstymo tarifai	Lankstumo poreikių nustatymas ir rinkos plėtra	Paskirstytosios generacijos valdymo, integracijos ir sistemos stabilumo užtikrinimas
Iki 2026 m. pab. atlikti pasirengimo darbus dėl dinaminį tarifų taikymo nuo 2027 m.	Iki 2026 m. pab. nustatyti lankstumo poreikius ir parengti rinkos plėtros planą.	Iki 2026 m. pab. parengti paskirstytosios generacijos valdymo strategiją ir iki 2027 m. pab. atlikti sistemos stabilumo vertinimą.

## 1. SISTEMOS TRANSFORMACIJA

### 1.1. ESAMA SITUACIJA

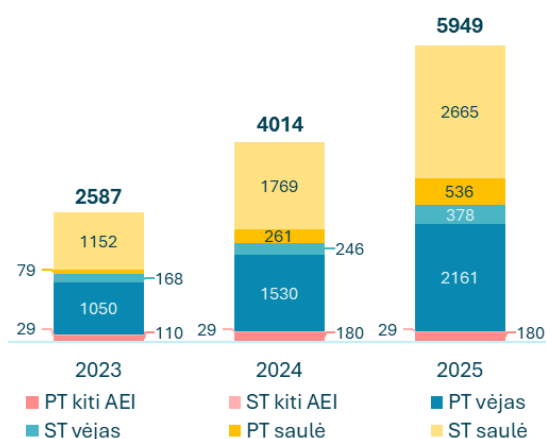
Lietuvos elektros energetikos sistema sparčiai transformuojasi – plečiasi atsinaujinančių energijos išteklių (toliau – AEI) gamyba, daugėja gaminančių vartotojų, keičiasi elektros vartojimo struktūra ir didėja sistemos priklausomybė nuo nepastovios generacijos. Ši transformacija sudaro prielaidas didesnei energetinei nepriklausomybei ir vietinės gamybos augimui, tačiau kartu keičia elektros sistemos veikimo pobūdį ir reikalauja naujų sistemos valdymo sprendimų.

#### SPARTI AEI PLĖTRA

2023 – 2025 m. bendra įrengtoji AEI, daugiausiai vėjo ir saulės, elektrinių galia Lietuvoje padidėjo daugiau nei dvigubai ir 2025 m. beveik pasiekė 6 GW. Nors AEI plėtra vyksta tiek perdavimo (PT), tiek skirstymo (ST) tinkluose, didžiausias augimas fiksuojamas skirstymo tinkle, kuriame sparčiausiai diegiamos saulės elektrinės ir gaminančių vartotojų pajėgumai.

Reikšmingas AEI plėtros skatinimas prisideda prie augančios vietinės elektros energijos gamybos, tačiau tuo pačiu didina ir sistemos priklausomybę nuo oro sąlygų, ypač dienos metu, kai susidaro ženklūs saulės energijos gamybos pikai ar laikotarpiais kuomet nėra nei saulės, nei vėjo gamybos.

1 pav. AEI įrengtoji galia, MW



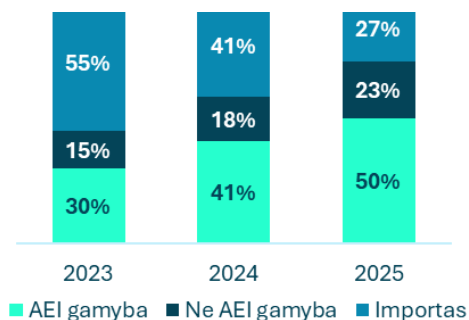
#### IMPORTO DALIS MAŽĖJA, TAČIAU IŠKASTINĖ GENERACIJA IŠLIEKA SVARBI

2023 m. Lietuva daugiau nei pusę elektros energijos poreikio dengė importu per tarpsteminės jungtis. Dėl sparčios AEI plėtros 2024 – 2025 m. importo priklausomybė reikšmingai sumažėjo – per dvejus metus vietinės AEI gamybos dalis padidėjo nuo 30 % iki 50 %.

2025 m. Lietuva iš vietinių pajėgumų užsitikrino apie 73 % viso elektros energijos poreikio, o tai leido išvengti papildomų ~140–180 mln. EUR elektros importo sąnaudų, lyginant su 2024 m.

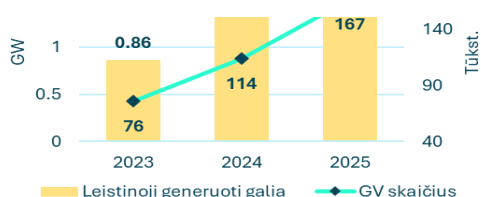
Vis dėlto iškastinio kuro pagrindu veikianti generacija išlieka svarbi piko apkrovų ir nepalankių gamybos sąlygų laikotarpiais, ypač šaltuoju metų laiku.

2 pav. Elektros sistemos poreikio padengimo struktūra



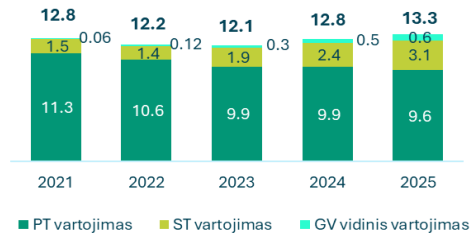
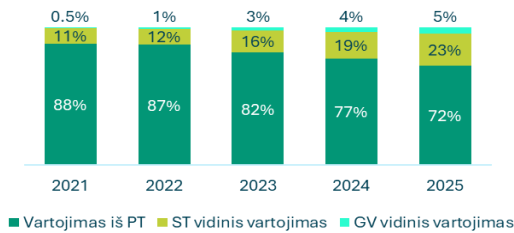
#### GAMINANTYS VARTOTOJAI, JŲ SKAIČIUS IR ĮTAKA SISTEMAI AUGA

3 pav. Gaminančių vartotojų augimas



Gaminančių vartotojų skaičius 2023 – 2025 m. išaugo daugiau nei dvigubai – nuo 76 tūkst. iki 167 tūkst. Jų leistina generuoti galia per tą patį laikotarpį padidėjo nuo 862 MW iki daugiau kaip 1,8 GW.

Tai keičia tiek vartojimo, tiek gamybos profilį elektros tinkluose bei kelia poreikį naujiems valdymo sprendimams (tinkamam įrenginių konfigūravimui, nuotoliniam valdymui, lokaliems lankstumo sprendimams).

**4 pav. Elektros energijos vartojimas, TWh****5 pav. Vartojimas iš tinklo, proc.**

Nagrinėjamu laikotarpiu elektros energijos vartojimas mažėjo iki 2023 m., o nuo to laiko nuosekliai augo ir 2025 m. pasiekė 13,3 TWh. Tuo pačiu laikotarpiu ryškėjo reikšmingi vartojimo struktūros pokyčiai.

Elektros energijos vartojimas iš perdavimo tinklo nuosekliai mažėjo – nuo 11,3 TWh 2021 m. iki 9,6 TWh 2025 m. Tuo tarpu vartojimas skirstymo tinkle išaugo daugiau nei dvigubai – nuo 1,5 TWh iki 3,1 TWh. Skirstymo tinkle suvartojamos elektros energijos dalis bendrame vartojime per šį laikotarpį padidėjo nuo 11 % iki 23 %.

Papildomai išryškėja reikšminga, iki šiol statistikoje ribotai matoma dedamoji – gaminančių vartotojų vidinis vartojimas (angl. *self-consumption*). 2021 m. jis sudarė apie 0,1 TWh, o 2025 m. pasiekė apie 0,6 TWh, arba maždaug 5 % bendro elektros vartojimo. Ši elektros energija suvartojama gamybos vietoje ir neatsispindi perdavimo ar skirstymo tinklų sratuose.

**1.2. NACIONALINIAI ENERGETIKOS TIKSLAI**

Nacionaliniai strateginiai dokumentai numato tikslus, skirtus užtikrinti Lietuvos energetinį saugumą, konkurencingą ekonomiką ir nuoseklų perėjimą prie klimatui neutralios energetikos sistemos. Šie tikslai apibrėžia aiškią elektros sektoriaus transformacijos kryptį ir nustato 2028 m. kaip esminį etapą, kuriame vietinė gamyba, AEI plėtra ir lankstumo išteklių tampa sistemos pagrindu.

TIKLAS	APRAŠYMAS	PROGRESAS
 <b>100% AEI</b>	2028 m. Lietuva užsitikrins 100 proc. elektros energijos poreikio iš vietinės gamybos.	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 50%; height: 10px; background-color: #28a745; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 50%; height: 10px; border: 1px solid #28a745; margin-right: 5px;"></div> </div> <b>50%</b> AEI dalis, 2025 m.
 <b>8 GW</b>	2028 m. Lietuvoje turi būti įrengta 8 GW AEI gamybos pajėgumų.	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 75%; height: 10px; background-color: #28a745; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 25%; height: 10px; border: 1px solid #28a745; margin-right: 5px;"></div> </div> <b>75%</b> Įrengta, 2025 m.
 <b>200 tūkst.</b>	2028 m. Lietuvoje turėti ne mažiau kaip 200 000 gaminančių ir aktyviųjų (įtraukiant ir bendruomeninės energetikos dalyvius) vartotojų.	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 83%; height: 10px; background-color: #28a745; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 17%; height: 10px; border: 1px solid #28a745; margin-right: 5px;"></div> </div> <b>83%</b> Vartotojų, 2025 m.
 <b>1,5 GW</b>	2028 m. Lietuvoje turi būti įrengta 1,5 GW galios kaupimo įrenginių, kurių talpa siekia 4,4 GWh.	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 28%; height: 10px; background-color: #28a745; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 72%; height: 10px; border: 1px solid #28a745; margin-right: 5px;"></div> </div> <b>28%</b> Įrengta*, 2025 m.

\*Kruonio HAE į vertinimą neįtraukta. Įtraukti tik elektros perdavimo ir skirstymo tinkluose įrengti BEKS pajėgumai. Šis atskyrimas leidžia aiškiau įvertinti naujų, rinkoje dalyvaujančių ir AEI integraciją tiesiogiai palaikančių kaupimo pajėgumų plėtros mastą.

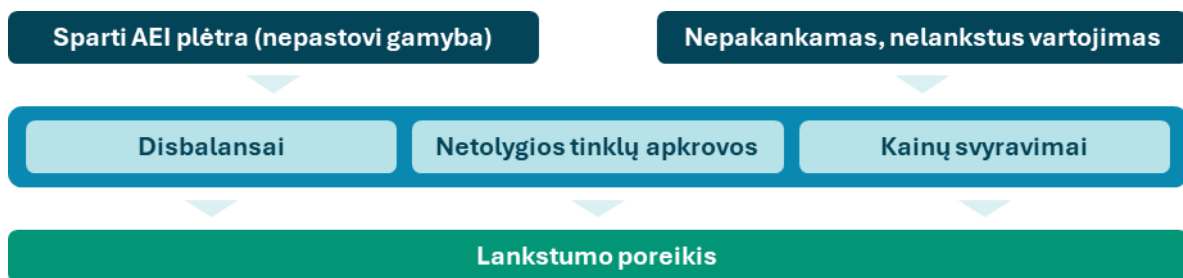
Šie tikslai apima ne tik elektros energijos gamybos apimties didinimą, bet ir esminį elektros sistemos veikimo modelio pokytį – nuo importu ir centralizuota generacija paremtos sistemos prie decentralizuotos, AEI pagrindu veikiančios ir lankstumu grindžiamos elektros sistemos.

## 2. SISTEMOS PLĖTROS IŠŠŪKIAI

Sparčiai augant AEI gamybai, didėjant elektrifikacijai bei gaminančių vartotojų skaičiui, Lietuvos elektros sistema pereina iš centralizuoto, prognozuojamo, modelio į sudėtingą, dinamišką ir nuo oro sąlygų priklausomą sistemą.

Nors ši transformacija didina energetinę nepriklausomybę ir mažina importą, ji kartu atskleidžia struktūrinius iššūkius, susijusius su elektros sistemos balansavimu, tinklų apkrovomis, kainų svyravimais ir ribotu lankstumo priemonių panaudojimu.

Jei AEI ir decentralizuotos generacijos plėtra nebus lydima sisteminių bei į lankstumą orientuotų sprendimų, didės neefektyvios tinklų investicijos, augs gamybos ir vartojimo neatitikimai, balansavimo kaštai, elektros kainų svyravimai, dėl ko gali mažėti Lietuvos investicinės aplinkos patrauklumas ir augti galutinė elektros kaina vartotojams.



### 2.1. AEI PLĖTRA

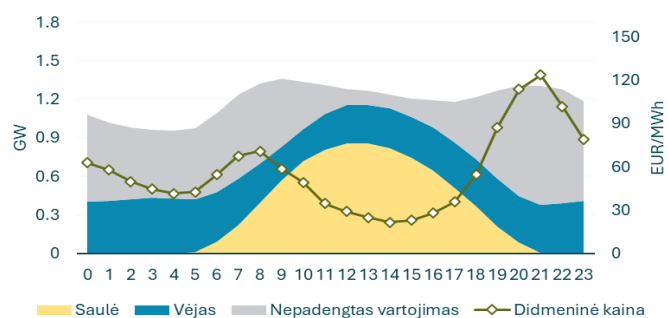
Sparčiai augant vėjo ir saulės elektrinių pajėgumams, elektros gamyba Lietuvoje tampa vis labiau priklausoma nuo laiko ir oro sąlygų. Saulės elektrinių gamyba pasižymi ryškiu sezonišku – didžioji generacijos dalis tenka laikotarpiui nuo pavasario iki rudens, o žiemos mėnesiais – išlieka minimali. Be to, saulės generacija pasižymi ir ryškiais paros svyravimais, nes didžioji gamybos dalis sutelkta vidurdienį. Vėjo generacija, nors mažiau susieta su paros ciklu, išlieka nepastovi tiek tarp dienų, tiek tarp sezonų, o jos svyravimai sunkiau prognozuojami.

Pateikti 2025 m. vasaros ir žiemos paros profiliai (6 ir 7 pav.) aiškiai atskleidžia struktūrinę gamybos ir vartojimo laiko neatitikimą. Vasaros laikotarpiu vidurdienį AEI gamyba priartėja prie vartojimo lygio arba jį viršija, tuo metu didmeninės elektros energijos kainos pasiekia žemiausias reikšmes. Tačiau vakarinėmis valandomis, kai vartojimas išlieka aukštas, o saulės generacija sparčiai mažėja, kainos ženkliai kyla. Žiemos laikotarpiu situacija kitokia – AEI gamyba visos paros metu išlieka ribota, didelė vartojimo dalis nepadengiama vietine generacija, o kainų lygis ir nepastovumas išlieka aukšti visą parą.

#### VARTOJIMO IR AEI GAMYBOS PROFILIŲ NEATITIKIMAS SEZONINIŲ IR PAROS MASTU

2025 m. vartojimo ir AEI gamybos profiliai rodo, kad elektros sistemos iššūkių kyla dėl ryškių sezoninių ir paros svyravimų. Vasaros laikotarpiu, kai saulės elektrinių generacija yra didžiausia, dienos metu susidaro reikšmingas gamybos perteklius, viršijantis momentinį vartojimą. Tokiais laikotarpiais elektros srutai gali apsiversti – energija iš skirstymo tinklų perduodama į perdavimo tinklą, didindama apkrovą ir valdymo sudėtingumą žemesniuose tinklo lygiuose.

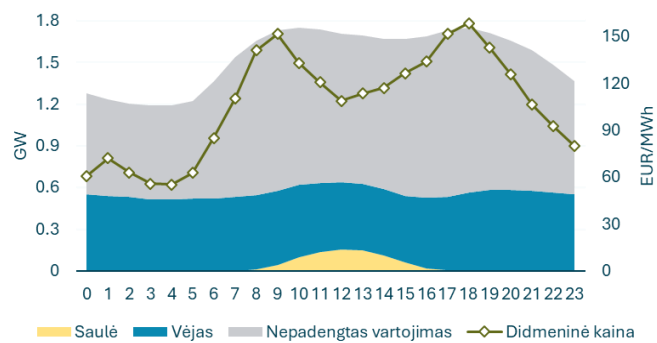
6 pav. Vartojimo, AEI gamybos profilis bei didmeninė kaina, 2025 m. vasara



Tuo tarpu žiemos laikotarpiu saulės generacija yra minimali, o AEI gamybą daugiausia lemia nepastovi vėjo energija. Esant ribotai vietinei generacijai, rytiniai ir vakariniai vartojimo pikai turi būti dengiami importuojant elektrą per tarpsteminę jungtis, pasitelkiant valdomą generaciją ir operatyvinius rezervus. Tai reiškia, kad sistema turi būti pasirengusi valdyti tiek didelį energijos perteklių vasarą, tiek reikšmingą energijos trūkumą žiemą.

Šie sezoniškai priešingi profiliai parodo, kad sistema susiduria ne tik su paros masto gamybos ir vartojimo neatitikimais, bet ir su augančiu poreikiu perkelti energiją tarp skirtingų laikotarpių, įskaitant sezoninius svyravimus. Tai išryškina ilgalaikio lankstumo ir sezoninio energijos saugojimo sprendimų svarbą. Augant paskirstytajai generacijai, ypač veikiančiai ne rinkos sąlygomis, šie laiko neatitikimai dar labiau stiprėja ir didina sistemos valdymo sudėtingumą.

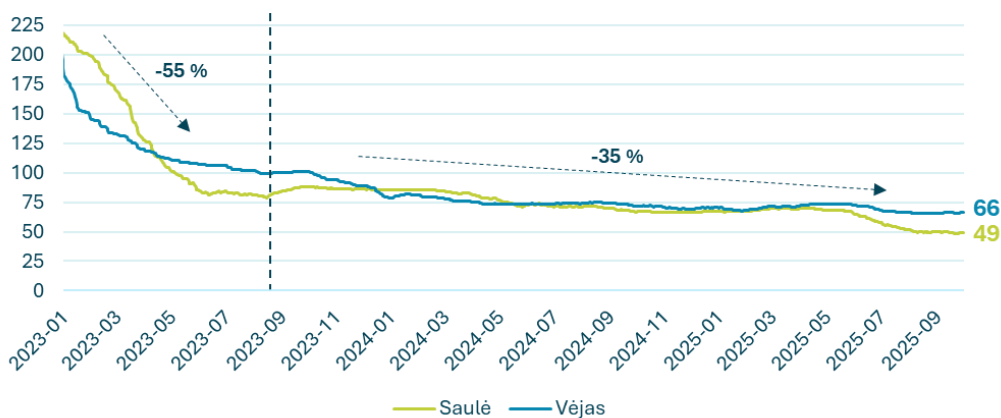
**7 pav. Vartojimo, AEI gamybos profilis bei didmeninė kaina, 2025 m. žiema**



#### AEI EKONOMINĖS VERTĖS MAŽĖJIMAS IR INVESTICINIAI IŠŠŪKIAI

Didėjant AEI generacijos apimtims ir dažnėjant perteklinės gamybos laikotarpiams, mažėja saulės ir vėjo elektrinių pagamintos energijos vertė rinkoje. Pastaraisiais metais Lietuvoje reikšmingai sumažėjo tiek saulės, tiek vėjo elektrinių pagamintos elektros energijos kainos (angl. *capture price*), nors bendras AEI kiekis sistemoje ir toliau auga.

**8 pav. Saulės ir vėjo pagamintos elektros energijos kainos Lietuvoje, EUR / MWh**



Tai reiškia, kad AEI plėtra vis dažniau susiduria ne su technologiniais ar prijungimo apribojimais, o su ekonominiu gyvybingumo iššūkiais. Dalis planuojamų projektų yra atidedami, peržiūrimi arba tampa sunkiai įgyvendinami be papildomų sprendimų, leidžiančių efektyviau suderinti kintančią generaciją su sistemos poreikiais.

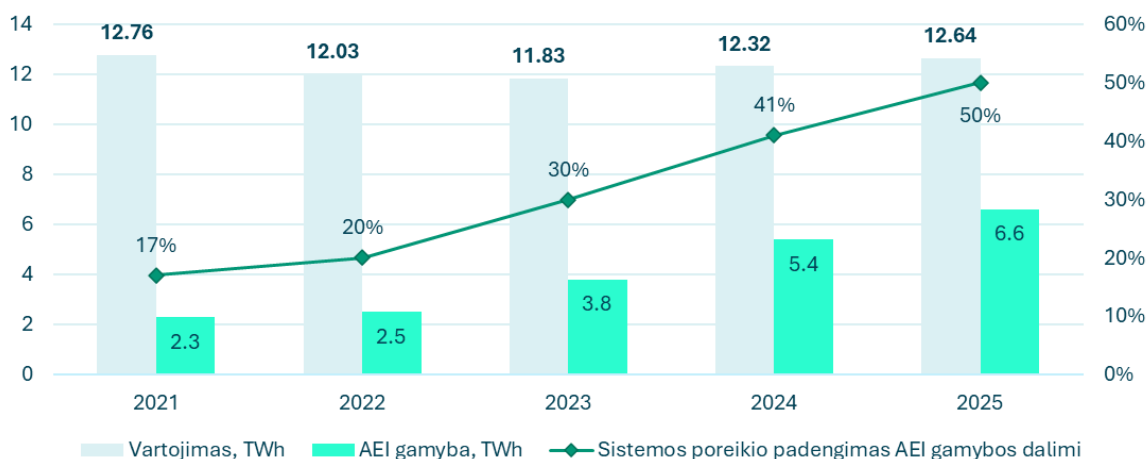
Esama situacija rodo, kad tolesnė AEI plėtra negali būti vertinama vien tik per įrengtų pajėgumų augimo prizmę. Didėjant AEI daliai sistemoje, lemiamu veiksniu tampa ne bendras energijos kiekis, o gamybos ir vartojimo suderinamumas laike bei AEI generacijos gebėjimas išlaikyti ekonominę vertę rinkoje.

## 2.2. VARTOJIMO AUGIMAS

Elektros energijos vartojimo augimas yra svarbi sąlyga sėkmingai AEI integracijai ir efektyviam elektros sistemos veikimui. Vis dėlto dabartinė vartojimo raida rodo, kad pagrindinis sistemos iššūkis kyla ne dėl bendros vartojimo apimtys, o dėl nepakankamo vartojimo lankstumo, kuris riboja galimybes prisitaikyti prie augančios kintančios generacijos.

2021 – 2025 m. laikotarpiu bendras elektros energijos vartojimas Lietuvoje iš esmės stabilizavosi ir priartėjo prie istorinių lygių – nuo 12,76 TWh 2021 m. iki 12,64 TWh 2025 m. Tuo pačiu laikotarpiu vietinė AEI gamyba išaugo nuo 2,3 TWh iki 6,6 TWh, o elektros energijos poreikio padengimas AEI gamyba padidėjo nuo 17 % iki 50 %. Šie rodikliai atspindi transformacijos etapą, kuriame AEI plėtra kol kas lenkia vartojimo augimą.

9 pav. AEI plėtros ir elektros vartojimo raida, 2021 – 2025 m.

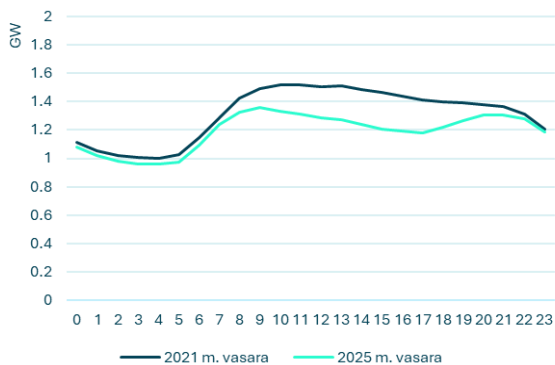


VARTOJIMO PROFILIŲ NELANKSTUMAS PAROS IR SEZONINIŲ MASTŲ

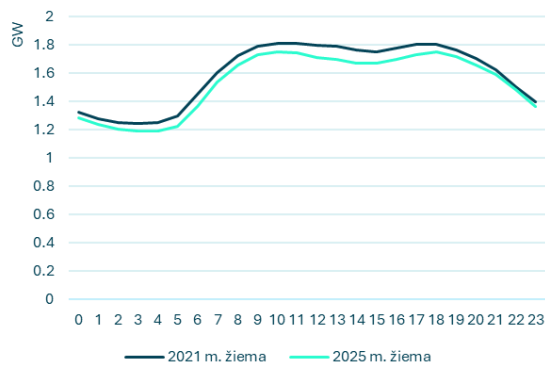
Augant AEI gamybos apimtims, vis ryškiau atsiskleidžia vartojimo nelankstumo iššūkis, ypač paros mastu. 2021 ir 2025 m. vidutinių paros vartojimo profilių palyginimas rodo, kad stipri saulės generacijos plėtra reikšmingai paveikė vasaros laikotarpio vartojimo struktūrą – 2025 m. vasarą matomas aiškus vartojimo sumažėjimas vidurdienį ir jo grįžimas vakare, kai saulės indėlis sparčiai mažėja.

Tai rodo, kad dalis vartojimo netiesiogiai prisitaikė prie vietinės saulės generacijos per didesnę vartojimą iš savo gamybos, tačiau pagrindiniai vartojimo pikai ir toliau formuojasi rytinėmis ir vakarinėmis valandomis, kai AEI indėlis ribotas.

10 pav. Vidutinio vartojimo profilio palyginimas, vasara



11 pav. Vidutinio vartojimo profilio palyginimas, žiema



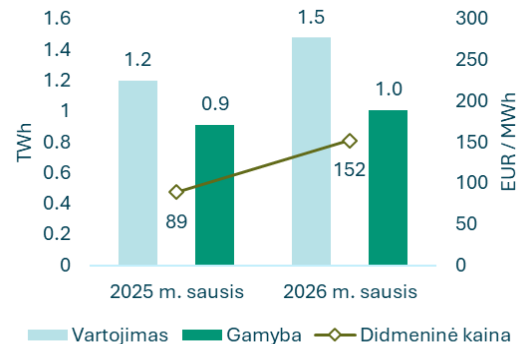
Žiemos laikotarpiu vartojimo profiliai nuo 2021 m. iki 2025 m. iš esmės nepasikeitė – pagrindiniai vartojimo pikai išlieka ryte ir vakare, o saulės generacijos poveikis vartojimo struktūrai yra minimalus. Tai rodo, kad auganti AEI gamyba savaime neužtikrina vartojimo prisitaikymo prie sistemos poreikių nei paros, nei sezoniniu mastu.

Dėl šios priežasties sistema vis dažniau susiduria ne su bendru energijos trūkumu ar pertekliumi, o su laiko neatitikimu tarp gamybos ir vartojimo. Šis neatitikimas didina kainų nepastovumą, balansavimo ir sistemos valdymo poreikį bei riboja AEI generacijos ekonominės vertės realizavimą rinkoje.

2026 m. sausį Lietuvoje įsigalėję šalčiai lėmė precedento neturintį elektros energijos vartojimo augimą. Didžiausias momentinis elektros poreikis sausio 21 d. pasiekė 2 586 MW ir daugiau nei 300 MW viršijo ankstesnį rekordą. Bendras mėnesio elektros energijos vartojimas sudarė apie 1,5 TWh, tai yra 23 % daugiau nei praėjusių metų sausį.

Šis vartojimo šuolis įvyko esant itin aukštai vėjo elektrinių generacijai – 543 GWh, kuri sudarė apie 57 % visos vietinės gamybos (~1 TWh). Nepaisant to, vietinės gamybos nepakako staigiai išaugusiai paklausai padengti: šiluminių elektrinių gamyba padidėjo iki 267 GWh, o elektros importas išaugo iki 707 GWh. Vietinė generacija sausio mėnesį padengė apie 64 % šalies elektros energijos poreikio.

12 pav. 2026 ir 2025 m. sausio mėn. palyginimas



Dėl išaugusios paklausos ir didesnio iškastinio kuro naudojimo vidutinė didmeninė elektros kaina Lietuvoje sausio mėnesį pakilo iki 152 Eur/MWh, t. y. 71 % daugiau nei 2025 m., ir buvo viena aukščiausių Baltijos regione. Kainų dinamika išryškino ryškius paros svyravimus – nakties valandomis kainos buvo beveik perpus mažesnės nei dienos metu, skatindamos vartojimo perkėlimą, jei tik tai įmanoma.

Ši situacija aiškiai parodė, kad augant šilumos ūkio, pastatų ir transporto elektrifikacijai, elektros sistema susiduria ne tik su perteklinės AEI generacijos integravimo iššūkiais, bet ir su staigiais, sunkiai prognozuojamais paklausos šuoliais ekstremaliomis oro sąlygomis. Tai patvirtina, kad sistemos lankstumas tampa kritiškai svarbus ne tik vasaros pertekliaus, bet ir žiemos trūkumo valdymui, o elektros sistema turi būti projektuojama atsižvelgiant į ekstremalius, o ne vidutinius veikimo scenarijus.

### 2.3. LANKSTUMO SVARBA

Elektros sistemos lankstumas tampa esminiu veiksniu užtikrinant patikimą ir ekonomiškai tvarią, AEI pagrindu veikiančios, sistemos plėtrą. Sparčiai augant kintančiai generacijai ir didėjant elektrifikacijai, lankstumo poreikis didėja visais laikotarpiais – nuo realaus laiko iki paros ar ilgiau.

Šiandien Lietuvos elektros sistema daugiausia remiasi lankstumo užtikrinimo sprendimais, sukurtais centralizuotai ir palyginti prognozuojamai energetikai. Didėjant AEI daliai ir augant gamybos bei vartojimo nepastovumui, šių sprendimų taikymas tampa vis intensyvesnis ir brangesnis, o jų galimybės pilnai atliepti visus sistemos lankstumo poreikius – ribotos.

Tai rodo, kad lankstumas tampa nebe papildoma, o struktūrine elektros sistemos augimo sąlyga, kurią būtina vertinti sistemiškai, atskiriant lankstumo poreikius ir iššūkius skirtinguose sistemos lygmenyse.

#### 2.3.1. PERDAVIMO SISTEMOS LYGMENS IŠŠŪKIAI

Perdavimo sistemos lygmeniu elektros sistemos lankstumas daugiausia užtikrinamas balansavimo rinkomis, operatyviniais rezervais ir tarp sisteminių jungčių panaudojimu. Augant kintančiai AEI generacijai ir didėjant vartojimo nepastovumui, šių mechanizmų naudojimas intensyvėja, o sistemos lankstumo poreikis struktūriškai auga.

#### KAINŲ DINAMIKA IR DIENOS MASTO LANKSTUMO PROBLEMA

2025 m. didmeninių elektros energijos kainų dinamika rodo ryškius kainų svyravimus tiek sezoniniu, tiek paros mastu. Kaip matyti 13 pav., visais metų laikotarpiais stebimas nuoseklus kainų sumažėjimas dienos metu ir kainų kilimas vakarinėmis valandomis. Ryškiausi paros kainų skirtumai fiksuojami pavasario ir vasaros sezonais, kai elektros gamyboje dominuoja saulės elektrinės.

Dienos metu auganti saulės elektrinių generacija lemia elektros pasiūlos perteklių ir žemas kainas, o vakare, sumažėjus saulės generacijai ir išaugus vartojimui, formuojasi paklausos ir kainų pikai. Tokia kainų struktūra atspindi struktūrinį neatitikimą tarp elektros gamybos ir vartojimo paros mastu, vadinamąją „ančiuko“ kreivę.

Kainų nepastovumą papildomai sustiprina auganti paskirstytoji saulės elektrinių generacija, įskaitant dvipusės apskaitos principu veikiančius gaminančius vartotojus, kurie didina elektros pasiūlą saulėtiais laikotarpiais ir mažina rinkos kainas dienos metu, tačiau neturi reikšmingo poveikio vartojimo pikams vakarinėmis valandomis.

Susiformavę paros kainų profiliai rodo, kad dabartinė elektros sistema pasižymi ribotu dienos masto lankstumu. Viena vertus, auganti saulės elektrinių generacija dienos metu nėra pakankamai absorbuojama vietiniu vartojimu ar kaupimu. Kita vertus, vartotojų elgsena išlieka palyginti nelanksti – didžioji elektros vartojimo dalis ir toliau koncentruojasi ryto ir vakaro piko valandomis.

Sezoniniu požiūriu ši problema ryškiausiai pasireiškia vasaros laikotarpiu, kai dienos metu susidaro didžiausia perteklinė saulės generacija, o vakare išlieka reikšmingas trūkumas. Žiemos laikotarpiu „ančiuko“ kreivė dienos metu tampa mažiau išreikšta dėl ribotos saulės generacijos, tačiau vakariniai vartojimo ir kainų pikai išlieka, didindami sistemos priklausomybę nuo greitai aktyvuojamų lankstumo išteklių.

#### TRUMPALAIKIS LANKSTUMAS IR BALANSAVIMO RINKOS

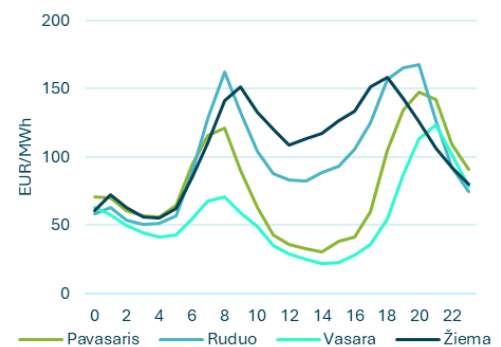
Be dienos masto lankstumo trūkumo, elektros sistemoje sparčiai auga ir trumpalaikio lankstumo poreikis, susijęs su staigiais generacijos ir apkrovos svyravimais realiuoju laiku. Kintanti vėjo ir saulės elektrinių generacija didina poreikį greitai aktyvuojamiems balansavimo pajėgumams, galintiems palaikyti sistemos balansą ir dažnį.

Lankstumo poreikio vertinimo ir jautrumo scenarijų rezultatai rodo, kad trumpalaikio lankstumo ir lanksčių pajėgumų poreikis Lietuvos elektros sistemoje artimiausiais dešimtmečiais nuosekliai auga. Kaip matyti 14 pav., iki 2030–2035 m. tiek bendras lankstumo poreikis, tiek lanksčių pajėgumų poreikis didėja, atspindėdamas augančią kintančios AEI generacijos dalį ir didėjančią operatyvinį sistemos sudėtingumą.

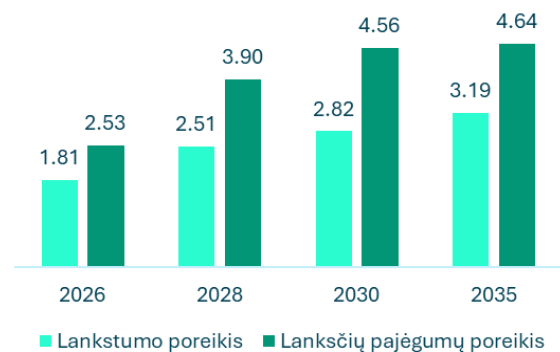
Didėjant trumpalaikio lankstumo poreikiui, vis aiškiau atsiskleidžia ir balansavimo rinkų kainų dinamika. 2025 m. duomenys rodo, kad Lietuvoje balansavimo paslaugų kainos išlieka reikšmingai aukštesnės nei Europos Sąjungos vidurkis, ypač FCR ir aFRR segmentuose. Šis kainų skirtumas atspindi ribotą lanksčių pajėgumų pasiūlą ir palyginti neseniai atvertas balansavimo rinkas, kuriose konkurencija dar tik formuojasi.

Trumpuoju laikotarpiu balansavimo kainas taip pat veikia sezoniniai veiksniai. Žiemos laikotarpiais, kai sistemoje dažniau dirba pastoviai veikiančios šiluminiai generatoriai, dalis balansavimo poreikio yra dengiama jų nuolatine gamyba, o tai gali laikinai sumažinti balansavimo kainų

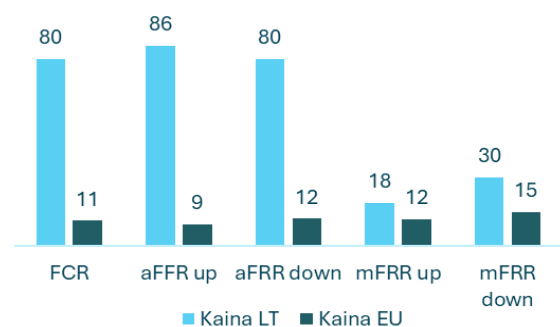
13 pav. Vidutinės didmeninės elektros kainos, 2025 m.



14 pav. Lankstumo ir lanksčių pajėgumų poreikiai, GW



15 pav. 2025 m. vidutinės balansavimo pajėgumų kainos, EUR / MWh



spaudimą. Vis dėlto ilgalaikėje perspektyvoje ši situacija nekeičia bendros struktūrinės tendencijos – augant kintančios AEI generacijos daliai, trumpalaikio lankstumo poreikis perdavimo sistemos lygmeniu išlieka ir toliau didės.

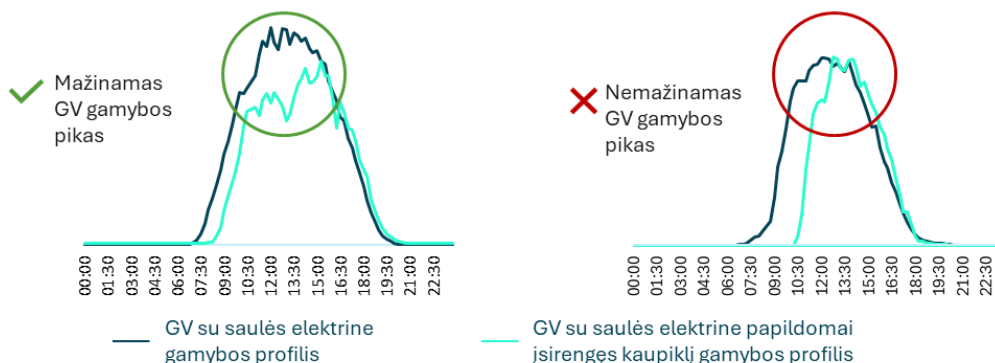
### 2.3.2. SKIRSTYMO SISTEMOS LYGMENS IŠŠŪKIAI

Skirstymo sistemos lygmeniu lankstumo trūkumas tiesiogiai siejasi su papildomu poreikiu rekonstruoti ir plėsti tinklo infrastruktūrą. Galimi ir atvejai, kai tinklo pajėgumų išplėtimo galimybes riboja ne skirstymo, o perdavimo tinklo techniniai ribojimai.

Sparčiai augant decentralizuotai AEI gamybai ir gaminančių vartotojų skaičiui, perdavimo ir skirstymo tinkluose vis dažniau susidaro lokalios perkrovos, įtampos svyravimai ir prijungimo galios apribojimai. Šie iššūkiai kyla ne dėl energijos trūkumo sistemoje, o dėl ribotų galimybių valdyti generaciją ir vartojimą konkrečiuose tinklo taškuose.

Nors skirstymo tinkluose jau diejami kaupimo sprendimai, jų nauda tinklo lankstumui, šiuo metu, dar išlieka ribota. Iššūkių kelia nepakankamas kaupiklių kiekis, o taip pat neefektyvus jų naudojimas skirstymo tinklo atžvilgiu. Pagal 16 pav. matyti, kad net ir gaminančiam vartotojui įsdiegus kaupimo įrenginius, jie ne visuomet prisideda prie pikų mažinimo ar lankstumo didinimo tinkle.

16 pav. GV gamybos profilio pokyčiai su kaupikliu



Vienas iš galimų šios problemos sprendimo būdų – individualios, duomenimis grįstos rekomendacijos kaupiklių turėtojams. 2025 metų pabaigoje SSO pristatė įrankį gaminantiems vartotojams. Planuojama šio įrankio rekomendacijas išplėsti ir efektyvaus kaupiklių išnaudojimo informacija. Be minėtų priemonių, SSO vykdo ir toliau tęs aktyvią rekomendacijų ir patarimų naudotojams komunikaciją kitais kanalais (pranešimai spaudai, soc. tinklų komunikacija, renginiai ir kt.).

Kita aktuali problema – kaupimo įrenginių ir kitų lanksčių pajėgumų, įdiegtų skirstymo tinkle, dalyvavimas lankstumo ir balansavimo paslaugų teikime.

Lankstumo paslaugų teikimą riboja ne tik tai, kad trūksta aiškių mechanizmų, leidžiančių panaudoti lokalių lankstumą vietiniams tinklo apribojimams mažinti, bet taip pat ir SSO ribotos galybės tokias paslaugas įsigyti. Ši situacija ypač aktuali mažesnės galios įrenginiams ar telkimo veiklai.

Tuo tarpu didesnės galios įrenginiai, pvz. kaupikliai, galėtų teikti balansavimo paslaugas. Tačiau, šių paslaugų teikimas ne visuomet galimas, nes išsiskiria lokalūs skirstymo tinklo bei perdavimo sistemos poreikiai.

### PASKIRSTYTOS GENERACIJOS PLĖTROS IŠŠŪKIAI

Papildomą iššūkį skirstymo sistemai sukuria dabartinis gaminančių vartotojų veikimo modelis. Didelė jų dalis veikia pagal dvipusio atsiskaitymo schemą, kuri:

- turi ribotas galimybes keisti vartotojo reakciją į rinkos kainas;
- nesuteikia paskatų teikti lankstumo paslaugas;

- neužtikrina aktyvaus dalyvavimo tinklo apkrovų valdyme.

Apibendrinant, turimi lankstūs išteklių nėra sistemingai integruoti į esamas ir/ar planuojamas rinkas bei tinklo valdymą. Skirstymo sistemos lygmeniu lankstumas tampa ne pasirinkimu, o būtina sąlyga, leidžiančia suderinti AEI plėtrą, vartojimo augimą ir tinklo patikimumą. Tai reikalauja ne tik technologinių, bet ir reguliacinių, kainodaros bei rinkos sprendimų, kurie aptariami kitame skyriuje.

#### 2.4. SISTEMOS VALDYMAS IR STABILUMAS

Elektros sistemos stabilumas – tai sistemos operatyvinių parametru, tokių kaip dažnis, įtampa ir inercija, palaikymas nustatytoje operatyvinėje ribose. Šių parametru užtikrinimui reikalingos realiuoju laiku veikiančios priemonės. Šiuo metu sistemos stabilumas užtikrinamas derinant tradicines ir naujas priemones – nuo ribotų rinkos mechanizmų iki techninių sprendimų, tokių kaip sinchroniniai kompensatoriai, kaupimo įrenginiai ar specialios valdymo sistemos. Iki šiol šis priemonių derinys leido palaikyti patikimą sistemos veikimą.

Tačiau augant AEI daliai ir mažėjant tradicinės sinchroninės generacijos vaidmeniui, elektros sistema tampa dinamiškesnė, jautresnė ir sudėtingesnė valdyti. Dažnio ir įtampos svyravimai gali plisti sparčiau, o sistemos reakcija į triukšius tampa labiau priklausoma nuo aktyvių valdymo sprendimų, o ne nuo fizikinių sistemos savybių.

Šie iššūkiai aktualūs ne tik perdavimo, bet ir skirstymo tinkluose, kur sparčiai auganti paskirstyta generacija veikia arčiau vartotojų ir tinklo ribų. Didėjantis mažosios generacijos skaičius, ribotos nuotolinio valdymo galimybės ir nevienodi įrenginių techniniai nustatymai apsunkina vietinį sistemos valdymą.

Nepaisant jau taikomų priemonių, dabartinis stabilumo užtikrinimo modelis susiduria su šiais pagrindiniais iššūkiais:

- **mažėjančia stabilumo marža**, susijusia su sinchroninės generacijos dalies mažėjimu ir sumažėjusiu sistemos atsparumu triukšiams;
- **ribotu lokaliu stabilumo valdymu**, kai vietiniai išteklių dar nėra sistemingai integruoti kaip aktyvūs stabilumo užtikrinimo elementai.

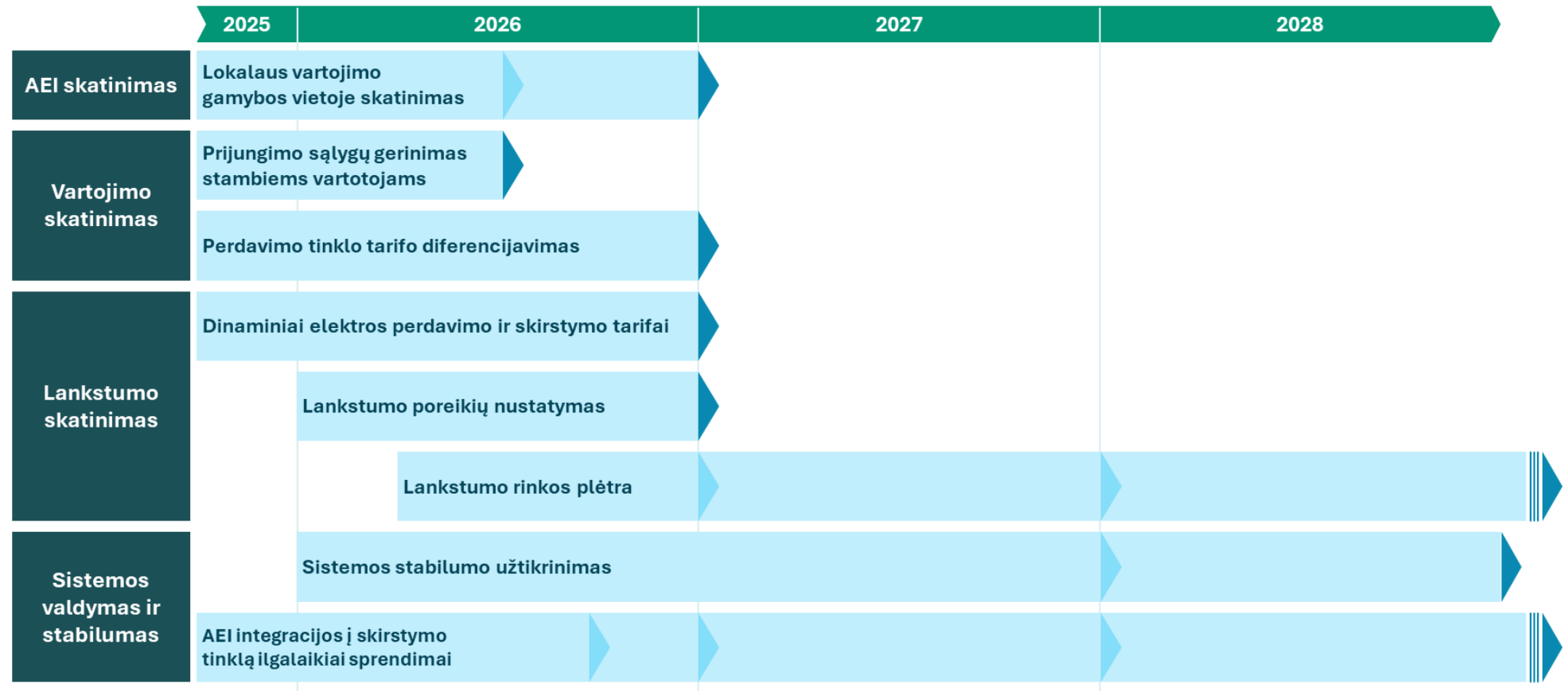
Esami stabilumo užtikrinimo mechanizmai buvo sukurti sistemai, kurioje dominavo centralizuota ir prognozuojama sinchroninė generacija, todėl ne visais atvejais atitinka paskirstytos ir per galios elektroniką prie tinklo prijungtos generacijos sąlygas. Toliau didėjant AEI generacijos daliai, didėja rizika, kad be kryptingo ir sistemingo požiūrio į sistemos stabilumą augs tiek operaciniai kaštai, tiek sisteminės avarijos rizika.

Atsižvelgiant į tai, būtina nuosekliai įvertinti elektros sistemos stabilumo užtikrinimo poreikius ir galimas priemones, siekiant pagrįsti tolesnius sprendimus ir sudaryti sąlygas saugiai AEI integracijai. Toks vertinimas yra esminė prielaida ilgalaikiai, patikimai ir ekonomiškai tvariai elektros sistemos plėtrai.

### 3. VYKDOMOS PRIEMONĖS

Atsižvelgiant į aptartus iššūkius, būtina pereiti nuo problemų analizės prie kryptingo veiksmų plano. Šiame skyriuje pateikiamas planas iki 2028 m., orientuotas į efektyvesnę AEI integraciją, vartojimo augimo ir struktūros formavimą, lankstumo išteklių aktyvavimą bei sistemos patikimumo ir stabilumo užtikrinimą. Siūlomos priemonės apima reguliacinius, kainodaros, rinkos ir techninius instrumentus, sudarančius nuoseklų sisteminių sprendimų paketą. Jis papildo rinkos veikimo principus ir pritaiko juos sparčiai besikeičiančiai elektros sistemos struktūrai, kartu stiprindamas energetinę nepriklausomybę, sistemos atsparumą ir ilgalaikį energetinį saugumą.

#### 3.1. TRUMPO LAIKOTARPIO VEIKSMAI IKI 2028 M.

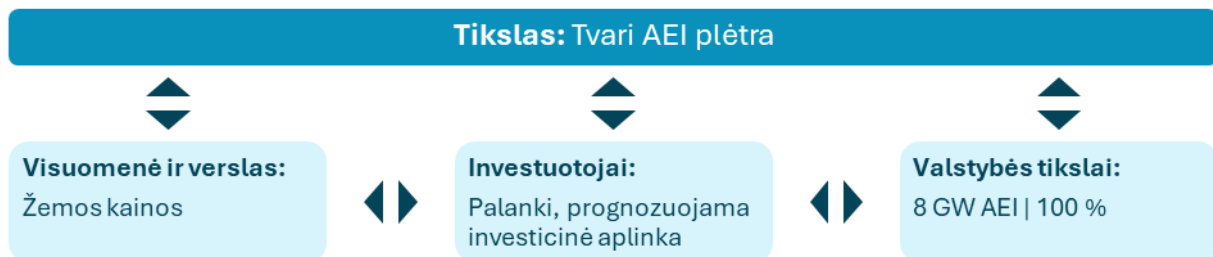


Pastaba: pateikiamos tik tos priemonės, kurios yra aktualios šio dokumento kontekste. Planas nagrinėjamu laikotarpiu neapima visų sistemų operatorių, ministerijos ir/ar kitų institucijų veiksmų energetikos kontekste.

### 3.2. AEI SKATINIMAS

AEI plėtra išlieka kertiniu Lietuvos energetikos transformacijos ramsčiu. Nacionaliniu lygmeniu iškeltas tikslas – iki 2028 m. pasiekti 8 GW AEI įrengtos galios ir 100 % elektros energijos poreikio aprūpinimą iš vietinės gamybos – atspindi valstybės siekį užtikrinti energetinę nepriklausomybę, konkurencingas kainas ir ilgalaikį tvarumą.

Tačiau spartus AEI pajėgumų augimas pats savaime nebėra pakankama sąlyga sėkmingai transformacijai. AEI plėtra turi būti suderinta su sistemos galimybėmis ją integruoti, užtikrinant tiek techninį patikimumą, tiek ekonominį gyvybingumą. Todėl trumpuoju laikotarpiu AEI skatinimo priemonės fokusuojamos į lokalaus elektros vartojimo gamybos vietoje didinimą, siekiant sumažinti generacijos pikus, tinklo apkrovas ir generacijos ribojimo riziką.



#### TVARIOS AEI PLĖTROS KATALIZATORIAI

Analizuojant dabartinę situaciją ir ateities tikslus, aiškėja, kad tvari AEI plėtra nebegali būti grindžiama vien tik naujų generacijos pajėgumų prijungimu. Ji vis labiau priklauso nuo kelių tarpusavyje susijusių veiksnių:

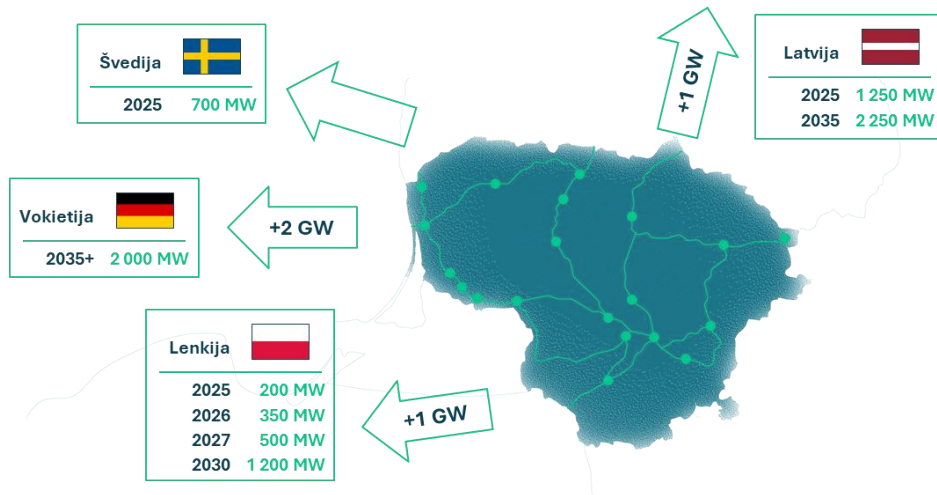
1. **Tarpsisteminių jungčių plėtros**, leidžiančios efektyviau eksportuoti perteklinę gamybą ir mažinti lokalius apribojimus;
2. **Elektros (lankstaus) vartojimo augimo ir lokalaus vartojimo gamybos vietoje skatinimo**, sukuriant papildomą paklausą AEI generacijai;
3. **Energijos kaupimo ir kitų lanksčių pajėgumų plėtros**, leidžiančios perkelti energiją laike ir mažinti generacijos ribojimus.
4. **Subalansuoto AEI portfelio formavimo**, įtraukiant mažesnę koreliaciją su saulės ir antžeminio vėjo generacija pasižyminčius šaltinius, pavyzdžiui, jūrinį vėją ar kitus stabilesnius AEI šaltinius.

#### TARPSISTEMINIŲ JUNGČIŲ PLĖTRA – STRUKTŪRINĖ AEI INTEGRACIJOS SĄLYGA

Tarpsisteminės elektros jungtys yra viena svarbiausių priemonių didinant sistemos lankstumą ir mažinant kainų svyravimus. Augant AEI generacijai, jungtys suteikia galimybę perteklinę energiją eksportuoti, o trūkumo laikotarpiais – importuoti elektrą iš kaimyninių rinkų, taip didinant visos sistemos lankstumą ir patikimumą.

Lietuvos planuojama tarpsisteminių jungčių plėtra artimiausiais metais sudaro prielaidas reikšmingai padidinti elektros srautų mainus su Lenkija, Latvija ir Vokietija. Tai yra būtina sąlyga siekiant išvengti struktūrinių generacijos ribojimų ir palaikyti AEI plėtros tempą.

17 pav. Tarpstisteminių jungčių plėtros planai

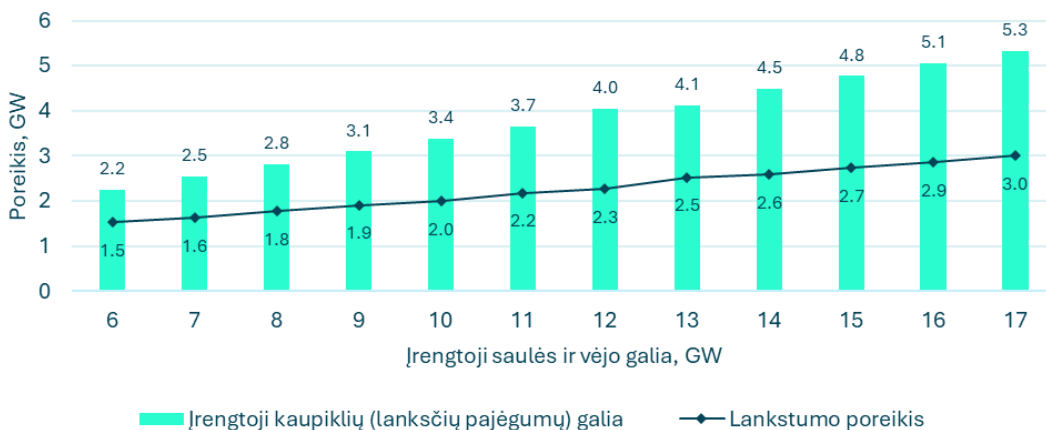


LANKSTŪS PAJĖGUMAI IR ENERGIJOS KAUPIMAS – NEIŠVENGIAMA AEI PLĖTROS DALIS

Vien jungčių plėtra nėra pakankama sprendžiant AEI integracijos iššūkius. Saulės ir vėjo generacija pasižymi nepastovumu laike, todėl didėja poreikis perkelti energiją tiek paros, tiek sezoniniu mastu. Analizės rodo, kad augant įrengtai AEI galiai, proporcingai didėja ir sistemos lankstumo bei lanksčių pajėgumų poreikis.

Vidutiniškai 1 GW įrengtosios AEI galios sukuria apie 134 MW papildomo lankstumo poreikio, kuriam padengti reikalinga maždaug 280 MW energijos kaupimo ar kitų lanksčių pajėgumų, užtikrinančių ne trumpesnę nei 2 valandų veikimo trukmę. Tai reiškia, kad energijos kaupimas tampa ne papildoma, o struktūrine AEI plėtros dalimi, leidžiančia mažinti generacijos ribojimus, balansavimo kaštus ir kainų nepastovumą.

18 pav. Kaupiklių (lanksčių pajėgumų) poreikis pagal įrengtą saulės ir vėjo elektrinių galią



Pastabos: 1) į analizę įtraukti Kruonio HAE pajėgumai; 2) pateiktos reikšmės nurodo lankstumo poreikius, tačiau ekonominiai veiksniai nebuvo nagrinėjami.

PRIEMONĖ: LOKALIAUS VARTOJIMO GAMYBOS VIETOJE SKATINIMAS

Esama situacija ir ribojimai

Dėl riboto elektros tinklų pralaidumo ir besikeičiančios rinkos kainų dinamikos, AEI potencialas šiuo metu nėra pilnai išnaudojamas. Augant saulės ir vėjo generacijai, vis dažniau susidaro laikotarpiai, kai elektros energijos kainos reikšmingai sumažėja ar tampa neigiamos, todėl dalis AEI gamintojų riboja gamybą ne tik dėl techninių tinklo apribojimų, bet ir dėl ekonominės logikos.

Mažėjanti AEI pagamintos energijos rinkos vertė (angl. *capture price*) didina investicinę riziką ir lemia, kad dalis potencialios generacijos lieka neišnaudota. Ši problema ypač aktuali saulės elektrinėms, kurių gamyba koncentruojasi dienos metu, kai elektros pasiūla rinkoje yra didžiausia, o kainos – žemiausios.

Sparti gaminančių vartotojų, veikiančių pagal dvipusės apskaitos (angl. *net-metering*) schemą, plėtra taip pat kelia papildomų iššūkių elektros sistemos lankstumui. Augant tokių vartotojų skaičiui ir jų generacijos tarpusavio koreliacijai, tampa svarbu užtikrinti, kad jų plėtra vyktų darniai su elektros sistemos galimybėmis, išlaikant vietoje pagamintos elektros energijos suvartojimo skatinimą ir mažinant perteklinės generacijos patekimą į tinklus. Todėl lokalaus vartojimo gamybos vietoje didinimas vertinamas kaip viena iš kryptų, leidžiančių geriau suderinti paskirstytosios generacijos plėtrą su skirstymo tinklų apkrovų valdymo ir sistemos lankstumo poreikiais.

### Planuojami veiksmai

Numatoma skatinti lokalaus elektros vartojimo gamybos vietoje didinimą, orientuojantis į sprendimus, kurie leidžia kuo didesnę pagamintos elektros energijos dalį sunaudoti vietoje arba perkelti jos panaudojimą laike. Tai apima AEI generacijos derinimą su vietiniu vartojimu ir (ar) energijos kaupimo sprendimais, įskaitant hibridinius parkus, kaip vieną iš galimų kryptų.

AEI generacijos derinimas su kaupimu ar vartojimu, įskaitant hibridinius sprendimus, vertinamas kaip viena iš galimų kryptų, galinčių prisidėti prie:

- tolygesnio elektros tinklų apkrovimo laike;
- mažesnio generacijos ribojimo masto;
- didesnio AEI projektų ekonominio gyvybingumo;
- efektyvesnio elektros tinklų pajėgumų panaudojimo.

Gaminančių vartotojų plėtra bus toliau skatinama, išlaikant dvipusės apskaitos modelį, tačiau numatoma vertinti veiklos principų tobulinimą, siekiant užtikrinti subalansuotą elektros energijos tiekimo sąnaudų paskirstymą, diferencijuojant jas pagal į tinklus patiekiamą elektros energijos kiekį ir sudarant paskatas didesniam momentiniam suvartojimui arba pagamintos energijos nukreipimui į energijos kaupimo įrenginius. Taip pat bus atsižvelgiama į optimalų gaminančių vartotojų elektrinių dydį, siekiant kuo labiau suderinti įrengtą generaciją su faktiniais vartojimo poreikiais ir mažinti perteklinės generacijos apimtį.

Gaminančių vartotojų skatinimas vertinamas kaip ypač aktualus ankstyvojoje energetikos transformacijos stadijoje, kai paskirstytoji generacija prisideda prie spartaus AEI diegimo ir vietinės gamybos augimo. Tolimesnėje sistemos raidoje šios krypties poreikis ir taikymo mastas bus vertinami atsižvelgiant į besikeičiančius sistemos lankstumo ir patikimumo poreikius.

Atsižvelgiant į rinkos ir sistemos raidą, ateityje bus vertinamas papildomas poreikis toliau skatinti hibridinius sprendimus ir kitus lokalaus vartojimo gamybos vietoje didinimo būdus, siekiant suderinti investicinį patrauklumą, elektros sistemos patikimumą ir tinklų plėtros efektyvumą.

### Įgyvendinimas ir atsakomybės

Priemonės įgyvendinimą koordinuoja Energetikos ministerija, bendradarbiaudama su elektros sistemos operatoriais ir rinkos dalyviais. 2026 m. numatomi susijusių teisės aktų pokyčiai.

### 3.3. VARTOJIMO SKATINIMAS

Augantis ir lankstus elektros energijos vartojimas yra viena iš esminių sąlygų tvariai AEI plėtrai, kainų stabilizavimui ir efektyviam elektros sistemos išnaudojimui. Kaip parodyta 2 skyriuje, elektros gamybos pajėgumai Lietuvoje auga sparčiau nei vartojimas, ypač dienos metu, kai susidaro perteklinė saulės generacija ir formuojasi žemos elektros kainos. Todėl vartojimo struktūra ir jos reakcija į kainų signalus tampa kritiniu veiksniu efektyviam AEI generacijos įsisavinimui.

Dėl šios priežasties vartojimo skatinimo priemonės nukreiptos ne tik į bendrą elektros paklausos didinimą, bet ir į ilgalaikį, prognozuojamą bei lankstų prie AEI generacijos prisitaikantį vartojimą. Šiame skyriuje pristatomos dvi pagrindinės priemonės, orientuotos į stambius vartotojus ir elektrifikacijos projektus, galinčius reikšmingai prisidėti prie elektros sistemos transformacijos.

---

PRIEMONĖ: PRISIJUNGIMO PRIE ELEKTROS TINKLŲ SĄLYGŲ GERINIMAS STAMBIEMS PROJEKTAMS IR VARTOTOJAMS

### Esama situacija ir ribojimai

Stambių elektros energijos vartotojų pritraukimą į Lietuvą ir esamų vartotojų elektrifikaciją riboja didelės prijungimo prie perdavimo tinklo sąnaudos. Nors tokie vartotojai sukuria reikšmingą ilgalaikę naudą visai elektros sistemai – didina elektros srautus, gerina infrastruktūros išnaudojimą, mažina santykinės perdavimo sąnaudas ir sudaro prielaidas AEI plėtrai – pradinės investicijos dažnai tampa kritiniu sprendimo veiksniumi.

Dėl šios priežasties dalis potencialių pramonės, duomenų centrų ar kitų didelės galios projektų yra atidedami, mažinami arba nukreipiami į kitas šalis, nepaisant palankios AEI plėtros perspektyvos Lietuvoje.

### Priemonės apimtis

Numatoma gerinti prijungimo prie elektros tinklų sąlygas stambiams vartotojams taikant šias kryptis:

#### 1. Taikyti 10/90 prijungimo principą, pagal kurį:

- stambus vartotojas sumoka 10 % prijungimo kainos, jei įsipareigoja 10 metų nemažinti leistinos galios ir vartoti sutartą elektros kiekį;
- 90 % prijungimo kainos apmoka perdavimo sistemos operatorius;
- vartotojo sutartyje nustatyta leistina naudoti galia ir vartojamas elektros kiekis turi užtikrinti, kad operatoriaus patirtos prijungimo išlaidos būtų padengtos 10 metų laikotarpiu.

**2. Reglamentuoti** kritinėms situacijoms skirto **PSO ir SSO įrangos rezervo panaudojimą**, sudarant galimybes spartesniam stambių vartotojų prijungimui ir didinant Lietuvos konkurencingumą pritraukiant investicijas.

Šios priemonės sumažintų jėgimo barjerus stambiams vartotojams, paspartintų elektrifikaciją ir sudarytų prielaidas ilgalaikiam elektros vartojimo augimui, kuris yra būtinas AEI plėtrai ir kainų stabilumui užtikrinti.

### Įgyvendinimas ir atsakomybės

Priemonės įgyvendinimą koordinuoja Energetikos ministerija, bendradarbiaudama su elektros sistemos operatoriais ir rinkos dalyviais. 2026 m. numatomi susijusių teisės aktų pakeičiai.

---

PRIEMONĖ: PERDAVIMO TARIFO DIFERENCIJAVIMAS STAMBIEMS VARTOTOJAMS

### Esama situacija ir ribojimai

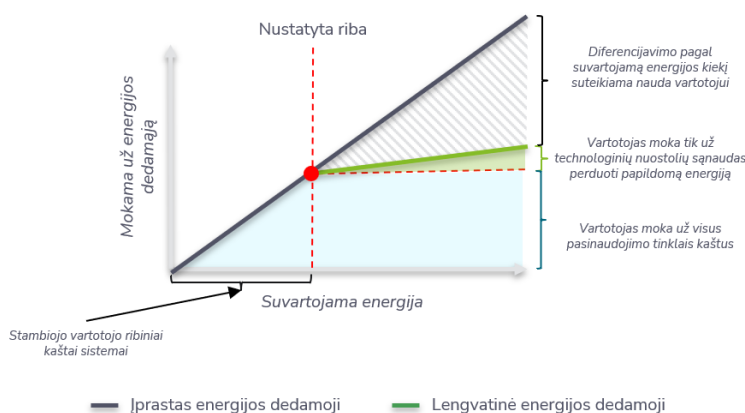
Šiuo metu visiems elektros vartotojams taikomi vienodi perdavimo tarifai nepakankamai atspindi skirtingų vartotojų grupių kuriamą sistemine naudą ir jų sukurtus kaštus perdavimo sistemos operatoriui. Stambūs ir nuolat elektros energiją vartojantys vartotojai prisideda prie efektyvesnio infrastruktūros išnaudojimo ir mažesnių santykinų perdavimo sąnaudų, tačiau šis poveikis nėra pakankamai įvertintas galiojančioje perdavimo tarifo struktūroje.

Dėl to trūksta ilgalaikių ekonominių paskatų didinti elektros vartojimą, spartinti elektrifikaciją ir kurti papildomą paklausą AEI generacijai, ypač tais laikotarpiais, kai sistemoje susidaro perteklinė elektros pasiūla.

### Priemonės apimtis

Numatoma taikyti diferencijuotą elektros energijos perdavimo dedamosios tarifą stambiams elektros vartotojams, viršijantiems nustatytą metinio vartojimo ribą. Diferencijavimas būtų siejamas su stambiųjų vartotojų ribiniais kaštais sistemai, suvartotos elektros energijos kiekiu ir ilgalaikiais vartojimo įsipareigojimais.

**19 pav. Vizuali tarifo diferencijavimo schema**



Ši priemonė leistų:

- skatinti naujų stambiųjų vartotojų pritraukimą ir esamų vartotojų plėtrą bei elektrifikaciją;
- didinti stambiųjų vartotojų konkurencingumą regione;
- didinti elektros vartojimą, kuris tiesiogiai didina AEI generacijos poreikį;
- mažinti elektros perdavimo kainas visiems vartotojams, nes augant energijos srautams mažėja santykinės PSO sąnaudos.

### Įgyvendinimas ir atsakomybės

Priemonės koncepciją rengia Litgrid, bendradarbiaujant su Energetikos ministerija ir VERT. Planuojama:

- 2026 m. II ketv. – atnaujinti PSO tarifų diferencijavimo metodiką;
- 2026 m. IV ketv. – atlikti pasirengimo darbus, reikalingus diferencijuoto tarifo taikymui nuo 2027 m.

### 3.4. LANKSTUMO SKATINIMAS

Sparčiai augant nepastoviai AEI gamybai ir paskirstytajai generacijai, elektros sistemos lankstumas tampa būtina sąlyga patikimam, ekonomiškai efektyviam ir tvariam sistemos veikimui. Kaip parodyta 2 skyriuje, be pakankamų neiškastinio kuro lankstumo šaltinių ir aktyvaus paklausos valdymo didėja balansavimo kaštai, auga tinklų perkrovų rizika ir ribojamos galimybės toliau prijungti naujus AEI pajėgumus tiek perdavimo, tiek skirstymo tinkluose.

Siekiant skatinti Lietuvos elektros energetikos sistemos lankstumą, būtina orientuotis ne vien į atskirų technologijų, pavyzdžiui, energijos kaupimo įrenginių, diegimą, bet ir į nuoseklios sistemos kūrimą. Tokia sistema turi įgalinti vartotojus tapti aktyviais rinkos dalyviais ir sudaryti sąlygas atsirasti naujiems, lanksčiai elektros energiją vartojantiems verslo modeliams (pavyzdžiui, elektrolizės įrenginiams ar kitiems procesams, galintiems prisitaikyti prie sistemos poreikių). Lankstumo sprendimai turi apimti ne tik trumpalaikį (valandų ar paros), bet ir ilgalaikį bei sezoninį lankstumą, leidžiantį perteklinę energiją konvertuoti į kitas energijos formas ar panaudoti ją vėlesniais laikotarpiais.

Šiems tikslams pasiekti sistemos operatoriai pirmiausia turi gebėti įvertinti realius lankstumo poreikius, o tuomet jau aiškiai apibrėžti pageidaujamą rinkos struktūrą, parengiant rinkos plėtros planą. Kartu būtina skatinti vartotojų indėlį į sistemos stabilumą per dalyvavimą rinkose ir ekonominius signalus, įskaitant dinaminis tarifus.

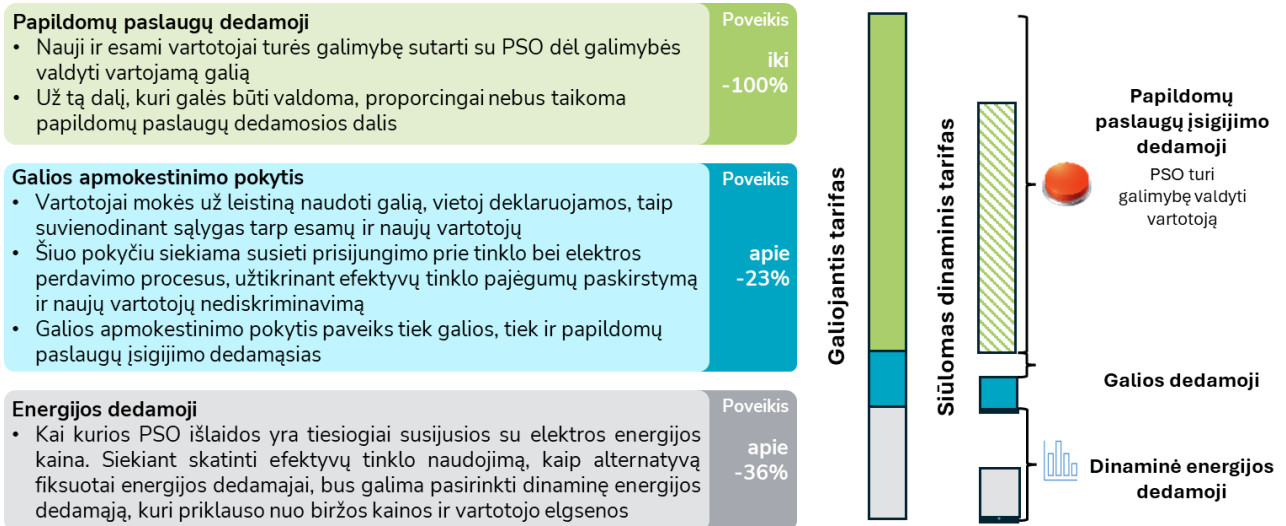
#### 3.4.1. TARIFAI

### Esama situacija ir ribojimai

Šiuo metu taikoma elektros perdavimo tarifų struktūra nepakankamai skatina lankstų vartojimą ir aktyvų vartotojų įsitraukimą į sistemos valdymą. Vartotojai moka už deklaruojamą galią, neatsižvelgiant į faktinį tinklo naudojimą, o papildomų paslaugų dedamosios neatskiria lanksčių ir nelanksčių vartotojų indėlio į sistemos efektyvumą. Tai riboja elektrifikacijos projektų ir lanksčių vartotojų (pvz.: elektrolizės įrenginių) plėtrą.

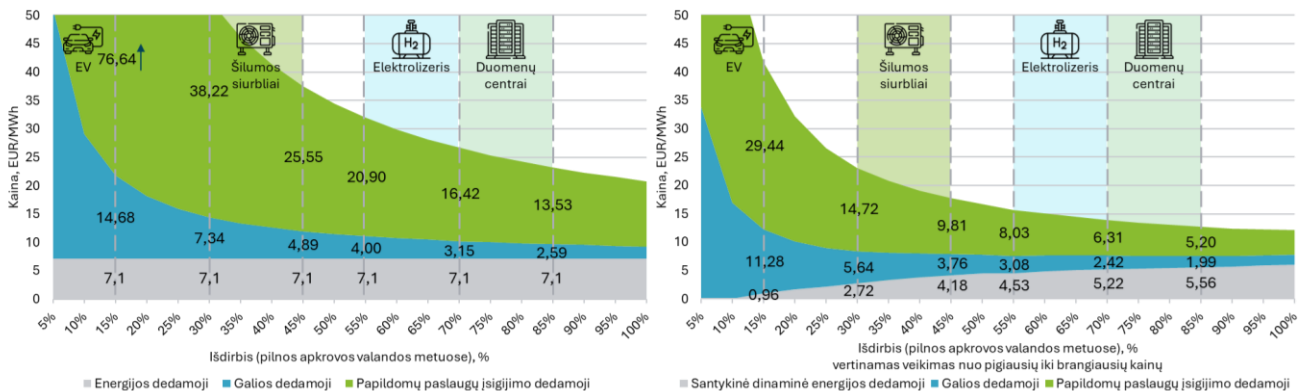
### Priemonės apimtis

Numatoma įdiegti dinaminį elektros perdavimo tarifą, kuris skatintų vartotojus lanksčiai vartoti elektros energiją, tarifo energijos dedamąją susiejant su elektros biržos kainų signalais. Taip skatinti vartotojo elgseną, siekiant perkelti vartojimą į sistemai palankius laikotarpius, o vartotojui sutaupyti už perdavimą mokamas lėšas. Papildomai siūloma galimybė geriau išnaudoti tinklo pajėgumus ir dalį galios valdymo perduoti PSO. Vartotojai, suteikiantys galimybę valdyti apkrovą, gautų ekonominę naudą mainais už sistemos lankstumo didinimą – mažesnę papildomų paslaugų dedamąją. Taip pat siekiama, kad vartotojai mokėtų už realiai reikalingas, galias, kas leistų efektyviau paskirstyti elektros tinko pajėgumus ir nediskriminuoti naujų elektros vartotojų.



20 pav. Galiojančio tarifo (2025 m.) kaina pagal vartotojo išdirbį (kairėje);

Siūlomų priemonių tarifo dedamosios poveikis lanksčiam vartotojui tikėtiniu scenarijumi (dešinėje)



### Įgyvendinimas ir atsakomybės

Priemonės koncepciją rengia Litgrid, bendradarbiaujant su Energetikos ministerija ir VERT. Planuojama:

- 2026 m. II ketv. – atnaujinti PSO tarifų diferencijavimo metodiką;
- 2026 m. IV ketv. – atlikti pasirėngimo darbus dinaminio tarifo taikymui nuo 2027 m.

### Esama situacija ir ribojimai

Didėjanti paskirstytoji AEI generacija bei transporto ir šildymo elektrifikacija didina apkrovų nepastovumą skirstymo tinkle. Dabartiniai statiniai persiuntimo tarifai nesuteikia pakankamų signalų apie tinklo apkrovų pokyčius, todėl vartotojų elgsena išlieka menkai prisitaikanti prie sistemos poreikių. Tai lemia augančius ryto ir vakaro pikus, tinklo perkrovas ir didėjančius investicinius poreikius.

### Priemonės apimtis

Planuojama peržiūrėti skirstymo tinklo tarifą, siekiant taikyti dinaminį tarifą, paremtą realiomis tinklo apkrovomis, jų kitimu paros metu ir vietiniais sistemos poreikiais. Toks tarifas skatintų lanksčią vartotojų, pvz. elektromobilių įkrovimo stotelių, šilumos siurblių ir kt., bei gamintojų elgseną, ypač apkrovų perkėlimą iš rytinių ir vakarinių piko laikotarpių į sistemai palankesnius laikus, mažintų piko apkrovas ir sudarytų sąlygas efektyvesnei AEI integracijai skirstymo tinkle.

### Įgyvendinimas ir atsakomybės

Priemonės koncepciją rengia ESO, bendradarbiaujant su Energetikos ministerija ir VERT. Per 2026 m. planuojama peržiūrėti esamą tarifų struktūrą, o naujo tarifo taikymas numatomas nuo 2027 m.

---

#### 3.4.2. RINKOS

### Esama situacija ir ribojimai

Lankstumo poreikiai šiuo metu nėra sistemingai ir nuosekliai vertinami visais elektros sistemos lygmenimis. Trūksta bendro metodinio pagrindo, leidžiančio įvertinti balansavimo, perkrovų, AEI integracijos ir skirstymo tinklo lankstumo poreikius bei nustatyti aiškius neiškastinio kuro lankstumo tikslus. Lankstumo poreikio vertinimas turėtų apimti ne tik kintančią AEI integracijos ir kitų sektorių tarpusavio sąveiką, bet ir tarpusavyje susijusios elektros rinkos aspektus, įskaitant tarpvalstybinių jungčių plėtros tikslus bei galimą tarpvalstybinio lankstumo prieinamumą.

### Priemonės apimtis

Numatoma atlikti nacionalinį lankstumo poreikių vertinimą, apimantį perdavimo ir skirstymo tinklus, trumpalaikio ir paros masto lankstumą bei AEI integracijos iššūkius. Vertinimas yra atliekamas vadovaujant ACER patvirtina metodologija, kuri taikoma visoms Europos Sąjungos narėms. Vertinimo rezultatai sudarys pagrindą nacionaliniams neiškastinio kuro lankstumo tikslams nustatyti ir taps atspirties tašku tolesnėms rinkos ir reguliacinėms priemonėms.

### 1. Elektros energetikos sistemos lankstumo poreikiai

Lankstumo poreikiai, kylantys dėl kintančios AEI generacijos ir vartojimo neatitikimų skirtingais laiko mastais – nuo perteklinės energijos integravimo iki likutinio vartojimo ir trumpalaikių galios pokyčių valdymo.

### 2. Elektros tinklų lankstumo poreikiai

Lankstumo poreikiai, susiję su perdavimo ir skirstymo tinklų apkrovų, pralaidumo ir srautų valdymu, siekiant išvengti perkrovų ir atidėti arba optimizuoti tinklų plėtros investicijas.

### 3. Papildomi lokalūs lankstumo poreikiai

Lankstumo poreikiai, susiję su balansavimo paslaugomis (FCR, aFRR, mFRR), izoliuoto darbo rezervais, tarp sisteminių srautų valdymu bei paskirstytosios ir nekontroliuojamos generacijos poveikiu sistemos veikimui.



## Įgyvendinimas ir atsakomybės

Vertinimą atlieka Litgrid, bendradarbiaudama su ESO. Ataskaita iki 2026 m. liepos 25 d. bus pateikta VERT ir perduota ACER. Nacionaliniai lankstumo tikslai Vyriausybės lygmeniu planuojami patvirtinti iki 2027 m. sausio mėn.

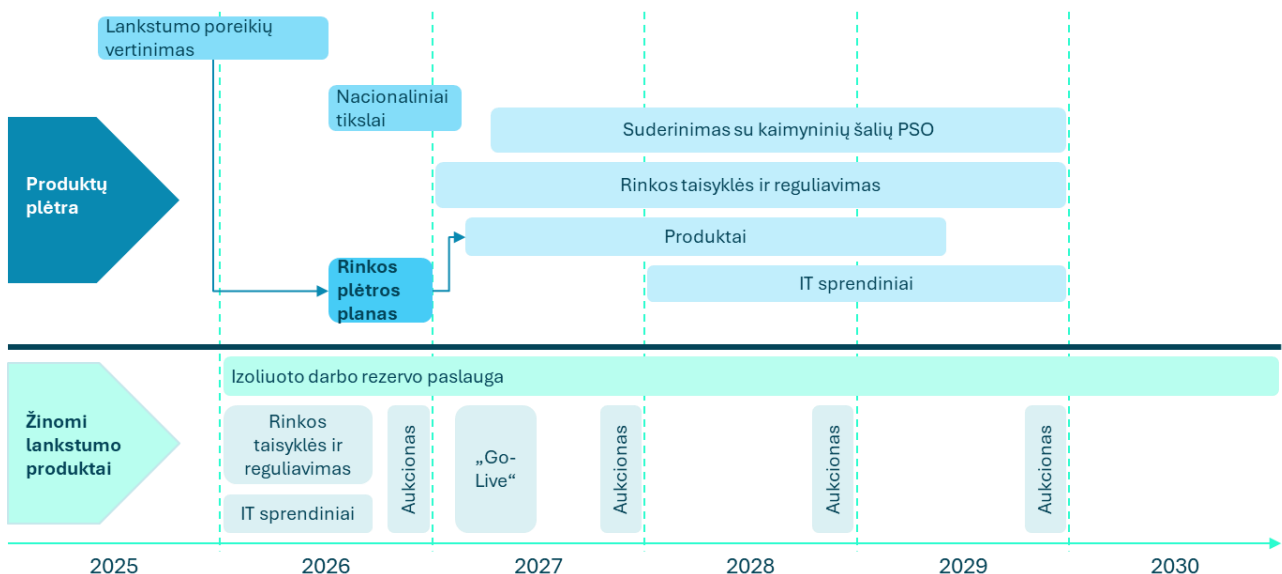
## PRIEMONĖ: LANKSTUMO RINKOS PLĖTRA

### Esama situacija ir ribojimai

Nors rinkoje jau egzistuoja tam tikri lankstumo produktai, jų spektras ir apimtys nėra pakankami augantiems sistemos poreikiams. Trūksta ilgalaikės vizijos, apibrėžiančios, kokios lankstumo paslaugos, koku mastu ir koku laikotarpiu turi būti vystomos.

### Priemonės apimtis

Bus parengtas lankstumo rinkos plėtros planas, kuris veiks kaip strateginis dokumentas, apibrėžiantis planuojamų lankstumo paslaugų ir produktų spektrą, jų diegimo grafiką, reikalingus reguliacinius pakeitimus ir IT sprendimus. Planas sudarys sąlygas palaipsniui į rinką įtraukti naujus lankstumo šaltinius ir užtikrinti efektyvų sistemos veikimą, pasitelkiant rinkos dalyvių išteklius.



## Igyvendinimas ir atsakomybės

Planą rengia Litgrid, bendradarbiaudama su ESO. Iki 2026 m. pabaigos numatoma parengti įgyvendinimo planą, o 2027–2029 m. – palaipsniui įdiegti naujus lankstumo produktus ir paslaugas.

Vis dėlto rinkos lankstumo priemonės pačios savaime neužtikrina operatyvinio sistemos stabilumo, todėl būtini papildomi techniniai ir reguliaciniai sprendimai, aptariami 3.5 skyriuje.

### 3.5. SISTEMOS VALDYMAS IR STABILUMAS

Didėjant AEI ir nesinchroninės generacijos daliai sistemoje, o tradicinei sinchroninei generacijai palaipsniui traukiantis, elektros sistemos valdymas ir stabilumo užtikrinimas tampa vis sudėtingesnis ir strategiškai reikšmingesnis energetinio saugumo požiūriu. Kaip aprašyta 2 skyriuje, elektros sistemos stabilumas apima ne tik energijos balansą, bet ir realiu laiku palaikomus operatyvinius parametrus – dažnį, įtampą, inerciją bei reaktyviąją galią.

Šiame skyriuje pristatomos dvi tarpusavyje susijusios kryptys:

- sistemos stabilumo užtikrinimas perdavimo lygmeniu;
- paskirstytos ir mažosios generacijos valdymo stiprinimas skirstymo tinkle.

#### PRIEMONĖ: SISTEMOS STABILUMO UŽTIKRINIMAS

##### Esama situacija ir ribojimai

Atsirandant naujoms technologijoms ir sparčiai kintant elektros sistemos struktūrai, dalis iki šiol naudotų stabilumo užtikrinimo priemonių tampa nepakankamos arba reikalauja peržiūros. Mažėjanti natūrali inercija ir atsparumas triktims, auganti per galios elektroniką prie tinklo prijungtos generacijos dalis ir didėjantis sistemos jautrumas greitiems pokyčiams lemia poreikį sistemingai įvertinti esamus stabilumo užtikrinimo mechanizmus ir jų tinkamumą ateities sistemai.

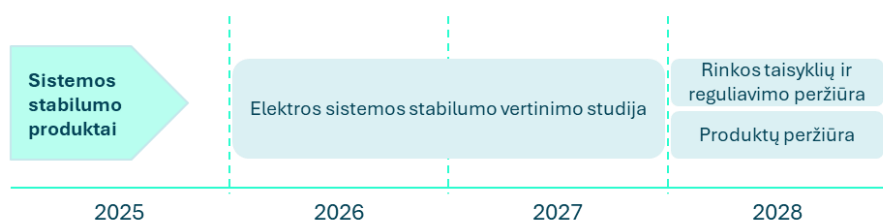
##### Priemonės apimtis

Atlikti išsamų Lietuvos elektros sistemos stabilumo vertinimą, kurio metu bus:

- identifikuoti esami ir būsimi sistemos stabilumo poreikiai;
- įvertintos techninės bei organizacinės stabilumo užtikrinimo priemonės;
- peržiūrėtos galiojančios taisyklės, reikalavimai ir paslaugų teikimo tvarkos;
- įvertintas poreikis naujų stabilumo paslaugų kūrimui ar esamų adaptavimui.

Vertinimo rezultatai sudarys pagrindą tolimesniems sprendimams dėl sistemos stabilumo užtikrinimo priemonių vystymo ir reguliacinės aplinkos tobulinimo.

#### Sistemos stabilumo užtikrinimas (su dažnio valdymu nesusijusios paslaugos)



## Igyvendinimas ir atsakomybės

Elektros sistemos stabilumo vertinimą atlieka Litgrid. Planuojama:

- iki 2027 m. IV ketv. – atlikti sistemos stabilumo vertinimą;

- iki 2028 m. pabaigos – įvertinti poreikį taisyklių, reikalavimų ar paslaugų portfelio peržiūrai ir inicijuoti reikalingus pokyčius.

---

## PRIEMONĖ: AEI INTEGRACIJOS Į SKIRSTYMO TINKLĄ ILGALAIKIAI SPRENDIMAI

### Esama situacija ir ribojimai

Atsinaujinančių energijos šaltinių plėtra susiduria su tinklų pralaidumo trūkumu. Atskirose perdavimo ir skirstymo tinklo dalyse laisvi tinklo pajėgumai mažėja, o naujų elektrinių integraciją riboja tiek sisteminiai, tiek lokalūs veiksniai.

Pagrindinės sisteminės kliūtys apima pasiektas PSO saugios generacijos ribas zonose ir užpildytus balansinius galių krepšelius. SSO techniniai ribojimai apima laisvų galių trūkumus transformatorių pastotėse ar linijose.

Pasiekus saugios generacijos ribas atskirose perdavimo tinklo zonose ar išnaudojus balansinius galios krepšelius, naujai prijungiamoms elektrinėms bus privaloma taikyti balansinius sistemos ribojimus.

Balansiniai sistemos ribojimai techniškai įmanomi tik tada, kai elektrinėje įdiegta nuotolinio valdymo sistema, susieta su SSO valdymo centru.

Dabartinis reguliavimas naujoms elektrinėms ir kaupimo įrenginiams iki 100 kW nenumato prievolės diegti nuotolinio valdymo sistemų. Be galimybės nuotoliniu būdu valdyti generaciją, tolimesnis tokių mažos galios elektrinių jungimas prie skirstymo tinklo tampa apribotas.

### Priemonės apimtis

Siekiant integruoti naujus gaminančius vartotojus į skirstymo tinklą net ir pasiekus sisteminius ir techninius apribojimus, reikalingi techniniai ir reguliaciniai sprendimai. Reguliaciniai sprendimai, naujų lanksčių prijungimo paslaugų vystymas leistų sulėtinti judėjimo link apribojimų greitį, efektyviau išnaudoti esamus tinklo pajėgumus. Taip pat suteiktų daugiau laiko tinkamam pasiruošimui paskirstytų energijos išteklių centralizuoto valdymo sistemos (toliau – DERMS) diegimui.

Veikimo kryptys:

- Naujų, lanksčių prijungimo prie skirstymo tinklo būdų kūrimas ir vystymas (lankstūs, negarantuotos galios prijungimai elektrinėms);
- Per finansines priemones, paramą skatinti AEI prijungimą be tinklų plėtros, t. y. saulės elektrinių įrengimas kartu su kaupimo įrenginiais, pasižymintis minimaliu arba mažinamu atidavimu į skirstymo tinklą (esamiems gaminantiems vartotojams);
- Naujų organizacinių ir technologinių (alternatyvių arba laikinų, t. y. iki DERMS įdiegimo) sprendimų paieška, testavimas ir išbandymas kontroliuojamoje aplinkoje bei tolimesnis diegimas, kurie leistų taikyti balansinius sistemos ribojimus ir mažos galios elektrinėms;
- DERMS techninių funkcionalumų poreikio vertinimas, technologinio sprendimo pasirinkimas ir diegimas.

### Įgyvendinimas ir atsakomybės

Priemonę įgyvendina ESO bendradarbiaujant su Litgrid.

Planuojama:

- Iki 2026-08-31 – parengti paskirstytos mažosios generacijos valdymo strategiją;
- Iki 2026-12-31 – suformuoti galimus paramos modelių siūlymus, kurie būtų nukreipti į AEI plėtrą be tinklo plėtros arba tinklo resursų atlaisvinimą;
- Iki 2027-12-31 – sukurti naujus lanksčius prijungimo būdus ir įgyvendinti organizacines bei technines priemones balansinių ribojimų taikymui;
- preliminariai iki 2031 m. – pasirinkti ir įdiegti DERMS sprendimą.

<b>ST</b>	Elektros energijos skirstymo tinklas
<b>PT</b>	Elektros energijos perdavimo tinklas
<b>SSO</b>	Elektros skirstymo sistemos operatorius
<b>PSO</b>	Elektros perdavimo sistemos operatorius
<b>ESO</b>	Elektros skirstymo sistemos operatorius, AB „Energijos skirstymo operatorius“
<b>Litgrid</b>	Elektros perdavimo sistemos operatorius, LITGRID, AB
<b>DERMS</b>	Paskirstytų energijos išteklių centralizuoto valdymo sistema (angl. <i>Distributed Energy Resources Management System</i> )
<b>Kruonio HAE</b>	Kruonio hidroakumuliacinė elektrinė
<b>BEKS</b>	Baterijų energijos kaupimo sistema(-os)
<b>VERT</b>	Valstybinė energetikos reguliavimo taryba
<b>ACER</b>	Nacionalinių energetikos reguliavimo institucijų bendradarbiavimo agentūra (angl. <i>Agency for the Cooperation of Energy Regulators</i> )
<b>AEI</b>	Atsinaujinantys energijos ištekliai, dokumente daugiausiai apimantys vėjo ir saulės elektrines.
<b>GV</b>	Gaminantys vartotojai
<b>FCR</b>	Dažnio išlaikymo rezervas (angl. <i>Frequency Containment Reserve</i> )
<b>aFRR up / down</b>	Automatinis dažnio atkūrimo rezervas (angl. <i>automatic Frequency Restoration Reserve</i> ), pasitelkiamas reguliuojant aukštyn / žemyn
<b>mFRR up / down</b>	Rankinis dažnio atkūrimo rezervas (angl. <i>manual Frequency Restoration Reserve</i> ), pasitelkiamas reguliuojant aukštyn / žemyn
<b>LT</b>	Lietuva
<b>EU</b>	Europos Sąjunga (angl. <i>European Union</i> )
<b>EV</b>	Elektromobilis