

# Elektros energijos persiuntimo paslaugos kainos skaidymas į galios ir energijos dedamąsias

**Aušra Pažėraitė,**

**Mindaugas Krakauskas**

*Lietuvos energetikos institutas,  
Energetikos kompleksinių  
tyrimų laboratorija,  
Breslaujos g. 3, LT-44403 Kaunas  
El. paštas: [krak@mail.lei.lt](mailto:krak@mail.lei.lt)*

Ankstesniuose šių autorių straipsniuose buvo parodyta būtinybė tobulinti vidutinės elektros energijos persiuntimo paslaugos kainos diferencijavimo principus. Viena tobulinimo krypčių yra vidutinės kainos išskaidymas į galios ir energijos dedamąsias. Šiame straipsnyje pateikta metodika leidžia tai padaryti neviršijant viršutinės kainų ribos. Straipsnyje analizuojamas galios vaidmuo teikiant persiuntimo paslaugas ir vartotojams sukuriama motyvai. Kainos už galią dydis ir jos santykis su kitomis persiuntimo kainų dedamosiomis priklauso nuo išlaidų struktūros. Pasiūlytas matematinis modelis, skirtas vidutinei persiuntimo paslaugos kainai išskaidyti į kainos už galią ir energiją dedamąsias, įvertina ir daug kitų veiksnių.

**Raktažodžiai:** kintamosios išlaidos, pastoviosios išlaidos, mokestis už galią, mokestis už energiją, persiuntimo paslauga

## 1. ĮVADAS

Kad persiuntimo paslaugos išlaidų struktūra tiksliau atsispindėtų šios paslaugos kainoje, kainą reikia skaidyti į keletą komponentų. Kaip buvo parodyta apžvalginiame straipsnyje, tokio skaidymo įvairovė ypač paplitusi Europos Sąjungos (ES) šalyse [1–3], kur jau seniai viena svarbiausių tarifo komponentų yra mokestis už galią. Lietuvoje iki šiol skirtingi mokėjimo už elektros energiją planai buvo formuojami diferencijuojant energijos kainą.

Šio straipsnio tikslas – išnagrinėti galios komponentės taikymo galimybę Lietuvos sąlygomis.

## 2. GALIOS VAIDMUO TEIKIANT PERSIUNTIMO PASLAUGAS

Norint vartotojams patikimai teikti persiuntimo paslaugas reikiama apimtimi, būtina turėti atitinkamos galios tinklus ir kitą įrangą iki kiekvieno vartotojo. Vykdam tyrimus pastebėta, kad skirtingo dydžio vidutiniosios įtampos vartotojai skirtingai panaudoja jiems priskirtas galias. Didieji vartotojai turimas galias panaudoja geriausiai, vidutiniai vartotojai, lyginant juos su didžiaisiais, – dvigubai prasčiau, o smulkieji vartotojai, lyginant juos su vidutiniais, – 2–3 kartus prasčiau. Kartu nustatyta, kad net ir kai kurie didieji vartotojai turi kur kas daugiau galių nei jiems reikėtų. Skirstomiesiems tinklams tai sąlygoja dvejopas papildomas išlaidas: a) reikia išlaikyti tinklo pralaidumą pagal vartotojų turimas dažnai perteklines galias; b) skirti papildomų lėšų tinklo pralaidumui didinti dėl naujų vartotojų. Tuo tarpu būtų galima pasinaudoti jau esančiomis, jei vartotojai, turintys perteklinių galių, jų atsisakytų. Įtraukus pastovią galios dedamąją, kuri sudarytų dalį elektros persiuntimo paslaugos kainos, vartotojai būtų skatinami atsisakyti jiems nereikalingų galių.

Galios dedamosios atžvilgiu visi vidutiniosios įtampos vartotojai turėtų būti vertinami vienodai, t. y. visi vartotojai, prijungti prie vidutiniosios įtampos tinklų, turėtų sudaryti vieną grupę. Kiekvieno šios grupės vartotojo turimos galios vieneto įtaka vidutiniosios įtampos tinklų išlaikymui yra vienoda, o tai reiškia, kad visi vidutiniosios įtampos vartotojai turėtų mokėti vienodą mokestį už vieną galios kilovatą (kW).

Sugrupavus vartotojus, labai svarbu pasirinkti tinkamą galios, kuriai bus taikomas nustatytas mokestis, apibūdinimą. Elektros energijos tiekimo ir naudojimo taisyklėse vartojamos tokios galios sąvokos:

1) *Elektros įrenginių įrengtoji galia* – prie aukštosios įtampos elektros tinklo prijungtų vartotojo galios transformatorių ir aukštosios įtampos elektros energijos imtuvų (variklių, elektrodinių katilinių ir pan.) galia. Kai vartotojo elektros įrenginiai prijungti prie operatoriaus ar tiekėjo žemosios įtampos elektros tinklo, elektros įrenginių įrengtoji galia yra lygi visų vartotojo žemosios įtampos elektros tinkle prijungtų elektros imtuvų galiai;

2) *Leistinoji naudoti galia* – didžiausia galia, kurią vartotojas gali naudoti iš operatoriaus ar tiekėjo tinklo bet kuriuo metu ir kuri nurodoma operatoriaus ar tiekėjo vartotojui išduotoje techninių sąlygų įvykdymo pažymoje ir sutartyje. Buitiniams vartotojams – tai didžiausia galia, kurią jie gali vartoti iš operatoriaus ar tiekėjo tinklo bet kuriuo metu ir kuri atitinka įrengto įvadinio automatinio jungiklio atkabiklio ar saugiklio lyduko vardinę srovę;

3) *Sutartinė aktyvioji galia* – energetikos sistemos didžiausių apkrovų valandomis didžiausia vidutinė aktyvioji galia, vartotojo pareikšta naudoti. Sutartinės aktyviosios galios dydis nustatomas sutartyje.

Autorių nuomone, apmokestinti įrengtąją galią būtų neteisinga, nes tai didesnė galia nei vartotojas gali naudoti remiantis abipusiu sutarimu su tinklų operatoriumi. Pagrindinis skirtu-

mas tarp leistinosios ir sutartinės aktyviosios galios yra tai, kad leistinoji galia atspindi įvado įrangos ir tinklų iki to įvado pajėgumus, o pareikalaujama galia iš esmės geriau apibūdina vartojimą. Jei siekiama vartotoją motyvuoti keisti vartojimo režimą, tai reikėtų apmokestinti sutartinę aktyviąją galią. Siekiant motyvuoti vartotojus optimaliai panaudoti būtent tinklų įrangą, skatinti esamus vartotojus atsisakyti perteklinių pajėgumų ir juos panaudoti naujiems vartotojams prijungti, reikėtų apmokestinti leistinąsias galias.

Be to, pasirenkant, kokią galios sąvoką vartoti nustatant mokesčius, reikėtų atkreipti dėmesį į tai, kad iki šiol Lietuvoje palyginti gerai motyvuotas yra grafiko lyginimas naudojant visuomeninių kainų diferencijavimą pagal laiką. Tam tikslui įdiegta aukšto lygio apskaitos sistema. Todėl netikslinga šią motyvaciją dar papildomai sustiprinti sutartinės galios įkainavimu ir neskirti dėmesio turimų įrangos išteklių panaudojimo optimizavimui. Siekiant harmoningos kainodaros, autoriai siūlo įkainoti leistinąją galią, taip siekiant geriau panaudoti turimus išteklius, ir lygiagrečiai naudoti elektros energijos vartojimo diferencijavimą pagal laiką grafiko lyginimui.

### 3. IŠLAIDŲ VAIDMUO NUSTATANT GALIOS KAINĄ

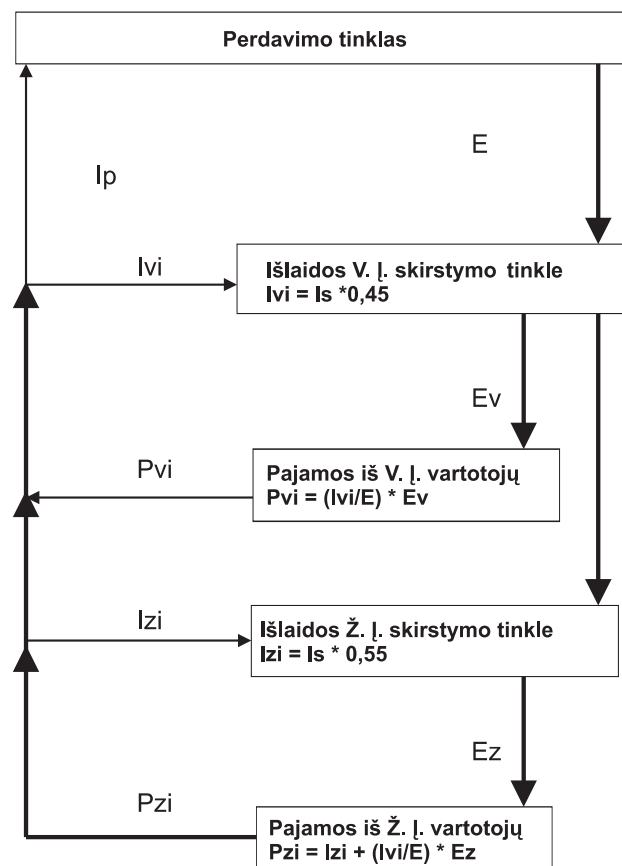
Monopolistinėje kainodaroje išlaidų elgsena priklausomai nuo paslaugos suteikimo intensyvumo visuomet turi svarbią reikšmę ir ją vienokiu ar kitokiu būdu būtina įvertinti. Deja, išlaidų registracija, orientuota į atskaitomybės tikslus, kainodaros tikslams nevisiškai tinka. Jei apskaitos procese išlaidos nėra pakankamai detalizuotos, tai reikia naudoti tam tikrą logiką grįstus išlaidų paskirstymo modelius, kurie leidžia tam tikrą veiklą ir jos intensyvumą susieti su atitinkamomis išlaidomis ir jų kaita. Paskirstymo modelio užuomazgos jau naudojamos, kai tvirtinamos kainų viršutinės ribos vidutiniojoje ir žemojoje įtampoje, kaip pateikta 1 lentelėje.

Du kainų lygiai reikalingi tam, kad kainodaroje būtų įtvirtinta tinklų įmonėms būdinga išlaidų struktūra priklausomai nuo dviejų įtampų lygių. Tokia struktūra įvertinama paskirstant bendrąsias išlaidas pagal ekspertiniu būdu nustatytus koeficientus (1 lentelė), nes tiesiogiai toks jų pasiskirstymas neregistruojamas.

Iki šiol kainų reguliavimo mechanizmai niekaip nereglamentuoja išlaidų paskirstymo priklausomai nuo galios ir persiunčiamos energijos. Todėl išlaidų struktūrą reikia dar kartą revizuoti nustatant, kokią dalį sudaro pastoviosios išlaidos, kurios vienaip ar kitaip gali būti siejamos su galia. Šiam tikslui reikia detalizuoti dabartinėse apskaitos formose esamas sąlyginai pastoviasias išlaidas, bandant jas motyvuotai susieti su galia. Tam reikia suformuoti vieningą išlaidų paskirstymo schemą, taikant

jau naudojamus principus, kai tam tikros patvirtintos eksploatacijos išlaidos paskirstomos tarp vidutiniosios ir žemosios įtampų tinklų, ir naudoti naujus principus, kurie leidžia susieti išlaidas su vidutiniosios ir žemosios įtampų vartotojais, išskiriant pastoviasias ir kintamąsias išlaidas. Pagrindinė nuostata yra tokia, kad vidutiniosios įtampų vartotojai sąlygoja išlaidas tik vidutiniosios įtampų tinkle, o žemosios įtampų vartotojai išlaidas sąlygoja ir žemosios, ir vidutiniosios įtampų tinkle. Tai natūralu, kadangi žemosios įtampų vartotojai naudojami ir vidutiniosios įtampų tinklo paslaugomis. Detali išlaidų ir pajamų paskirstymo schema su skaičiavimo formulėmis parodyta 1 pav., o remiantis šia schema atliktų skaičiavimų rezultatai pateikti 2 lentelėje.

Iš rezultatų, pateiktų 2 lentelėje, matyti, kad pastoviųjų išlaidų dalis žemosios įtampų vartotojams gali siekti per 44%. Autorių nuomone, pradedant taikyti mokestį už galią, turėtų būti nustatytas mažesnis mokestis nei skaičiavimais nustatytas jo dydis. Tai būtų priimtinau vartotojams, be to, taip būtų galima surinkti



1 pav. Išlaidų ir pajamų pasiskirstymas

1 lentelė. RST skirstymo veiklos išlaidų paskirstymo plano supaprastintas pavyzdys (2003 m.)

Eil. Nr.	Rodiklis	Mato vnt.	Skirstymas	Išlaidos		Tiekimas
				35–6 kV 44%	0,4 V 56%	
1.	Skirstymo išlaidos iš viso	tūkst. Lt	276215	125670	150545	8509
2	Išlaidos savosioms reikmėms ir technologiniams nuostoliams kompensuoti	tūkst. Lt	57542	33199	32855	
3.	Sąlyginai pastoviosios išlaidos iš viso, įskaitant palūkanas	tūkst. Lt	210161	92471	117690	8509
4.	Palūkanos	tūkst. Lt	6900	3036	3864	0

2 lentelė. Persiuntimo paslaugos išlaidų paskirstymo modelis

Rodiklis	RST persiuntimo paslauga				
	Skirstymo veiklos išlaidos			Išlaidos priskirtos vartotojų grupėms	
Įtampos	iš viso	vidutinioji	žemoji	vidutinioji	žemoji
Persiūsta elektros energija mln. kWh	3,322	3,32	2,095	1,23	2,095
Leistinoji galia kWh	880,3	880,31	1,3094	879,00	1,31
Elektros energija, persiūsta piko metu mln. kWh	556,1	556,05	359,87	196	360
Amortizacija mln. Lt	72,7	32,0	40,7	11,81	60,87
Išlaidos nuostoliams vykdant persiuntimą piko metu mln. Lt	16,0	6,1	8,3	2,26	12,10
Turto mokestis mln. Lt	9,9	4,3	5,5	1,60	8,25
Palūkanos mln. Lt	5,4	2,4	3,0	0,87	4,48
Išlaidos už galią, perkant perdavimo paslaugą, mln. Lt	89,97			31,74	58,23
Galios išlaidos mln. Lt	194	45	57	48,28	143,93
Išlaidos perdavimo paslaugai pirkti iš viso mln. Lt	126,7			46,81	79,92
Visos skirstymo išlaidos mln. Lt	290,7	135	156	49,79	240,87
Persiuntimo paslaugos išlaidos mln. Lt	417,39			96,59	320,79
Galios išlaidos %	<b>46,44</b>	<b>33,22</b>	<b>36,87</b>	<b>49,98</b>	<b>44,87</b>
Vidutinė kaina Lt/kWh	125,64	40,58	74,40	78,72	153,12
Galios išlaidos, tenkančios pikinei elektros energijai, Lt/kWh				0,25	0,40

daugiau informacijos apie vartotojų elgseną jų naudojamų galių valdymo požiūriu. Pirmais metais galios dedamoji vidutiniosios įtampos vartotojams galėtų sudaryti 11% persiuntimo paslaugos kainos, o tai sudarytų tik 5% galutinės vartotojo mokamos kainos. Tokiu būdu vartotojai būtų pamažu pratinami prie pastovaus mokesčio už galią ir jiems reikalingų galių planavimo. Kita persiuntimo paslaugos kainos dalis, susijusi su galia, turėtų būti priskiriama elektros energijos dedamajai didelių apkrovų metu.

Nepriklausomai nuo pasirinktų principų, motyvus, nukreiptus į perspektyvą, būtų ne visai korektiška grįsti vienerių metų išlaidų analize. Tai turi būti daroma remiantis ilgalaikėmis bei optimaliomis išlaidomis, o ne vienerių metų faktiniais duomenimis. Būtina atsižvelgti į eksploatacijos patirtį ar veiklos racionalumą.

#### 4. MATEMATINIS MODELIS GALIOS KAINAI NUSTATYTI

Vidutinę elektros energijos persiuntimo paslaugos kainą siūloma išskaidyti į abonentinio mokesčio, mokesčio už galią ir mokesčio, priklausančio nuo skirstomaisiais tinklais persiūtos energijos kiekio, dedamąsias taikant šias formules:

$$g = VP \times T \times P_g; \quad (1)$$

$$a = VP \times E \times P_a; \quad (2)$$

$$e = VP \times (1 - P_a - P_g); \quad (3)$$

čia  $g$  – mokestis už galią Lt/kWh/m;

$a$  – abonentinis mokestis Lt/m;

$e$  – mokestis, priklausantis nuo skirstomaisiais tinklais persiūtos elektros energijos kiekio, Lt/kWh;

$VP$  – vidutinė persiuntimo kaina Lt/kWh (patvirtinta ir kontroliuojama Kainų komisijos);

$T$  – vidutinio vartotojo leistinosios galios naudojimo laikas;

$E$  – vidutinio vartotojo metinis suvartojimas;

$P_g$  – mokesčio už galią dedamosios procentas;

$P_a$  – abonentinio mokesčio dedamosios procentas.

Toks modelis realizuotas Excel aplinkoje, kaip parodyta 2 pav.

#### 5. IŠVADOS

1. Remiantis atlikta analize siūloma nustatant persiuntimo paslaugos kainą įvesti galios mokestį, kuris sukuria motyvus racionaliai panaudoti skirstomųjų tinklų infrastruktūrą.

BAZINIO PLANO B FORMAVIMAS IR TAIKYMAS				KITŲ PLANŲ FORMAVIMAS IR TAIKYMAS							
Patvirtinta kaina ct/kWh		15,6		Kainos pavadinimas	Bazinis	Supaprastinimas be motyvacijos			Supaprastinimas su motyvacija		
Galios procentas		27				Be abonentito	Be galios	Energijos	Be abonentito	Be galios	Energijos
Abonento procentas		3		Energijos kaina ct/kWh	10,9	11,4	15,1	15,6	12,6	17,1	18,72
Tipiniai vartotojai	Vartotojų charakteristikos			Galios kaina Lt/kWh/m	17	17			17		
	E kWh/m	T val/m	Pl. kW	Abonento mokestis Lt/m	15		15			15	
Labai stambus	451281	1200	376	Vidutinė ct/kWh	12,3	12,8	15,1	15,6	14,0	17,1	18,7
Stambus	38441	600	64	Vidutinė ct/kWh	13,8	14,2	15,2	15,6	15,4	17,1	18,7
Vidutinis	4708	400	12	Vidutinė ct/kWh	15,5	15,6	15,5	15,6	16,9	17,4	18,7
Smulkus	1000	200	5	Vidutinė ct/kWh	20,9	19,8	16,6	15,6	21,1	18,6	18,7
				Iš viso vidutinė	15,6	15,6	15,6	15,6	16,9	17,6	18,7

2 pav. Tarifo planų su galios dedamąja skaičiavimo lentelė

2. Straipsnyje pasiūlyti išlaidų ir pajamų pasiskirstymo principai gali būti panaudojami galios dedamosios įkainiui nustatyti. Galios dedamajai integruoti į praktikoje taikomus tarifų planus pasiūlytas matematinis modelis, kuris realizuotas Excel aplinkoje.

3. Taikant pasiūlytą modelį praktikoje, vartotojams galima pasiūlyti tarifų planus su galios dedamąja, kurie neviršija Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos nustatytų viršutinių kainų ribų.

Gauta 2006 03 25

Priimta 2007 03 29

## Literatūra

1. Pažėraitė A., Krakauskas M. Elektros energijos persiuntimo paslaugos kainų diferencijavimo patirties ES šalyse apžvalga ir jos taikymo Lietuvoje galimybės // Energetika. 2006. Nr. 3. P. 119–127.
2. EUROSTAT statistikos duomenys iš oficialaus internetinio tinklalapio [www.eurostat.com](http://www.eurostat.com).
3. European Distribution Networks and Tariffs: Models for the Future // <http://unipede.euroelectric.org>.

Aušra Pažėraitė, Mindaugas Krakauskas

## SPLITTING OF AVERAGE NETWORK PRICE INTO CAPACITY AND ENERGY CHARGES

### Summary

The importance of further improvements in differentiation principles in the network pricing was shown in previous papers of the authors. One of such improvements is based on setting a method for calculating the capacity and energy charges. The role of capacity charge in the

pricing of network services is discussed taking into consideration the goal – to create incentives for customers. As is shown in the paper, these price components may be derived from the average price not exceeding the price cap. The relation between capacity charge and other price components is mainly defined by the structure of the cost. The presented model, in addition to the average price level and cost structure, includes other practical aspects important when seeking to calculate capacity and energy charges in the most optimal way.

**Key words:** variable cost, fixed cost, network pricing, capacity charge, energy charge, network service

Аушра Пажерайте, Миндаугас Кракаускас

## РАСЧЛЕНЕНИЕ СРЕДНЕЙ ПЛАТЫ ЗА ПЕРЕДАЧУ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА СОСТАВЛЯЮЩИЕ МОЩНОСТИ И ЭНЕРГИИ

### Резюме

В ранее опубликованных наших статьях показана необходимость совершенствовать принципы дифференцирования цены за передачу электроэнергии. Одно из направлений такого совершенствования заключается в расчленении средней цены на составляющие мощности и энергии. В настоящей статье предложена методика, которая позволяет реализовать это расчленение не превышая установленных верхних пределов цен. Обсуждается влияние мощности при передаче электроэнергии на мотивацию потребителей. Величина цены на мощность и ее соотношение с другими составляющими цены на передачу электроэнергии зависят от структуры расходов. Для расчленения средней платы за передачу электроэнергии на составляющие мощности и энергии предложена математическая модель, учитывающая также некоторые другие факторы.

**Ключевые слова:** переменные издержки, постоянные издержки, плата за мощность, плата за электроэнергию, услуга по передаче