

2013-05-17

Nr. R1-3814

Valstybinei kainų ir energetikos
kontrolės komisijai

2013-05-17 Nr. *SD-2351*

Algirdo g. 27, LT-03219 Vilnius
rastine@regula.lt

**DĖL ELEKTROS ENERGIJOS PERDAVIMO SISTEMOS OPERATORIAUS TEIKIAMŲ PASLAUGŲ IR
ELEKTROS ENERGIJOS SKIRSTOMŲJŲ TINKLŲ OPERATORIAUS TEIKIAMŲ PASLAUGŲ ILGO
LAIKOTARPIO VIDUTINIŲ PADIDĖJIMO ŠAŅAUDŲ (LRAIC) APSKAITOS MODELIO FORMAVIMO
METODINIŲ GAIRIŲ PROJEKTO**

Susipažinę su Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos parengtu nutarimu „Dėl Elektros energijos perdavimo sistemos operatoriaus teikiamų paslaugų ir elektros energijos skirstomųjų tinklų operatoriaus teikiamų paslaugų ilgo laikotarpio vidutinių padidėjimo šaŅaudų (LRAIC) apskaitos modelio formavimo metodinių gairių projekto“ (toliau – Nutarimo projektas), pateikiame savo pasiūlymus ir pastabas dėl Nutarimo projekto.

PRIDEDAMA: Elektros energijos perdavimo sistemos operatoriaus teikiamų paslaugų ir elektros energijos skirstomųjų tinklų operatoriaus teikiamų paslaugų ilgo laikotarpio vidutinių padidėjimo šaŅaudų (LRAIC) apskaitos modelio formavimo metodinių gairių projektas su LITGRID AB pasiūlymais ir pastabomis, 28 lapai.

Finansų departamento direktorius



Vytautas Tauras

D. Zagorskis, tel., (8 5) 278 27 15, el. p. darius.zagorskis@litgrid.eu

Įmonės kodas	302564383
PVM mokėtojo kodas	LT 100005748413
Adresas	A. Juozapavičiaus g. 13, LT-09311, Vilnius
Telefonas	+370 5 278 2777
Faksas	+370 5 272 3986
E. paštas	info@litgrid.eu
Svetainė	www.litgrid.eu
Juridinių asmenų registro tvarkytoja	VĮ Registrų centras

Litgrid AB

Projektas

VALSTYBINĖ KAINŲ IR ENERGETIKOS KONTROLĖS KOMISIJA
NUTARIMAS
DĖL ELEKTROS ENERGIJOS PERDAVIMO SISTEMOS OPERATORIAUS TEIKIAMŲ
PASLAUGŲ IR ELEKTROS ENERGIJOS SKIRSTOMŲJŲ TINKLŲ OPERATORIAUS
TEIKIAMŲ PASLAUGŲ ILGO LAIKOTARPIO VIDUTINIŲ PADIDĖJIMO SĄNAUDŲ
(LRAIC) APSKAITOS MODELIO FORMAVIMO METODINIŲ GAIRIŲ PROJEKTO

2013 m. d. Nr. O3-
Vilnius

Vadovaudamasi Lietuvos Respublikos elektros energetikos įstatymo (Žin., 2000, Nr. 66-1984; 2012, Nr. 17-752) 9 straipsniu, 68 straipsnio 5, 9 ir 11 dalimis, Lietuvos Respublikos viešojo administravimo įstatymo (Žin., 1999, Nr. 60-1945; 2006, Nr. 77-2975; 2011, Nr. 4-125) 7 straipsniu, Viešojo konsultavimosi dėl Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos teisės aktų projektų taisyklėmis, patvirtintomis Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos (toliau – Komisija) 2011 m. spalio 28 d. nutarimu Nr. O3-350 (Žin., 2011, Nr. 132-6304), Komisijos 2012 m. balandžio 11 d. nutarimu Nr. O3-87 „Dėl sąnaudų apskaitos modelio elektros energetikos sektoriuje“ (Žin., 2012, Nr. 45-2215), atsižvelgdama į Europos Parlamento ir Tarybos 2009 m. liepos 13 d. Direktyvos 2009/72/EB dėl elektros energijos vidaus rinkos bendrųjų taisyklių (OL L 211, 2009, p. 55) preambulos 36 punktą ir 31 straipsnį, Europos Parlamento ir Tarybos Reglamento (EB) Nr. 714/2009 dėl prieigos prie tarpvalstybinių elektros energijos mainų tinklo sąlygų (OL L 211, 2009, p. 15) 13 straipsnio 6 dalį, bei į Komisijos Dujų ir elektros departamento Elektros skyriaus 2013 m. gegužės d. pažymą Nr. O5- „Dėl Elektros energijos perdavimo sistemos operatoriaus teikiamų paslaugų ir elektros energijos skirstomųjų tinklų operatoriaus teikiamų paslaugų ilgo laikotarpio vidutinių padidėjimo sąnaudų (LRAIC) apskaitos modelio formavimo metodinių gairių“, Komisija n u t a r i a :

Patvirtinti Elektros energijos perdavimo sistemos operatoriaus teikiamų paslaugų ir elektros energijos skirstomųjų tinklų operatoriaus teikiamų paslaugų ilgo laikotarpio vidutinių padidėjimo sąnaudų (LRAIC) apskaitos modelio formavimo metodines gaires (pridedama).

Komisijos pirmininkas

**ELEKTROS ENERGIJOS PERDAVIMO SISTEMOS OPERATORIAUS
TEIKIAMŲ PASLAUGŲ IR ELEKTROS ENERGIJOS SKIRSTOMŲJŲ TINKLŲ
OPERATORIAUS TEIKIAMŲ PASLAUGŲ ILGO LAIKOTARPIO VIDUTINIŲ
PADIDĖJIMO SĄNAUDŲ (LRAIC) APSKAITOS MODELIO FORMAVIMO
METODINĖS GAIRĖS**

1. Įžanginė dalis

1.1. Dokumento tikslas

Šis dokumentas – LRAIC apskaitos modelio metodinės gairės (toliau – LRAIC metodinės gairės), parengtas vykdant Elektros energijos perdavimo sistemos operatoriaus teikiamų paslaugų ir elektros energijos skirstomųjų tinklų operatoriaus teikiamų paslaugų ilgo laikotarpio vidutinių padidėjimo sąnaudų (LRAIC) apskaitos modelių formavimo ir su šių modelių formavimu susijusių paslaugų projektą (toliau – Projektas), remiantis sutartimi, sudaryta tarp Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos ir UAB „PricewaterhouseCoopers“.

Šis dokumentas yra pirminė LRAIC metodinių gairių versija, kuria remiantis bus parengti LRAIC techninis-technologinis ir ekonominis modeliai; tai nėra galutinė detali metodikos versija. Šiame dokumente aprašyti principai ir metodai nustatyti remiantis pirminiais duomenimis, surinktais ir aptartais susitikimų su Valstybine kainų ir energetikos kontrolės komisija (toliau – VKEKK), LITGRID.AB (perdavimo sistemos operatorius – PSO) ir AB LESTO (skirstomojo tinklo operatorius – STO) metu bei informacija, turima šio dokumento parengimo dieną – jie vėliau bus peržiūrėti, parengus LRAIC techninį-technologinį ir ekonominį modelius. Vėlesniame Projekto etape bus parengtas antras metodinių dokumentų rinkinys, t. y. peržiūrėtos LRAIC metodinės gairės ir Metodika duomenų surinkimui, kuriame bus išsamiai aprašyti LRAIC techninis-technologinis ir ekonominis modeliai.

1.2. Metodinių gairių tikslas

LRAIC metodinių gairių tikslas – pristatyti ir aprašyti pagrindinius LRAIC techninio-technologinio ir ekonominio modelių suformavimo principus, kuriais remiantis modeliai apskaičiuos nustatytą reguliuojamų paslaugų ilgo laikotarpio vidutinę padidėjimo sąnaudą. Šie principai apima (tuo neapsiribojant):

- hipotetinio efektyviai veikiančio operatoriaus modeliavimo apimtį;
- modeliuojamą laikotarpį;
- atitinkamų PSO ir STO rinkų nustatymą;
- pagrindines technologijas, į kurias bus atsižvelgta modeliuojant;
- vidutinių metinių kapitalo sąnaudų apskaičiavimo metodus;
- turto vertės nustatymo metodus;
- PSO ir STO teikiamas paslaugas;
- techninio-technologinio modelio formavimą skirtinguose (tampos lygiuose);
- prognozuojamos paklausos įvertinimą;
- tinklo elementų pajėgumų įvertinimą.

LRAIC metodinės gairės bus naudojamos kaip rekomendacijos, kuriomis remiantis vėlesniuose Projekto etapuose bus formuojami PSO ir STO techninis-technologinis ir ekonominiai modeliai.

Komentaras [D1]: LRAIC projekto galutinis tikslas - suskaičiuoti ir nustatyti perdavimo ir skirstymo paslaugų tarifus. Gairės aprašo modelio logiką - techninę ekonominę dalį su daug pasirinkimo galimybių (vairiose modelio dalyse (kapitalo sąnaudų apskaičiavimas, turto vertės nustatymas, tinklo elementų „optimizavimo“ laikotarpis, veiklos sąnaudų priedas). Tačiau Gairėse niekur nėra paminėta, kokiais principais remiantis paslaugų kainų nustatymui bus pasirinktas vienas ar kitas modelio rezultatas iš daugelio gautų. Kokioje projekto stadijoje tai planuojama apibrėžti?

Komentaras [D2]: Principus siūlome papildyti veiklos sąnaudų nustatymo metodais

Komentaras [D3]: Gairėse visiškai neapibrėžti tokie labai svarbūs elementai:
Kapitalo kainos (WACC) apskaičiavimas;
Nuotolinių tinklų apskaičiavimas ir jų įvertinimas;
Turto, išgyto iš subsidijų traktavimas

1.3. Santrumpų sąrašas

Santrumpa	Angliškas terminas	Lietuviškas terminas
AJ	High voltage	Aukšta įtampa (110 kV)
CAPEX	Capital expenditure	Kapitalo sąnaudos
CAPM	Capital Asset Pricing Model	Kapitalo vertinimo kainojo modelis
CCA	Current cost accounting	Sąnaudų apskaita einamąja verte
-	Cost of capital	Kapitalo kaina
CJC	Common and joint costs	Bendrosios sąnaudos
D/E	Debt to equity ratio	Skolinto ir nuosavo kapitalo santykis
EK	European Commission	Europos Komisija
HCA	Historical cost accounting	Sąnaudų apskaita istorine (įsigijimo) verte
ID	Identifier	Identifikacijos numeris
YAJ	Extra-high voltage	Ypač aukšta įtampa (3300 kV ir daugiau)
kV	-	kilovoltas
LRAIC	Long-run Average Incremental Cost	ilgo laikotarpio vidutinės padidėjimo sąnaudos
OPEX	Operational expenses	Veiklos sąnaudos
PSO	Transmission system operator	Perdavimo sistemos operatorius
PwC	-	PricewaterhouseCoopers
STO	Distribution system operator	Skirstomojo tinklo operatorius
VJ	Medium voltage	Vidutinė įtampa (35 kV – 6 kV)
VKEKK	-	Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija
ŽJ	Low voltage	Žema įtampa (0,4 kV)
WACC	Weighted average cost of capital	Vidutinė svartinė kapitalo kaina

Komentaras [D4]: NordBalt jungties įtampa 300 kV

2. Modeliavimo principų pagrindai

2.1. Bendra metodikos apžvalga

LRAIC metodinės gairės parengtos remiantis:

- Europos Parlamento ir Tarybos 2009 m. liepos 13 d. Direktyvoje 2009/72/EB dėl elektros energijos vidaus rinkos bendrųjų taisyklių numatytais principais ir nuostatomis;
- esamos elektros energijos rinkos padėties Lietuvoje analize;
- susitikimuose su VKEKK, PSO ir STO gauta informacija;
- PwC turima patirtimi formuojant ilgo laikotarpio vidutinių sąnaudų modelius.

Komentaras [D5]: Tai VKEKK skelbiamas dokumentas

Remiantis ekonomikos teorija, optimali kaina pasiekama tuomet, kai teikiamų paslaugų ribinės pajamos lygios ribinėms sąnaudoms. Ribinės sąnaudos šiame kontekste apibrėžiamos kaip sąnaudų padidėjimas, atsiradęs teikiant papildomą paslaugų vienetą. Elektros energijos perdavimo ir skirstymo sektoriui būdinga didelė bendrųjų sąnaudų (angl. common and joint costs) dalis ir ilgi investavimo ciklai. Ilgo laikotarpio vidutinių padidėjimo sąnaudų koncepcija remiasi prielaida, kad ilguoju laikotarpiu ir kintamos, ir pastovios sąnaudos yra kintamos.

Pagal LRAIC koncepciją, sąnaudos, patirtos teikiant papildomą paslaugų vienetą, turėtų būti apskaičiuojamos remiantis į ateitį orientuotomis ilgojo laikotarpio vidutinėmis padidėjimo sąnaudomis, atsižvelgiant į investicijas į naują infrastruktūrą bei tinklo elementus (atsižvelgiant į pačių efektyviausių prieinamų technologijų panaudojimą), tinkamą esamos infrastruktūros ir tinklo elementų proporciją, taip pat į tinkle patiriamus nuostolius tol, kol infrastruktūra naudojama nustatytoms paslaugoms teikti.

LRAIC koncepciją apibrėžia:

1. **Ilgasis laikotarpis (angl. long-run)** reiškia, kad visi įvesties duomenys traktuojami kaip kintami ir turi apimti laikotarpį, sietiną su visais esamais investavimo sprendimais.
2. **Vidutinis (angl. average)** reiškia vidutines paslaugų apimties padidėjimo sąnaudas per visą laikotarpį, t. y. visas suteiktų paslaugų padidėjimo sąnaudas.
3. **Padidėjimas (angl. incremental)** reiškia paslaugų apimties padidėjimą. Jis gali būti apibrėžtas kaip papildomas esamų paslaugų apimties vienetas arba esamo paslaugų portfelio papildymas nauja paslauga.

LRAIC koncepcijos taikymas grindžiamas šiais principais:

- Koncepcijos taikymas gali paskatinti efektyvias investicijas ir efektyvų esamos infrastruktūros panaudojimą;
- Taikant „iš apačios į viršų“ (angl. bottom-up) metodą, galima išvengti moraliai pasenusių investicijų sąnaudų, negrįžtamųjų sąnaudų bei praeities veiklos neefektyvumo;
- Tai sąnaudomis pagrįstas metodas, paremtas modernaus turto, skirto perdavimo ir skirstomojo tinklų optimizavimui, dabartinėmis kainomis;
- Tai prognozuojantis metodas, pagrįstas skaidrių technologijų optimizavimu, sąnaudų apskaičiavimu bei paklausos prognozėmis.

Europos Parlamento ir Tarybos 2009 m. liepos 13 d. Direktyvoje 2009/72/EB dėl elektros energijos vidaus rinkos bendrųjų taisyklių numatytos bendrosios elektros energijos gamybos, perdavimo, skirstymo ir tiekimo taisyklės, taip pat vartotojų apsaugos nuostatos, siekiant pagerinti ir integruoti konkurencingas elektros energijos rinkas į Bendrijos rinką. Joje numatytos taisyklės, susijusios su elektros energijos sektoriaus organizavimu ir funkcionavimu, kriterijai bei procedūros, taikytinos konkursų skelbimo tvarkai, įgaliojimų suteikimui bei tinklų eksploatavimui. Šioje direktyvoje numatyta, kad šalys narės turėtų:

- Užtikrinti, kad elektros energijos įmonės būtų valdomos siekiant sukurti konkurencingą, saugią ir aplinką tausojančią elektros energijos rinką;
- Nustatyti įpareigojimus elektros energijos sektoriuje veikiančioms įmonėms teikti bendros ekonominės svarbos viešąsias paslaugas, kurios gali būti susijusios su saugumu, įskaitant tiekimo saugumą, reguliarumą, kokybę ir kainą, bei su aplinkos apsauga, įskaitant energijos vartojimo efektyvumą, energiją iš atsinaujinančių išteklių ir klimato apsaugą;

- Užtikrinti, kad tokie įpareigojimai būtų aiškiai apibrėžti, skaidrūs, nediskriminaciniai, patikrinami ir užtikrinantys Bendrijos elektros energijos įmonėms vienodas galimybes teikti paslaugas nacionaliniams vartotojams;
- Įgyvendinti priemones socialinės ir ekonominės sanglaudos bei aplinkosaugos tikslams pasiekti, kurios prireikus apima energijos vartojimo efektyvumo ir paklausos valdymo, kovos su klimato kaita ir tiekimo saugumo užtikrinimo priemones. Tokios priemonės visų pirma apima atitinkamų ekonominių paskatų taikymą, tam tikrais atvejais panaudojant visas galiojančias nacionalines ir Bendrijos priemones, reikalingas tinklo infrastruktūros, įskaitant tarp sisteminius pajėgumus, priežiūrai ir statybai.

Minėtoje direktyvoje taip pat numatyta, kad:

- Tinklų veiksmingai neatskyrus nuo gamybos ir tiekimo veiklos (toliau – veiksmingas atskyrimas), lieka diskriminacijos pavojus ne tik eksploatuojant tinklą, bet ir skatinant vertikalios integracijos įmones pakankamai investuoti į savo tinklus.
- Veiksmingą atskyrimą galima užtikrinti tik pašalinus vertikalios integracijos įmonių siekį diskriminuoti konkurentus prieigos prie tinklų ir investicijų atžvilgiu.
- Bet kuri veiklų atskyrimo sistema turėtų veiksmingai pašalinti gamintojų, tiekėjų ir perdavimo sistemos operatorių interesų konfliktą, kad būtų skatinama vykdyti būtinas investicijas ir užtikrinti prieigą naujiems rinkos dalyviams pagal skaidrą ir veiksmingą reguliavimo režimą, o nacionalinėms reguliavimo institucijoms neturėtų būti sukuriamas apsunkinantis reguliavimo režimas.
- Reikėtų imtis papildomų priemonių siekiant užtikrinti skaidrius ir nediskriminacinius prieigos prie tinklų tarifus ir tie tarifai visiems sistemos naudotojams turėtų būti taikomi nediskriminuojant.

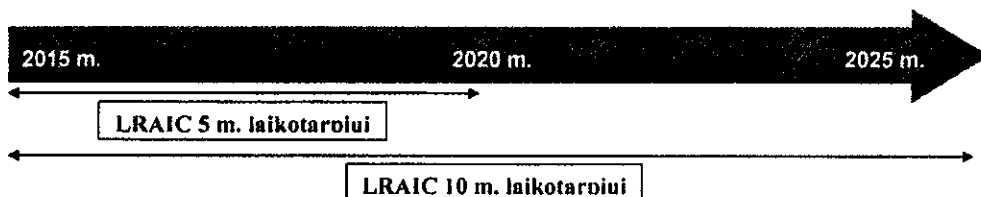
2.1. Modeliuojamas laikotarpis

LRAIC modeliavime naudojami 2-jų tipų modeliuojami laikotarpiai:

1. Modeliai, kuriuose atskirai modeliuojami kiekvienai metai.
2. Modeliai, kuriuose modeliuojami tiksliniai metai ateityje.

Teoriškai modeliai, kuriuose LRAIC apskaičiuojamos atskirai kiekvieniems metams, geriau atspindi realią padėtį rinkoje, tačiau tokiam modeliavimui reikia surinkti daugiau įvesties duomenų, kurių parengimas gali būti sudėtingas ir reikalaujantis daug laiko. Jeigu tokių duomenų nėra, tuomet reikia atlikti skaičiavimus ir taikyti prielaidas, kas gali pakenkti modelių objektyvumui. Modeliai, kuriuose LRAIC apskaičiuojamos tiksliniams metams ateityje, remiasi hipotetine numatoma padėtimi tam tikru laiko momentu ateityje. Šio tipo modeliui reikia mažiau įvesties duomenų, tačiau jame negali būti atvaizduojami reikšmingi pasikeitimai rinkoje, jeigu tokie pasikeitimai kartojasi kasmet.

Projekto apimtyje modeliavimui bus naudojamas tikslinių metų modeliavimas. Bus taikomi du VKEKK nustatyti laikotarpiai – 5 ir 10 metų laikotarpiai, pradedant nuo 2015 m. (t. y. 2020-ieji ir 2025-ieji metai).



I pav. PSO ir STO LRAIC modelių laikotarpių grafinis pavaizdavimas

2.2. Rinkos apibrėžimas

Rinkos ribos nustatomos rinkos dalyvių ir rinkoje teikiamų paslaugų atžvilgiu, į kurias bus atsižvelgiama rengiant LRAIC modelį. Remiantis apibrėžta rinka, nustatomi kiti modeliavimo

principai, pavyzdžiui, hipotetinio efektyviai veikiančio operatoriaus užimama santykinė rinkos dalis arba rinkų, kuriose hipotetinis efektyviai veikiantis operatorius teikia savo paslaugas, skaičius. Remiantis Lietuvos elektros energijos rinkos analize, šiuo metu nustatytos atitinkamos rinkos PSO ir STO LRAIC modeliui yra šios:

- Šiuo metu Lietuvoje yra viena elektros perdavimo rinka su vienu perdavimo sistemos operatoriumi ir viena elektros skirstymo rinka su vienu pagrindiniu skirstomojo tinklo operatoriumi, atitinkamai valstybės valdomomis įmonėmis LITGRID AB (PSO) ir AB LESTO (STO).
- PSO LRAIC modelyje rinka apibrėžiama kaip rinka, kurioje veikia perdavimo sistemos operatorius, kuris užima 100 proc. rinkos. Rinka apibrėžiama kaip rinka, kurioje teikiamos elektros energijos perdavimo aukštos įtampos tinklais paslaugos, prijungimo prie aukštos įtampos tinklo tarpsteminėse jungtyse bei gamintojų ir vartotojų prijungimo prie aukštos įtampos tinklo prisijungusių gamintojų ir vartotojų prijungimo ir kitos susijusios reguliuojamos veiklos paslaugos.
- STO LRAIC modeliui rinka apibrėžiama kaip rinka, kurioje veikia skirstomojo tinklo operatorius ir kuri sudaro 100 % rinkos dalį šioje atitinkamoje rinkoje. Rinka apibrėžiama kaip rinka, kurioje teikiamos elektros energijos persiuntimo vidutinės ir žemos įtampos linijomis paslaugos, gamintojų ir vartotojų prijungimo prie vidutinės ir žemos įtampos tinklo ir kitos susijusios reguliuojamos veiklos paslaugos.

Komentaras [D6]: LITGRID nieko neplanuoja prijungti prie tarpsteminėse jungčių

2.3. Hipotetinis efektyviai veikiantis operatorius

LRAIC metodika rinkoje, kurioje veikia 2 ar daugiau konkurentų, remiasi hipotetinio efektyviai veikiančio operatoriaus modeliu, kuriame modeliuojama tokio efektyviai veikiančio operatoriaus elgsena pilnai konkurencingoje rinkoje. Hipotetinis efektyviai veikiantis operatorius naudoja efektyviausias technologijas ir tinklo elementus. Hipotetinis efektyviai veikiantis operatorius apibrėžiamas vienu iš 3 būdų:

1. Hipotetinis efektyviai veikiantis operatorius apibrėžiamas remiantis rinkos dalyviu, kurio paslaugų kainos yra mažiausios nustatytoje reguliuojamoje rinkoje.
2. Hipotetinis efektyviai veikiantis operatorius apibrėžiamas remiantis visų rinkos dalyvių vidutinėmis paslaugų kainomis nustatytoje reguliuojamoje rinkoje.
3. Hipotetinis efektyviai veikiantis operatorius apibrėžiamas kitu atskiru rankiniu būdu.

Kadangi Lietuvoje veikia tik vienas operatorius apibrėžtoje elektros perdavimo rinkoje ir vienas pagrindinis operatorius elektros skirstymo rinkoje, šie operatoriai vertinami kaip efektyviausiai veikiantys operatoriai jų atitinkamoje rinkoje pirminio neoptimizuoto modeliavimo požiūriu. Pirminiai neoptimizuoti hipotetiniai efektyviai veikiantys PSO ir STO vėliau bus optimizuoti taikant techninio-technologinio modelio rengimo principus.

2.4. Pagrindinės technologijos

PSO ir STO tinklo atitinkamuose įtampos lygiuose bus modeliuojamos šios pagrindinės tinklo technologijos:

- Ž{ tinklas – Ž{ maitinančios linijos (angl. - feeders) ir V{/Ž{ transformatoriai;
- V{ tinklas – V{ maitinančios linijos ir V{/V{ bei A{/V{ transformatoriai;
- A{ tinklas – A{ linijos ir YA{/A{ transformatoriai;
- YA{ tinklas – YA{ linijos.
- Nuolatinės srovės keitikliai, nuolatinės srovės jungtys (tame tarpe kabelinės jungtys), skirtingu sinchroninių zonų sujungimui.

Tinklo modeliavimui ir optimizavimui kiekviename įtampos lygyje naudojamos standartizuotos tinklo technologijos. Technologijų sąrašą sudaro faktiškai naudojamos technologijos, prieinamos rinkoje. Optimizuotas tinklas papildomas kitomis tinklo technologijomis. Siūlomų kitų technologijų sąrašas pateiktas 3.6 skyriuje „Kiti tinklo elementai“.

Komentaras [D7]: Įgyvendinamos jungtys su Švedija ir Lenkija

2.5. Tinklo topologijos optimizavimo principai

2 plačiausiai naudojami hipotetinio efektyviai veikiančio operatoriaus tinklo modeliavimo principai, kurie skiriasi hipotetinio efektyvumo modeliavimo apimtimi yra:

- „Išdegintos žemės“ principas – pagal šį principą teorinis efektyviai veikiantis tinklas formuojamas neatsižvelgiant į esamo tinklo topologiją bei į tinklo elementų geografinę buvimo vietą. Tinklas modeliuojamas taip, tarytum jis būtų nuo pat pradžių pastatytas kaip hipotetinis efektyviai veikiantis tinklas. Šis principas taip pat vadinamas „plyno lauko“ principu.
- „Išdegtų mazgų“ principas – pagal šį principą hipotetinis efektyviai veikiantis tinklas formuojamas atsižvelgiant į esamo tinklo topologiją bei tinklo elementų geografinę buvimo vietą ir tik atskiri tinklo elementai teritorijoje yra modeliuojami kaip hipotetiniai efektyviai veikiantys.

„Išdegintos žemės“ principo pranašumas – tai, kad jis leidžia modeliuoti hipotetinį efektyviai veikiantį operatorių ir išvengti dabartinio operatoriaus esamo veiklos neefektyvumo. Hipotetinis efektyviai veikiantis operatorių modeliuojamas taip, tarytum neegzistuotų joks tinklas ir tinklas projektuojamas su optimaliu geografiniu tinklo elementų (pvz., linijų ir transformatorių) pasiskirstymu, naudojant tik šiuo metu turimas ir pačias efektyviausias techninių parametrų ir įsigijimo savikainos požūriu technologijas. Tačiau „išdegintos žemės“ principui būdingi šie esminiai apribojimai:

- Jis gali būti ekonomiškai nerealus, nes tinklo mazgai ir elementai niekada nebūna išsidėstę teoriškai idealiose vietose, todėl taikant „išdegintos žemės“ principą gali būti modeliuojamas mažesnis tinklas;
- Tinklo modeliavimas pagal „išdegintos žemės“ principą praktikoje yra sudėtingas, kadangi naujo hipotetinio efektyviai veikiančio tinklo modeliavimas nuo pat pradžių yra sudėtingas procesas, apimantis didelį skaičių veiksnių ir parametrų, kurių ne visi gali būti išmatuojami ir apskaičiuojami;
- Jis gali optimizuoti tinklą tik dabartiniu laiko momentu, nes naudojamos prielaidos gali pasikeisti laikui bėgant.

„Išdegtų mazgų“ principas naudojamas dažniau, nes:

- Pripažįstama, kad yra labai sunku atspindėti sudėtingą parodyti naudojamų prielaidų poveikį grynai prognozuojamojo pobūdžio hipotetiniame modelyje;
- Pripažįstama, kad nėra komerciškai ir ekonomiškai perspektyvu keisti tinklo topologiją į hipotetinį efektyviai veikiantį tinklą trumpuoju laikotarpiu;
- Naudojasi rinkos operatorių pateiktais statistiniais duomenimis, susijusiais su esamo tinklo konstrukcija ir topologija, todėl geriau atspindi realią dabartinę situaciją.

Atsižvelgdami į aukščiau aprašytus abiejų principų apribojimus ir teikiamą naudą, PSO ir STO tinklų modeliavimui bus naudojamas „išdegtų mazgų“ principas, kaip geriau atspindintis dabartinę situaciją Lietuvos rinkoje. Remiantis pirminėmis diskusijomis su PSO ir STO, perdavimo ir skirstomojo tinklų plėtra buvo nulemta istorinių aplinkybių, kurios turėtų atspindėti modelyje taip, kad būtų atsižvelgta į dabartinės tinklo elementų (tokių, kaip transformatorių ir linijų) buvimo vietas. Jeigu hipotetinis efektyviai veikiantis tinklas būtų pastatytas pagal „išdegintos žemės“ principą, gautas modelis neatspindėtų realios PSO ir STO situacijos Lietuvoje.

2.6. Geografinės prielaidos

Kiekvienas finansinis modelis tam tikru lygiu supaprastina realią situaciją, kadangi neįmanoma sumodeliuoti kiekvieno atskiro vartotojo ar gamintojo bei jų vartojimo ir gamybos charakteristikų. Modeliavimo tikslais rinkos dalyviai, tinklo elementų tipai ir geografinės teritorijos gali būti grupuojami į geotipus.

Nustatant geotipus, turi būti atsižvelgiama į šiuos veiksnius:

- vartotojų (gyventojų, įmonių) geografinį pasiskirstymą;

- specifines technines-technologines tinklo charakteristikas, pavyzdžiui, dominuojanti linijų tipą pagal geotipus, transformatorių ~~teritorijos užstatymo tankumą teritorijoje~~, vidutinį linijų tarp tinklo elementų ilgį ir t. t.;
- kitus veiksnius, kurie turi įtakos PSO ir STO tinklų statybai, pavyzdžiui, statybos sąnaudas pagal geotipus, tinklo topologijos specifika tam tikrame geotipe ir t. t.

Remiantis PSO ir STO duomenų prieinamumo analize bei siekiant supaprastinti šiuos geotipus PSO ir STO tinklų modeliavimui, naudojamos šios prielaidos:

- „kaimo“ geotipas – teritorija tarp apgyvendintų vietovių (miestų/kaimų) ir miestų/kaimų, kuriuose gyventojų skaičius yra mažesnis negu 3 tūkst. ir kuriuose namų ūkiai yra dominuojantis vartotojų tipas;
- „miesto“ geotipas – miestai/kaimai, kuriuose gyventojų skaičius yra nuo 3 tūkst. iki 100 tūkst. ir kuriuose yra mišraus tipo vartotojų, t. y. ir namų ūkių, ir komercinių vartotojų;
- „metro“ geotipas – miestai/kaimai, kuriuose gyventojų skaičius viršija 100 tūkst. ir kuriuose yra mišraus tipo vartotojų, t. y. ir namų ūkių, ir komercinių vartotojų..

Remiantis 2012 m. Statistikos departamento duomenimis, Lietuvoje gyventojų skaičius pagal geotipus yra:

- „kaimo“ geotipas – 1,1 mln. gyventojų;
- „miesto“ geotipas – 0,8 mln. gyventojų;
- „metro“ geotipas – 1,1 mln. gyventojų.

Skirtingos geotipų rūšys nustatytos tam, kad galima būtų atspindėti skirtumus, susijusius su, pavyzdžiui, tinklo statybos sąnaudomis skirtinguose geotipuose, rengiamomis paklausos prognozėmis skirtingiems geotipams arba standartizuotomis technologijomis, kurios bus naudojamos tam tikram geotipui tais atvejais, kai tam tikrų tinklo dalių modeliavimui reikalingas tam tikro laipsnio supaprastinimas (dažniausiai ŽĮ lygyje).

Siūlomas geotipų detalumo lygis pasirinktas atsižvelgiant į duomenis, reikalingus pakankamam modeliavimo detalumui užtikrinti, ir ŽĮ tinklo supaprastinimu modeliavimo tikslais. Išsamesnė informacija apie ŽĮ tinklo supaprastinimą pateikta 3.2 skyriuje „Žemos įtampos tinklo konstrukcija“. VĮ, AĮ ir YAĮ tinklai bus modeliuojami detaliau (transformatorių, maitinančių linijų, linijų, vartojimo ir gamybos atžvilgiu), kai bus surenkami atskirų tinklo elementų detalūs duomenys, jų nesuprastinant, remiantis standartizuotais geotipais. Geotipai šiuose įtampos lygiuose dažniausiai naudojami tam, kad būtų atskirtos tinklo statybos sąnaudos skirtinguose geotipuose, tuo tarpu vartojimas ir gamyba šiuose lygiuose bus įtraukti į modelį tiesiogiai ir detaliai.

Siūlomas geotipų nustatymo detalumo lygis taip pat buvo aptartas pirminių susitikimų su PSO ir STO metu. Didesnis geotipų nustatymo detalumo lygis nėra būtinas, kadangi atsižvelgiant į supaprastinimus, naudojamus modeliuojant tinklą, didesnis geotipų nustatymo detalumas neturėtų reikšmingos įtakos skaičiavimų tikslumui.

2.7. Vidutinių metinių kapitalo sąnaudų apskaičiavimas

LRAIC modeliavimo tikslas – apskaičiuoti nustatytų paslaugų padidėjimo sąnaudas per konkrečius metus. Tinklo statybos sąnaudos atitinka kapitalo sąnaudas, kurios turi būti apskaičiuojamos kiekvieniems metams. Šiam tikslui dažniausiai taikomi tiesiogiai proporcingo nusidėvėjimo arba ekonominio nusidėvėjimo metodai.

Tiesiogiai proporcingas (tiesinis) nusidėvėjimas

Tiesinis nusidėvėjimas yra paprasčiausias metodas, pagal kurį apskaičiuojama metinės nusidėvėjimo sumos dalis su turto pirkimu susijusiose kapitalo sąnaudose, atėmus turto likvidacinę vertę naudingo tarnavimo laiko pabaigoje (jeigu tokia yra) ir vėliau padalinus iš turto naudingo tarnavimo laiko. Apskaičiuojamos pastovios metinės nusidėvėjimo sąnaudos. Tačiau, atliekant šį skaičiavimą, neatsižvelgiama į kapitalo kainą:

$$C = \frac{I_{t=0} - RV}{n}$$

Komentaras (DB): Šiuo atveju atskirai reikėtų apibrėžti, kaip į modelį įtraukiama kapitalo kaina

kur:

- C – metinės nusidėvėjimo sąnaudos;
- $I_{t=0}$ – pirkimo sąnaudos/su turto pirkimu susijusios kapitalo sąnaudos turto naudingo tarnavimo laiko pradžioje;
- RV – turto likvidacinė vertė jo naudingo tarnavimo laiko pabaigoje;
- n – turto naudingo tarnavimo laikas (metais).

Ekonominis nusidėvėjimas

Ekonominiu požiūriu turto nusidėvėjimas turėtų atspindėti turto vertės pasikeitimą per jo naudingo tarnavimo laiką. Turto vertei įtakos gali turėti:

- Veiklos sąnaudų apimtis ir jų apimtys pokyčiai per turto naudingo tarnavimo laiką;
- Suteiktų paslaugų vertė ir jų vertės pokyčiai per turto naudingo tarnavimo laiką;
- Turto efektyvumas (paslaugų, kurios gali būti suteiktos panaudojant turta, apimtis) ir jo pokyčiai per turto naudingo tarnavimo laiką;
- Naujų ir/arba alternatyvių technologijų buvimas rinkoje arba jų atsiradimo tikimybė.

Praktikoje šį metodą taikyti gana sudėtinga ir praktiškai neįmanoma tiksliai įvertinti kiekvieno veiksnio poveikio individualiai ir modeliuoti jų pinigų srautų poveikį. Dėl šios priežasties parengti supaprastinti metodai ekonominiam nusidėvėjimui apskaičiuoti, tokie kaip anuiteto ar indeksuoto anuiteto metodai.

Anuiteto metodas

Anuiteto metodas naudojamas norint apskaičiuoti pastovias nusidėvėjimo sąnaudas per turto naudingo tarnavimo laiką. Tokiu būdu vidutinės metinės kapitalo sąnaudos lygios ekonominio nusidėvėjimo ir kapitalo kainos sumai.

Anuitetas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$C = \frac{I_{t=0} * WACC}{1 - (1 + WACC)^{-n}}$$

Kur:

- C – metinės kapitalo sąnaudos;
- $I_{t=0}$ – turto pradinė vertė;
- WACC – svertinė vidutinė kapitalo kaina (ar kitas kapitalo kainos įvertinimas);
- n – turto naudingo tarnavimo laikas (metais).

Pagal anuiteto metodą apskaičiuojamos tikslios metinės kapitalo sąnaudos, susijusios su turto tokiais atvejais, kai turto kaina nesikeičia per visą turto naudingo tarnavimo laiką. Tačiau akivaizdu, kad tokia prielaida neatitinka realios situacijos energetikos sektoriuje, kuriam būdingas labai ilgas investavimo ciklas bei turto naudingo tarnavimo laikas, o turto kainos ilgu laikotarpiu dažniausiai negali išlikti nepasikeitusios.

Indeksuoto anuiteto metodas

Taikant indeksuoto anuiteto metodą, į metines kapitalo sąnaudas galima įtraukti turto kainų pasikeitimo įtaką. Indeksuotas anuitetas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$C_t = I_{t=0} * \frac{(WACC - i)}{1 - \left(\frac{1+i}{1+WACC}\right)^n} * (1+i)^{(t-1)}$$

Kur:

- C_t – metinių kapitalo sąnaudų suma per laikotarpį t
- $I_{t=0}$ – turto pradinė vertė
- i – turto metinis kainos pasikeitimas
- WACC – svertinė vidutinė kapitalo kaina (ar kitas kapitalo kainos įvertinimas)
- n – turto naudingo tarnavimo laikas

- $t-1$ – ankstesnis laikotarpis

Jeigu daroma prielaida, kad laikotarpis, kuriam apskaičiuojamos kapitalo sąnaudos, yra neaktualus (su sąlyga, kad laikotarpis lygus laikotarpiui, kuriam nustatytas kainos pasikeitimas), tuomet pirmiau pateiktas formules galima supaprastinti ir metinę kapitalo sąnaudų sumą apskaičiuoti už $t=1$ metus pagal formulę:

$$C_{t=1} = I_{t=0} * \frac{(WACC - i)}{1 - \left(\frac{1+i}{1+WACC}\right)^n}$$

Kur:

- C_t – metinių kapitalo sąnaudų suma per laikotarpį t
- $I_{t=0}$ – turto pradinė vertė
- i – turto metinis kainos pasikeitimas
- WACC – svartinė vidutinė kapitalo kaina (ar kitas kapitalo kainos įvertinimas)
- n – turto naudingo tarnavimo laikas

Aukščiau pateiktos formulės numato, kad kainos pasikeitimo rodiklis i atitinka turto naudingo tarnavimo laiką n . Abu šie kintamieji, i ir n , yra egzogeniniai, kas reiškia, kad i – tai vidutinis metinis kainos pasikeitimas per turto naudingo tarnavimo laiką. Taikant šį metodą abu kintamieji, i ir n , turi būti nustatomi individualiai kiekvienam modeliuojamam turto vienetui.

Komentaras [D9]: Manome, kad ne vienetui, o turto grupei ar tinklo elementams

Laikas iki eksploatavimo pradžios

Ankstesnės formulės rėmėsi prielaida, kad turtas įsigijamas, įrengiamas (pastatomas) ir pradamas eksploatuoti tuo pačiu momentu. Tai per daug supaprastintas požiūris, nes neatsižvelgiama į laiką, kurio reikia turtui pastatyti ar eksploatavimui pradėti. Per laiką nuo įsigijimo iki eksploatavimo pradžios sąnaudos jau būna patirtos, tačiau jokios pajamos dar nėra uždirbamos. Tai reiškia, kad nėra nebaigtos statybos, dėl ko tam tikru laikotarpiu tinklo sąnaudos nepakankamai įvertinamos.

Norint to išvengti, turto pradinė vertė gali būti pakoreguota, siekiant atspindėti realų momentą, kada atsiranda kapitalo sąnaudos, bei parodyti kapitalo kainą per laikotarpį nuo kapitalo sąnaudų atsiradimo iki eksploatavimo pradžios. Toks koregavimas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$I'_{t=0} = I_{t=0} * (1+i)^{-u} * (1+WACC)^u = I_{t=0} * \left(\frac{1+WACC}{1+i}\right)^u$$

Kur:

- $I'_{t=0}$ – pakoreguota turto pradinė vertė
- $I_{t=0}$ – turto pradinė vertė
- u – vidutinis laiko tarpas tarp kapitalo sąnaudų atsiradimo ir eksploatavimo pradžios
- i – turto metinis kainos pasikeitimas
- WACC – svartinė vidutinė kapitalo kaina (ar kitas kapitalo kainos įvertinimas)

Pakoreguotos formulės anuiteto ir indeksuoto anuiteto apskaičiavimui, atsižvelgiant į laiką iki eksploatavimo pradžios:

Anuitetas:

$$C = I_{t=0} * \left(\frac{1+WACC}{1+i}\right)^u * \frac{WACC}{1 - (1+WACC)^{-n}}$$

Indeksuotas anuitetas:

$$C_{t=1} = I_{t=0} * \left(\frac{1+WACC}{1+i}\right)^u * \frac{(WACC - i)}{1 - \left(\frac{1+i}{1+WACC}\right)^n}$$

Išvada

Tiesiogiai proporcingo (tiesinio) nusidėvėjimo metodas yra pats paprasčiausias metodas, kurį lengva suprasti ir apskaičiuoti, ir kuris yra plačiai pripažintas ir naudojamas. Tokiu būdu apskaičiuotas rezultatas – tai pastovi metinė nusidėvėjimo suma. Tačiau šis metodas neatsižvelgia į turto kainos

pasikeitimus ir neatspindi laiko nuo išteklių panaudojimo pirminio momento iki turto įsigijimo ir momento, kai turtas pradėdamas eksploatuoti.

Ekonominio nusidėvėjimo (anuiteto ir indeksuoto anuiteto) metodai yra tikslesni, nes atspindi turto įsigijimo kainos pasikeitimus, kapitalo kainą ir laiką iki eksploatavimo pradžios. Tačiau šie metodai reikalauja daugiau ir geresnės kokybės įvesties duomenų, kadangi kiekvienam turtui reikia pateikti pagrįstas kainos tendencijas ir vidutinį laiką iki eksploatavimo pradžios. Šie duomenys remiasi ekspertų nuomone, taigi egzistuoja subjektyvaus įvertinimo rizika, todėl tokie įvertinimai gali iškreipti skaičiavimo rezultatus.

Vadovaujantis VKEKK reikalavimais, PSO ir STO LRAIC modelyje bus galimybė taikyti visus 3 galimus metinių kapitalo sąnaudų apskaičiavimo būdus: tiesiogiai proporcingo (tiesinio) nusidėvėjimo, anuiteto ir indeksuoto anuiteto metodus, pakoreguotus atsižvelgiant į laiką iki turto eksploatavimo pradžios.

2.8. Taikytini vertės nustatymo metodai

Nustatant turto vertę dažniausiai naudojami 2 metodai– sąnaudų apskaita istorine (įsigijimo) verte (angl. historical cost accounting) ir sąnaudų apskaita einamąja verte (angl. current cost accounting).

- **Sąnaudų apskaita istorine (įsigijimo) verte (HCA)** – pagal šį metodą naudojami istoriniai apskaitos duomenys, paimti iš įstatymų nustatyta tvarka rengiamų finansinių ataskaitų, t. y. turto įsigijimo verte, kuria turtas buvo pradėtas eksploatuoti, neatsižvelgiant į jokių vėlesnių šio turto perkainojimus. Šis metodas suteikia patikimus ir objektyvius duomenis apie tinkle naudojamo įvairaus turto įsigijimo vertes, tačiau jam būdingi tam tikri apribojimai, susiję su tokiais veiksniais, kaip kainų pasikeitimai bei naujų technologijų atsiradimas. Dėl šios priežasties istorinės (įsigijimo) vertės duomenys neatspindi reikšmingų kainos pasikeitimų (padidėjimų ir sumažėjimų), o gautos hipotetinio efektyviai veikiančio operatoriaus sąnaudos pagal įsigijimo vertės modelį gali skirtis nuo sąnaudų, kurias patirtų realus naujas rinkos dalyvis. Be to, sąnaudų apskaita istorine (įsigijimo) verte orientuota į praeitį ir atspindi visus veiklos neefektyvumus praeityje ir neatsižvelgia į tokius veiksnius, kaip modernios ir efektyvesnės technologijos.
- **Sąnaudų apskaita einamąja verte (CCA)** – pagal šį metodą turtas perkainojamas į jo dabartinę atkuriamąją vertę ir turtas, kuriuo nebeprekiuojama rinkoje dėl technologijų pažangos ir kuris yra technologiskai pasenęs, vertinamas pagal modernaus ekvivalentiško turto (angl. Modern Equivalent Asset) kriterijų. Sąnaudų apskaita einamąja verte atliekama koreguojant istorinę (įsigijimo) vertę dėl infliacijos ir dėl turtui būdingų kainos pasikeitimų, kurie įvyko dėl technologinių ar rinkos pasikeitimų.

Turto vertės nustatymas gali remtis:

- Įrangos tiekėjų pateikta informacija;
- Vėdaus ar išorės lyginamaisiais rodikliais;
- Duomenimis, pateiktais rinkos dalyvių įvesties duomenų surinkimo etape.

Dažniausiai surenkami duomenys apie tinklo elementų kainas iš rinkos dalyvių ir vėliau jie palyginami ir (arba) koreguojami atsižvelgiant į lyginamųjų kriterijų duomenis.

Išvada

Kiekvienam sąnaudų apskaitos metodui būdingi tam tikri pranašumai ir trūkumai.

Lentelė 1. Sąnaudų apskaitos metodų palyginimas

Metodas	Pranašumai	Trūkumai
Sąnaudų apskaita istorine (įsigijimo) verte	<ul style="list-style-type: none"> • Patikimi ir objektyvūs duomenys, paimti iš įstatymų nustatyta tvarka parengtų finansinių ataskaitų; • Istoriniais duomenimis galima naudotis iš karto; • Atspindi faktines operatoriaus patirtas sąnaudas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Neatsižvelgia į kainos pasikeitimus ir naujų technologijų atsiradimą; • Apima veiklos neefektyvumus praeityje.

Sąnaudų apskaita einamąją verte	<ul style="list-style-type: none"> Atsižvelgia į turto kainos pasikeitimus ir infliaciją; Atsižvelgia į technologinius pasikeitimus; Pateikia operatoriaus sąnaudas, tarytum tinklas būtų pastatytas dabartyje. 	<ul style="list-style-type: none"> Sunku perkainoti istorines (įsigijimo) vertes; Modernus ekvivalentiškas turtas gali neatitikti pasenusių technologijų parametru; Duomenys apie dabartines kainas nėra prieinami iš karto, todėl lieka vietos subjektyviems ir savavališkiems vertinimams.
---------------------------------	--	---

Komentaras [D10]: Sunkumas ne trūkumas, jį apibrėžia du sekantys trūkumai

Atsižvelgiant į abiejų metodų pranašumus ir trūkumus bei VKEKK reikalavimus, LRAIC modelyje bus naudojami abu galimi turto vertinimo metodai – sąnaudų apskaita istorine (įsigijimo) verte ir sąnaudų apskaita einamąją verte.

Komentaras [D11]: Ar modelis leis naudoti mišrų būdą, vienems tinklo elementams vieną, kitiems kitą?

2.9. PSO ir STO teikiamos paslaugos

Paslaugas, kurioms rengiamas PSO ir STO LRAIC modelis, nustato VKEKK. Toliau lentelėje pateiktas šių paslaugų sąrašas.

Lentelė 2. PSO teikiamos paslaugos

Paslauga	Paslaugos aprašymas
Perdavimo aukštos įtampos tinklais paslauga	Elektros energijos persiuntimas perdavimo 330-110 kV įtampos tinklais.
Vartotojų prijungimo paslauga	Vartotojų elektros įrenginių prijungimas prie perdavimo tinklo ir tos jungties palaikymas.
Gamintojų prijungimo paslauga	Gamintojų elektros įrenginių prijungimas prie perdavimo tinklo ir tos jungties palaikymas.
Tinklo valdymo paslauga	Perdavimo tinklo operacijų (veiklos) valdymo veiksmų kompleksas, užtikrinantis perdavimo sistemos darbą pagal teisės aktuose nustatytus reikalavimus (pvz., stabilumo, patikimumo, valandinio balanso užtikrinimo, etc.).
Kitos nereguliuojamos veiklos paslaugos	Perdavimo sistemos operatoriaus teikiamos paslaugos, tais pačiais perdavimo sistemos tinklo elementais, tačiau jos nėra VKEKK reguliuojamos, įskaitant elektros energijos tranzito paslaugą.

Komentaras [D12]: Pagal pateiktą PSO paslaugų sąrašą LRAIC modelis pagal savo principus ir vartotojų prijungimą reglamentuojančius teisės aktus gali būti taikomas tik perdavimo paslaugai

Lentelė 3. STO teikiamos paslaugos

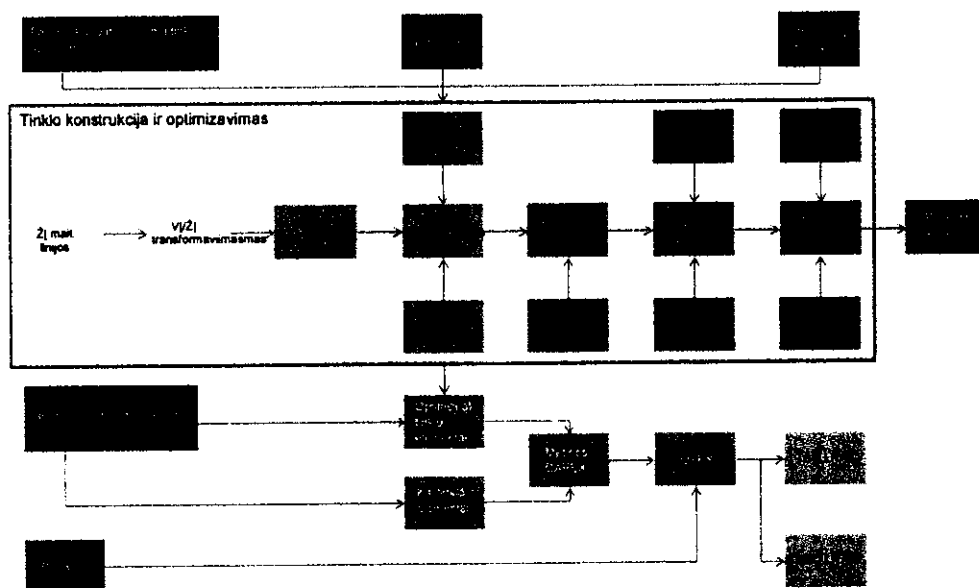
Paslauga	Paslaugos aprašymas
Skirstymo vidutinės įtampos tinklais paslauga	Elektros energijos persiuntimas vidutinės įtampos skirstomaisiais tinklais.
Vartotojų prijungimo prie vidutinės įtampos skirstomojo tinklo paslauga	Vartotojų elektros įrenginių prijungimas prie vidutinės įtampos skirstomojo tinklo ir tos jungties palaikymas.
Gamintojų prijungimo prie vidutinės įtampos skirstomojo tinklo paslauga	Gamintojų elektros įrenginių prijungimas prie vidutinės įtampos skirstomojo tinklo ir tos jungties palaikymas.
Kitos nereguliuojamos vidutinės įtampos tinklo paslaugos	Skirstomųjų tinklų operatoriaus teikiamos paslaugos, tais pačiais (tiems patiems) vidutinės įtampos skirstomojo tinklo elementais, tačiau jos nėra VKEKK reguliuojamos.
Skirstymo žemos įtampos tinklais paslauga	Elektros energijos persiuntimas žemos įtampos skirstomaisiais tinklais.

Paslauga	Paslaugos aprašymas
Vartotojų prijungimo prie žemos įtampos skirstomojo tinklo paslauga	Vartotojų elektros įrenginių prijungimas prie žemos įtampos skirstomojo tinklo ir tos jungties palaikymas.
Gamintojų prijungimo prie žemos įtampos skirstomojo tinklo paslauga	Gamintojų elektros įrenginių prijungimas prie žemos įtampos skirstomojo tinklo ir tos jungties palaikymas.
Kitos nereguliuojamos žemos įtampos tinklo paslaugos	Skirstomųjų tinklų operatoriaus teikiamos paslaugos, tais pačiais (tiems patiems) žemos įtampos skirstomojo tinklo elementais, tačiau jos nėra VKEKK reguliuojamos.
Tinklo valdymo paslauga vidutinės ir žemos įtampos tinkle	Skirstomųjų tinklų operacijų (veiklos) valdymo veiksmų kompleksas, užtikrinantis skirstymo sistemos darbą pagal teisės aktuose nustatytus reikalavimus (pvz., stabilumo, patikimumo, valandinio balanso užtikrinimo, ir kt.).

3. Modelio struktūra

3.1. Bendra LRAIC modelio struktūra

Principinė Aukšto lygio PSO ir STO LRAIC apskaičiavimo tvarka pavaizduota schemoje žemiau.



2 pav. LRAIC modelio architektūra

Visų pirma nustatoma tinklo pikinės (maksimalios) apkrovos paklausa atskiruose įtampos lygiuose. Bendra tinklo pikinės apkrovos paklausa proporcingai paskirstoma žemos įtampos tinklo elementams ir, atsižvelgiant į pakoreguotą pikinės apkrovos paklausą tinklo elementuose, esami tinklo elementai (taikant „išdegtų mazgų“ modeliavimo principą) yra optimizuojami pagal Technologijų optimizavimo lentelę (žr. 3.8 skyrių „Tinklo elementų pajėgumų įvertinimas“). Tinklo elementai modeliuojami iš apačios į viršų, t. y. nuo žemos įtampos lygio iki aukštesnės įtampos lygiu, balansavimą atliekant ypatingai aukšto įtampos lygyje.

Modelyje taip pat atsižvelgiama į elektros energijos suvartojimą savo reikmėms bei tinklo nuostolius ir atitinkamai koreguojama maksimali apkrova tinklo elementuose. Siekiant užtikrinti saugų tiekimą tiekimo patikimumą ir tenkinti N-1 kriterijaus reikalavimus, pasirinktiems tinklo elementams nustatomas specialus ribinis procentinis dydis nuo maksimalios apkrovos tinklo elementuose (pavyzdžiui, 50 proc. maksimalios apkrovos pagal tinklo elementų techninius parametrus). Kai šis ribinis dydis viršijamas, modelis automatiškai įvertina technologijų pajėgumus su aukštesniais techniniais parametrais konkrečiam tinklo elementui. PSO ir STO gali nustatyti tinklo elementus, kurie turi tenkinti N-1 kriterijaus reikalavimus, o ribinis procentinis dydis nustatomas atsižvelgiant į PSO ir STO pateiktus variantus.

Pasibaigus pajėgumų įvertinimo ir optimizavimo procedūrai, optimizuojamas PSO ir STO tinklas ir modelis pateikia tinklo elementų sąrašus ir skaičių kiekviename įtampos lygyje. Kainos įvesties duomenys naudojami siekiant ekonomiškai įvertinti techninio-technologinio modelį, kai CAPEX metinė reikšmė apskaičiuojama taikant vieną iš nustatytų nusidėvėjimo ir vertės nustatymo metodų. Apskaičiuota CAPEX metinė reikšmė vėliau padidinama OPEX priedais, taip apskaičiuojant galutines PSO ir STO sąnaudas.

Komentaras [V. T.13]: Peak load demand vertiama kaip pikinė (maksimali/didžiausia) apkrova

Komentaras [V. T.14]: Visi PSO tinklo elementai turi tenkinti n-1 kriterijų įvairiais tinklo darbo režimais

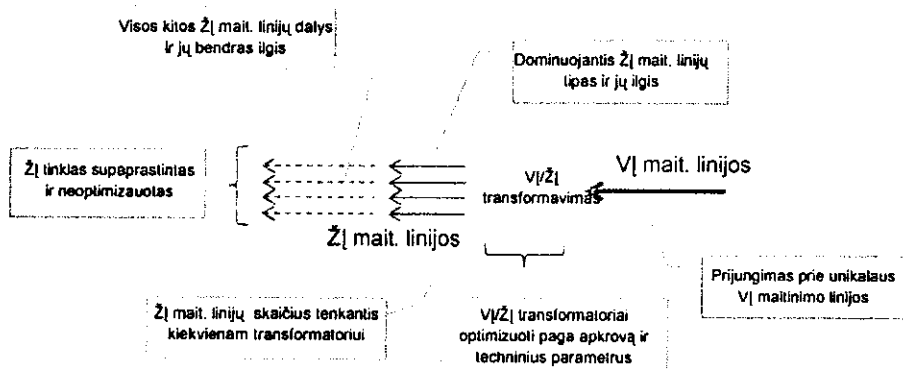
3.2. Žemos įtampos tinklo konstrukcija

Tinklo topologija V/Ž transformatorių atžvilgiu atspindi dabartinę STO tinklo topologiją. Atskirų transformatorių pajėgumai įvertinami ir optimizuojami atsižvelgiant į įvertintą pikinę apkrovą. Optimalios technologijos bus parinktos modeliavimui pagal technologijų optimizavimo lentelę (žr. 3.8 skyrių „Tinklo elementų pajėgumų įvertinimas“).

Ž maitinančios linijos ir linijos, įskaitant „paskutinę mylią“, modeliuojami supaprastintu būdu, kadangi nėra detalios informacijos apie atskiras Ž linijas dėl apribojimų, būdingų modeliavimui naudojant MS Excel programą. Todėl Ž linijoms bus surenkami duomenys apie dominuojantį Ž maitinančių linijų tipą bei jų ilgį ir tokie duomenys naudojami tik ekonominiam susijusių sąnaudų įvertinimui. Ž maitinančioms linijoms neatliekamas joks optimizavimas remiantis nustatyta pikine apkrova. Likusių Ž linijų dalių atžvilgiu surenkami tik duomenys apie jų bendrą ilgį, darant prielaidą, kad egzistuoja vienas vidutinis Ž linijų tipas.

Įvesties duomenys surenkami iš STO duomenų surinkimo etape, naudojant standartinį klausimyną, kuris sudarys modelio dalį.

Ž tinklo modelio grafinis pavaizdavimas pateikiama žemiau:



3 pav. Ž tinklo modelio struktūra

Žemos įtampos tinklą sudaro šie pagrindiniai tinklo elementai:

- Žemos įtampos maitinančios linijos;
- V/Ž transformatoriai.

Tai yra pagrindinės technologijos, naudojamos tinkle ir modeliuojamos atsižvelgiant į aukščiau aprašytus apribojimus ir supaprastinimus, remiantis pirminio susitikimo su STO rezultatais. Visoms kitoms technologijoms, aprašytoms 3.6 skyriuje „Kiti tinklo elementai“, pajėgumai įvertinami atsižvelgiant į vertintus šių pagrindinių tinklo elementų pajėgumus.

V/Ž transformatoriai

Faktinė V/Ž transformatorių apkrova modeliuojama atsižvelgiant į pikinės apkrovos duomenis, kuriuos pateiks STO. Apkrova apskaičiuojama individualiai kiekvienam V/Ž transformatoriui.

Kiekvienam V/Ž transformatoriui reikalingi šie techniniai parametrai:

- Buvimo vieta;
- Pirminė ir antrinė įtampa;
- Nominali galia;
- Nominalūs nuostoliai;
- Galios nuostoliai, proc.;

- Pikinė apkrova;
- Gamintojas;
- Nuosavybė;
- Geotipas;
- Įsigijimo metai, eksploataavimo pradžios metai ir naudingo tarnavimo laikotarpio pabaiga;
- Rezervas – jeigu transformatorius naudojamas kaip kito transformatoriaus rezervinis transformatorius V/\dot{Z} pastotėje – tokiems transformatoriams taikomas kitoks optimizavimo slenkstis;

Kiekvienas V/\dot{Z} transformatorius yra susietas su unikalia V maitinančia linija naudojant unikalų identifikavimo numerį.

\dot{Z} maitinančios linijos

Žemos įtampos tinklas modeliuojamas kiekvienam V/\dot{Z} transformatoriui supaprastintu būdu. Tai reiškia, kad žemos įtampos tinklas modeliuojamas pagal dominuojantį maitinančių linijų tipą ir bendrą maitinančių linijų ilgį. Maitinančių linijų tipai neoptimizuojami atsižvelgiant į pikinę apkrovą, o duomenys naudojami tik ekonominiam žemos įtampos tinklo įvertinimui.

Kiekvienam V/\dot{Z} transformatoriui reikalingi šie techniniai parametrai, susiję su žemos įtampos maitinančiomis linijomis:

- \dot{Z} maitinančių linijų skaičius;
- Galios nuostoliai, proc.;
- Dominuojantis linijų tipas ir jų ilgis;
- Visų kitų linijų ilgis.

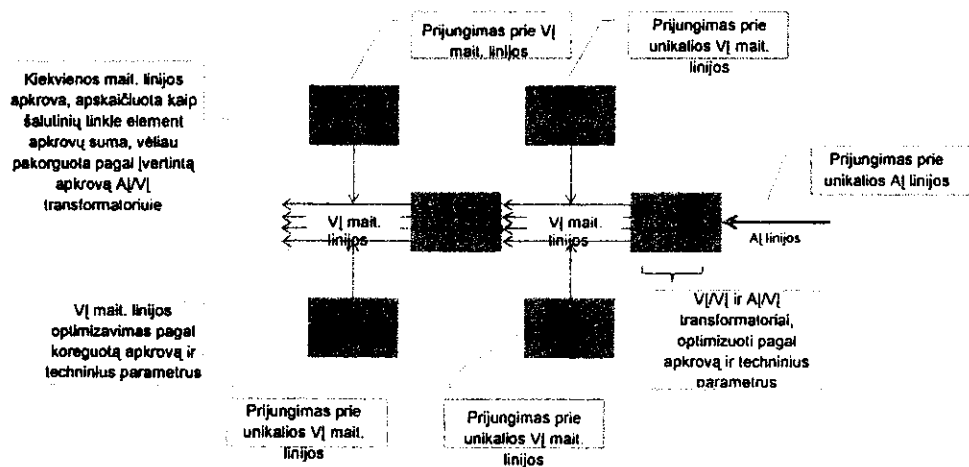
3.3. Vidutinės įtampos tinklo konstrukcija

Vidutinės įtampos tinklas modeliuojamas atsižvelgiant į STO pateiktus duomenis apie V/V bei A/V transformatorius ir apie V maitinančias linijas, siekiant atspindėti dabartinę STO topologiją. Transformatorių ir maitinančių linijų pajėgumai įvertinami ir optimizuojami atsižvelgiant į pikinę apkrovą, o optimalios tinklo technologijos parenkamos modeliavimui pagal technologijų optimizavimo lentelę (žr. 3.8. skyrių „Tinklo elementų pajėgumų įvertinimas“). STO taip pat teikia duomenis apie elektros energijos gamybą ir vartojimą V lygyje ir atitinkami apkrovos parametrai atspindi vertinant tinklo elementų, su kuriais susijusi elektros energijos gamyba ir vartojimas, pajėgumus.

V maitinančios linijos modeliuojamos supaprastintu būdu, kuomet modeliuojama tik pirma maitinančių linijų sekcija ir jo pajėgumai įvertinami pagal konkrečias optimizuotas technologijas, atsižvelgiant į pikinę apkrovą, o likusioji V linijų dalis įtraukiama į modelį tik kaip modelio įvesties duomenys linijų ilgiui įvertinti, t.y. neatliekamas jos pajėgumų įvertinimas ir ji neoptimizuojama atsižvelgiant į pikinę apkrovą.

Įvesties duomenys surenkami iš STO duomenų surinkimo etape, naudojant standartinį klausimyną, kuris sudarys modelio dalį.

V tinklo modelio grafinis pavaizdavimas pateikiamas žemiau.



4 pav. V1 tinklo modelio struktūra

Vidutinės įtampos tinklą sudaro šie pagrindiniai tinklo elementai:

- Vidutinės įtampos maitinančios linijos (tik 35 kV);
- Vidutinės įtampos maitinančios linijos (visi kiti);
- V1/V1 transformatoriai;
- A1/V1 transformatoriai;
- V1 gamyba;
- V1 vartotojai.

Tai yra pagrindinės technologijos, naudojamos tinkle ir modeliuojamos atsižvelgiant į aukščiau aprašytus apribojimus ir supaprastinimus, remiantis pirminio susitikimo su STO rezultatais. Visoms kitoms technologijoms, aprašytoms 3.6 skyriuje „Kiti tinklo elementai“, pajėgumai įvertinami atsižvelgiant į įvertintus šių pagrindinių tinklo elementų pajėgumus.

V1 maitinančios linijos (visoms maitinančioms linijoms)

Kiekviena V1 maitinanti linija turi unikalų identifikacijos numerį ir jis siejamas su unikaliu identifikuotu A1/V1 transformatoriumi. Kiekvienos V1 maitinančios linijos apkrova apskaičiuojama kaip maitinančioms linijoms priskirtų V1/Ž1 transformatorių pikinių apkrovų suma. Maitinančių linijų, priskirtų konkrečiam A1/V1 transformatoriui, apkrovų suma palyginama su įvertinta A1/V1 transformatoriaus apkrova ir apskaičiuojamas skirtumas. Remiantis šiuo skirtumu apskaičiuojami pikinės apkrovos koregavimo koeficientai kiekvienai atitinkamai maitinančiai linijai ir tuomet apskaičiuojama koreguota pikinė apkrova kiekvienai V1 maitinančiai linijai, priskirtai A1/V1 transformatoriui. Ši koreguota pikinė apkrova naudojama maitinančių linijų optimizavimui.

Kiekvienai V1 maitinančiai linijai reikalingi šie techniniai parametrai:

- A1/V1 transformatoriaus unikalus identifikacinis numeris;
- Įtampos lygis;
- Galios nuostoliai, proc.;
- Geotipas;
- Pirmos maitinančios linijos sekcijos tipas, jo ilgis ir nominali galia;
- Visų kitų linijų ilgis;
- Rezervas – jeigu maitinanti linija naudojama kaip kitos maitinimo linijos rezervinė maitinimo linija, tokioms maitinimo linijoms taikomas kitoks optimizavimo slenkstis.

V_l gamyba

Kiekvienas gamintojas, prisijungęs prie V_l tinklo, turi unikalų identifikacinį numerį ir yra susietas su unikalia V_l maitinimo linija. Kiekvienam V_l gamintojui reikalingi šie techniniai parametrai:

- Buvimo vieta;
- Energijos šaltinio tipas;
- V_l maitinimo linijos unikalus identifikacinis numeris;
- Nominali galia;
- Pikinė apkrova.

V_l vartotojai

Kiekvienas vartotojas, prisijungęs prie V_l tinklo, turi unikalų identifikacinį numerį ir yra susietas su unikalia V_l maitinimo linija. Kiekvienam V_l vartotojui reikalingi šie techniniai parametrai:

- Buvimo vieta;
- V_l maitinimo linijos unikalus identifikacinis numeris;
- Rezervinė galia;
- Pikinė apkrova.

V_l/V_l ir A_l/V_l transformatoriai

V_l/V_l ir A_l/V_l transformatorių faktinė apkrova modeliuojama pagal įvertintus pikinės apkrovos duomenis pateikiamus PSO ir STO. Apkrova apskaičiuojama individualiai kiekvienam V_l/V_l ir A_l/V_l transformatoriui. Pikinė apkrova būsimais laikotarpiais kiekviename V_l/V_l ir A_l/V_l transformatoriuje apskaičiuojama pagal V_l maitinimo linijų, priskirtų V_l/V_l ir A_l/V_l transformatoriams, koreguotas pikinės apkrovos.

A_l/V_l transformatorių prijungimas prie A_l linijų atliekamas atsižvelgiant į faktinę STO tinklo topologiją.

Kiekvienam V_l/V_l ir A_l/V_l transformatoriui reikalingi šie techniniai parametrai:

- Buvimo vieta;
- V_l ir A_l linijos unikalus identifikacinis numeris;
- Pirminė, antrinė ir tretinė įtampa;
- Nominali galia;
- Nominalūs nuostoliai;
- Galios nuostoliai, proc.;
- Įvertinta pikinė apkrova;
- Gamintojas;
- Nuosavybė;
- Geotipas;
- Įsigijimo metai, eksploataavimo pradžios metai ir naudingo tarnavimo laiko pabaiga;
- Rezervas – jeigu transformatorius naudojamas kaip kito transformatoriaus rezervinis transformatorius V_l/Ž_l pastotėje, tokiems transformatoriams taikomas skirtingas optimizavimo ribinis dydis.

3.4. Aukštos įtampos tinklo konstrukcija

Siekiant atspindėti dabartinę PSTO tinklo topologiją, A_l tinklas konstruojamas remiantis STO ir PSO pateikta informacija apie YA_l/A_l transformatorius bei A_l linijas. Transformatorių ir linijų pajėgumai bus įvertinami ir optimizuojami pagal pikinę apkrovą, o optimalios tinklo technologijos bus parinktos modeliavimui pagal technologijų optimizavimo lentelę (žr. 3.8 skyrių "Tinklo elementų pajėgumų įvertinimas").

Komentaras (D15): Ar galime taikyti terminą „optimizuoti“ (tiksliau būtų vartoti terminą supaprastinti), kai modelyje nevertinamas tinklo patikimumas/teikimo saugumas, pvz. didelis gamintojas modelyje bus prijungtas tik viena linija. Nėra aišku pagal ką optimizuojamas tinklas – ar tik pagal galingumą, linijų ilgi (t.y. kainą), ar bus vertinami ir kiti kriterijai pvz. elektros energijos nuostoliai. Ar optimizavimo pratimas vienkartinis, ar kartojamas reguliariai, pvz. kiekvieno reguliacinio laikotarpio pradžioje. Nuo to labai priklausytų kapitalo kainos (WACC) skaičiavimas

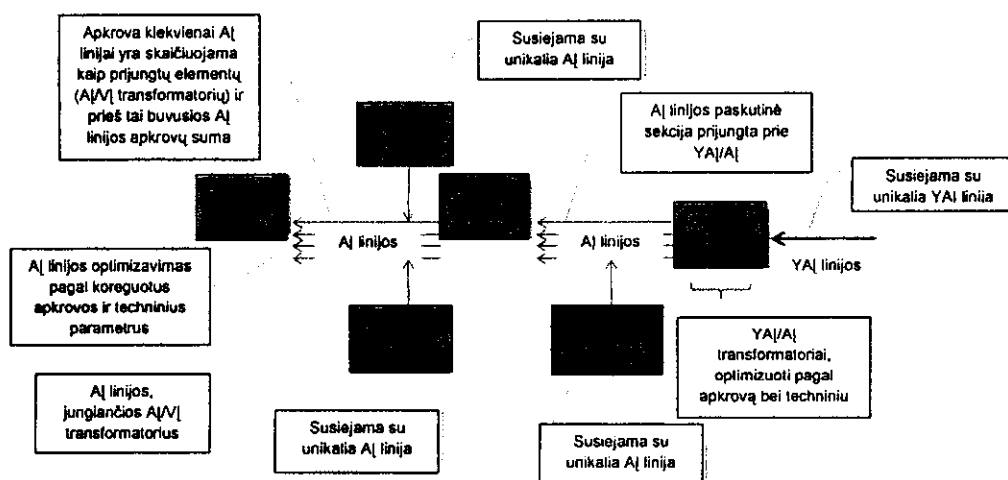
Visos pastabos A_l tinklui galioja ir YA_l tinklui

Modelyje A| linijos bus vaizduojamos pagal žiedinę topologiją, kur kiekvienas A|/V| transformatorius yra prijungtas prie 2 A| linijų skirtingomis kryptimis, o A| linijos krypsta link pagrindinės A| linijos, kuri yra prijungta tiesiai prie YA|/A| transformatoriaus. A| linijų topologijos modelis bus supaprastintas – bus atmetami tie atvejai kai A|/V| transformatoriai yra prijungti prie daugiau nei 2 krypčių. Norint modeliavimo tikslams nusakyti supaprastintą tinklo topologiją, A|/V| transformatorių ir A| linijų susiejimą, vienu A| linijų ir–susiejimą su kitomis A| linijomis bei A| linijų ir YA|/A| transformatorių susiejimą apibrėš modelio kūrėjas, remdamasis PSO pateikta tinklo topologija.

PSFO taip pat pateiks ir informaciją apie elektros energijos gamybą ir vartojimą bei jos eksportą ir importą A| lygyje, o atitinkami apkrovos parametrai bus atspindėti išmatavus tinklo elementus, su kuriais sujungti gamybos bei vartojimo ir eksporto/importo mazgai.

Ivesties duomenys bus surinkti iš STO ir PSO duomenų surinkimo etape, naudojant standartinį klausimyną, kuris sudarys modelio dalį.

A| tinklo modelio grafinis pavaizdavimas:



5 pav. A| tinklo modelio struktūra

Aukštos įtampos tinklą sudaro šie pagrindiniai tinklo elementai:

- Aukštos įtampos linijos;
- YA|/A| transformatoriai;
- A| elektros energijos gamyba;
- A| elektros energijos vartojimas;
- Eksportas/importas A| lygyje.

Tai yra pagrindinės technologijos, naudojamos tinkle ir modeliuojamos atsižvelgiant į pirmiau aprašytus apribojimus ir supaprastinimus, remiantis pirminio susitikimo su STO ir PSO rezultatais. Visų kitų technologijų, aprašytų 3.6 skyriuje „Kiti tinklo elementai“, pajėgumai įvertinami atsižvelgiant į įvertintus šių pagrindinių tinklo elementų pajėgumus.

A| linijos

Kiekviena A| linija turės unikalų identifikacinį numerį ir bus susieta arba su kita A| linija, arba su YA|/A| transformatoriumi. A| linijų atvaizdavimas kitoje A| linijoje ar YA|/A| transformatoriuje įvykdomas remiantis faktine PSO tinklo topologija.

Kiekvienos A| linijos apkrova bus apskaičiuojama kaip A|/V| transformatoriaus apkrovos ir prieš tai buvusios A| linijos apkrovos suma. Atskirų A| linijų optimizavimas bus paremtas apskaičiuota pikine apkrova.

Komentaras [D16]: Negalima naudoti tokio prastinio visoms linijoms be išimčių. Yra tam tikri mazgai, pvz. didelis gamintojas VE-3, kur negalimas toks prastinimas.

Komentaras [V. T.17]: Siūlome „išmatavus“ išbraukti, nes matuos PSO ir pateiks informaciją.

Kiekvienai A| linijai reikalingi šie techniniai parametrai:

- 2 prie linijos prijungtų A|/V| pastočių pavadinimai;
- Įtampos lygis;
- Nominali galia;
- Apkrova, apskaičiuota PSO programine įranga;
- Galios nuostoliai, proc.;
- Geotipas;
- Linijos tipas, jos ilgis;
- Rezervas – jei linija naudojama kaip kitos linijos rezervinė linija – tokioms linijoms taikomas kitoks optimizavimo slenkstis.

Komentaras [V. T.18]: Viena linija gali priklausyti keliems geotipams, pvz. kai ji kerta 2 miestus ir 5 kaimus?

A| elektros energijos gamyba

Kiekvienas prie A| tinklo prisijungęs elektros energijos gamintojas turės unikalų identifikacinį numerį ir bus prijungtas prie unikalios A| linijos.

Kiekvienam A| elektros energijos gamintojui reikalingi šie techniniai parametrai:

- Vieta;
- Unikalus A| linijos ID;
- Nominali galia;
- Pikinė apkrova.

Komentaras [V. T.19]: Didžiųjų gamintojų prijungimas per 1 EPL nepriimtinas, žr. anksčiau pastabą

Komentaras [D20]: Ar turima omeny pikinė gamyba ar pikinis vartojimas

A| elektros energijos vartotojai

Kiekvienas vartotojas prisijungęs prie A| tinklo bus identifikuojamas pagal unikalų identifikacinį numerį ir bus susietas su individualia A| maitinimo linija.

Kiekvienam A| elektros energijos vartotojui reikalingi šie techniniai parametrai:

- Vieta;
- Unikalus A| linijos ID;
- Rezervinis pajėgumas;
- Pikinė apkrova.

Komentaras [V. T.21]: I kategorijos vartotojams turi būti užtikrintas maitinimas iš 3 nepriklausomų šaltinių

Eksporto/Importo mazgai A| lygyje

Eksportas/Importas A| lygyje bus modeliuojamas remiantis specialiais Eksporto/Importo mazgais, prijungtais prie A| linijos. Teigiamos apkrovos vertės įvardijamos kaip eksportas, o neigiamos – kaip importas. Eksporto ir importo apkrova įtraukiama į apkrovos A| linijoje skaičiavimus, o vėliau – į apkrovos apskaičiavimą YA|/A| transformatoriuose.

YA|/A| transformatoriai

Faktinė YA|/A| transformatorių apkrova modeliuojama pagal apskaičiuotą ir apibendrintą pikinę apkrovą priskirtose A| linijose. Kiekvieno YA|/A| transformatoriaus apkrova apskaičiuojama atskirai. YA|/A| transformatorių atvaizdavimas YA| linijose įvykdomas remiantis faktine PSO tinklo topologija.

Kiekvienam YA|/A| transformatoriui reikalingi šie techniniai parametrai:

- Buvimo vieta;
- YA| linijos unikalus identifikacinis numeris;
- Pirminė, antrinė ir tretinė įtampa;
- Nominali galia;
- Nominalūs nuostoliai;
- Galios nuostoliai, proc.;
- Apkrova, apskaičiuota PSO;

Komentaras [D22]: Nėra tokių nuostolių, siūlome patikrinti. Transformatorius turi turėti tuščios eigos nuostolius ir apkrovos nuostolius.

- Gamintojas;
- Nuosavybė;
- Geotipas;
- Įsigijimo metai, eksploataavimo pradžios metai ir naudingo tarnavimo laiko pabaiga;
- Rezervas – jeigu transformatorius naudojamas kaip kito transformatoriaus rezervinis transformatorius A/|YA| pastotėje, tokiems transformatoriams taikomas skirtingas optimizavimo ribinis dydis.

3.5. Ypač aukštos įtampos tinklo konstrukcija

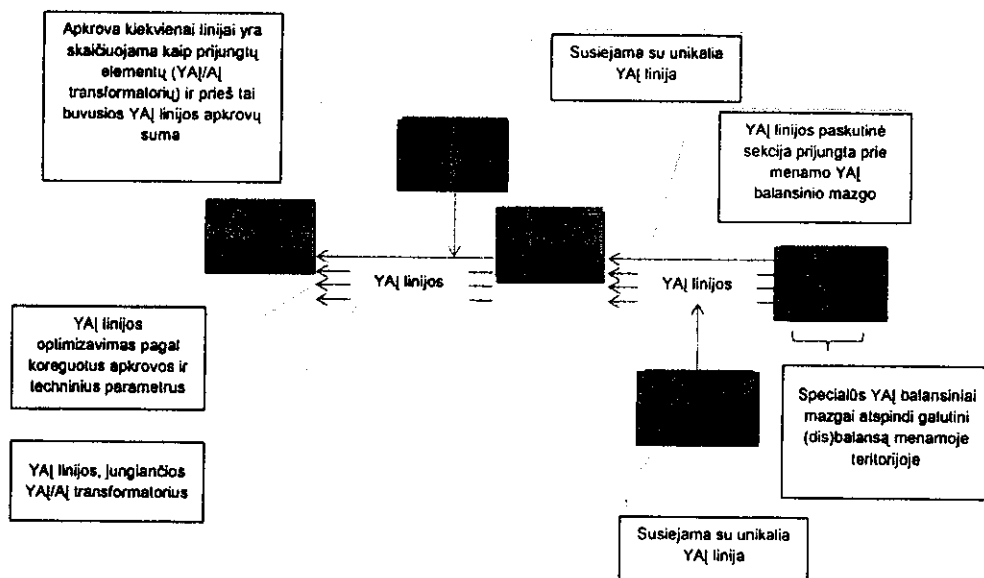
Norint atspindėti esamą PSO tinklo topologiją, YA| tinklas bus modeliuojamas pagal PSO pateiktus duomenis apie YA|/A| transformatorius, YA| keitiklių stotis, bei YA| vidaus ir tarpvietines linijas. Transformatorių ir linijų pajėgumai bus įvertinami ir optimizuojami pagal pikinę apkrovą, o optimalios tinklo technologijos bus parinktos modeliavimui pagal technologijų optimizavimo lentelę (žr. skyrių 3.8 „Tinklo elementų pajėgumų įvertinimas“).

Modelyje YA| linijos bus vaizduojamos pagal žiedinę topologiją, kur kiekvienas YA|/A| transformatorius yra sujungtas su 2 YA| linijomis, einančiomis skirtingomis kryptimis, o YA| linijos krypta link pagrindinės YA| linijos, kuri yra prijungta prie menamo YA| balansinio mazgo, skirto tam tikrai teritorijai (YA| balansinio mazgo paaiškinimas pateikiamas žemiau). YA| linijų topologijos modelis bus supaprastintas – bus atmetami tie atvejai kai YA|/A| transformatoriai yra prijungti prie daugiau nei 2 kryptių. Norint modeliavimo tikslais nusakyti supaprastintą tinklo topologiją, YA|/A| transformatorių ir YA| linijų susiejimą, vienų YA| linijų susiejimą su kitomis YA| linijomis bei YA| linijų ir YA| balansinio mazgo susiejimą apibrėš modelio kūrėjas, remdamasis PSO pateikta tinklo topologija.

PSO taip pat pateiks ir informaciją apie elektros energijos gamybą ir vartojimą bei jos eksportą ir importą YA| lygyje. Atitinkami apkrovos parametrai bus atspindėti įvertinant tinklo elementus prie kurių yra prijungti elektros gamybos ir vartojimo bei eksporto/importo mazgai.

Įvesties duomenys surenkami iš PSO duomenų surinkimo etape, naudojant standartinį klausimyną, kuris sudarys modelio dalį.

YA| tinklo modelio grafinis pavaizdavimas pateikiamas žemiau.



6 pav.: YA| tinklo modelio struktūra

Ypatingai aukštos įtampos tinklą sudarys šie pagrindiniai tinklo elementai:

- YA{ linijos;
- YA{ generatorius;
- Eksportas/importas YA{ lygyje;
- YA{ balansinis mazgas.
- Nuolatinės srovės jungtys bei keitikliai

Tai yra pagrindinės technologijos, naudojamos tinkle ir modeliuojamos atsižvelgiant į aukščiau aprašytus apribojimus ir supaprastinimus, remiantis pirminio susitikimo su PSO rezultatais. Visų kitų technologijų, aprašytų 3.6 skyriuje „Kiti tinklo elementai“, pajėgumai įvertinami atsižvelgiant į įvertintus šių pagrindinių tinklo elementų pajėgumus.

YA{ linijos

Kiekviena YA{ linija turės unikalų identifikacinį numeris ir bus susieta arba su kita YA{ linijai, arba su YA{ balansiniu mazgu. YA{ linijų susiejimas su kitomis YA{ linijomis arba su YA{ balansiniu mazgu bus atliekamas remiantis realia PSO tinklo topologija.

Kiekvienos YA{ linijos apkrova bus apskaičiuojama kaip YA{/A{ transformatoriaus ir prieš tai buvusios YA{ linijos apkrovų suma. Atskirų YA{ linijų optimizavimas bus paremtas apskaičiuota pikine apkrova.

Kiekvienai YA{ linijai bus reikalingi šie techniniai parametrai:

- 2 prie linijos prijungtų YA{/A{ pastočių pavadinimai;
- Įtampos lygis;
- Nominali galia;
- Apkrova, apskaičiuota pagal PSO programinę įrangą;
- Galios nuostoliai, proc.;
- Geotipas;
- Linijos tipas ir ilgis;
- Rezervas – jei linija naudojama kaip kitos linijos rezervinė linija – tokioms linijoms taikomas skirtingas optimizavimo ribinis dydis.

YA{ elektros energijos gamyba

Kiekvienas prie YA{ tinklo prisijungęs elektros energijos gamintojas turės unikalų identifikacinį numerį ir bus prijungtas prie unikalios YA{ linijos.

Kiekvienam YA{ elektros energijos gamintojui bus reikalingi šie techniniai parametrai:

- Vieta;
- Unikalus YA{ linijos ID;
- Nominali galia;
- Pikinė apkrova.

YA{ lygio eksporto/importo mazgai

Eksportas/importas YA{ lygyje bus modeliuojamas specialiais eksporto/importo mazgais, prijungtais prie YA{ linijos. Teigiamos apkrovos reikšmės įvardijamos kaip eksportas, o neigiamos – kaip importas. Eksporto ir importo apkrova bus įtraukta į YA{ linijos apkrovos skaičiavimus ir, atitinkamai, į YA{ balansinio mazgo apkrovos skaičiavimus.

YA{ balansinis mazgas

Modeliavimo tikslais, į modelį bus įtrauktas specialus YA{ balansinis mazgas, kuris atspindės galutinį (dis)balansą menamoje teritorijoje. Jei apkrovos balansas lygus nuliui, vadinasi modelis yra subalansuotas.

Balansinis mazgas yra prijungtas prie menamos teritorijos per menamą YA| 0 km ilgio liniją. YA| balansinis mazgas nebus įtrauktas į ekonominius LRAIC modelio paskaičiavimus.

3.6. Kiti tinklo elementai

Be modeliujamų pagrindinių tinklo elementų (maitinimo linijų, linijų ir transformatorių), į ekonominį modelį bus įtraukti ir kiti sėkmingam PSO ir STO darbui reikalingi tinklo elementai. Siūlomas kitų tinklo elementų sąrašai pateikiami žemiau.

Kiti esminiai tinklo elementai:

- Elektros energijos skaitikliaimetrai;
- Komutaciniai aparatai;
- Skyrikliai;
- Grandinės pertraukikliai;
- Valdomi jungtuvai;
- Trumpikliai
- Žemikliai;
- Reaktyviosios galios kompensavimo įrenginiai;
- Kondensatorių grupėsbaterijos
- Šuntiniai reaktoriai
- Valdomi šuntiniai reaktoriai
- Relinės apsaugos ir automatikos įrenginiai;
- Transformatorių apsaugos;
- Šynų apsaugos
- Linijų apsaugos;
- Relių apsaugos;
- Automatinės sistemos apsaugos;
- Specialios apsaugos.
- Avarių prevencijos automatika

Šių kitų esminių tinklo elementų duomenys nebus apskaičiuojami pagal pikinę apkrovą. Jų skaičius bus nustatomas įvertinant pagrindinių tinklo elementų skaičių ir naudojant iš anksto nustatytas skaičiavimo taisykles (pvz., vidutinis skyriklių skaičius vienam transformatoriui).

Papildomi tinklo elementai:

- Tinklo valdymo technologijos
- Valdymo punktas/dispečerinė
- Tinklo IT sistemos

PSO ir STO pateiks papildomų tinklo elementų skaičius ir į ekonominį modelį nebus įtrauktas šių elementų skaičiaus optimizavimas.

Pateiktas kitų tinklo elementų sąrašas nėra galutinis. Jis gali keistis atsižvelgiant į PSO ir STO komentarus.

3.7. Elektros energijos paklausos poreikio įvertinimas

Elektros energijos paklausos–pikinės apkrovos prognozės bus naudojamos norint įvertinti tinklo elementų poreikį ateityje.

Paklausos prognozės

Elektros energijos paklausos pikinės apkrovos prognozės atskiriems įtampos lygiams bus paremtos esamos paklausos pikine apkrova ir numatomu pikinės apkrovos kitimu. Paklausa ateinantiems 10 metų bus prognozuojama remiantis turima PSO ir STO informacija ir bus lyginama su tarptautinio lygio Lietuvos rinkos poreikių pikinės apkrovos ataskaita.

Numatomas pikinės apkrovos paklausos skirstymas:

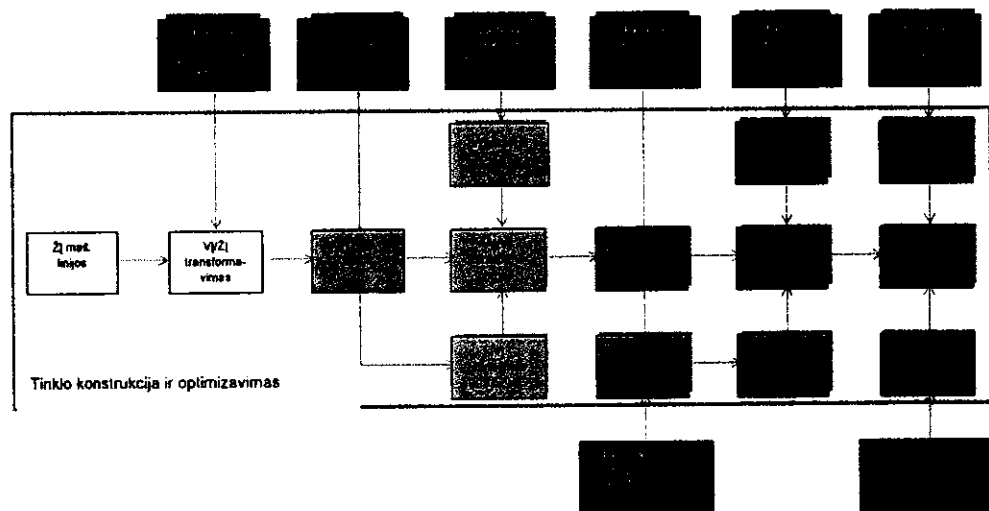
Komentaras [D23]: Kokie prognozavimo metodai bus taikomi?

- Pikinė apkrova – Ž| el. energijos vartojimas – „kaimo“ geotipas;
- Pikinė apkrova – Ž| el. energijos vartojimas – „miesto“ geotipas;
- Pikinė apkrova – Ž| el. energijos vartojimas – „metro“ geotipas;
- Pikinė apkrova – V| el. energijos vartojimas;
- Pikinė apkrova – V| el. energijos gamyba;
- Pikinė apkrova – A| el. energijos vartojimas;
- Pikinė apkrova – A| el. energijos gamyba;
- Pikinė apkrova – A| el. energijos eksportas/importas;
- Pikinė apkrova – YA| el. energijos gamyba;
- Pikinė apkrova – YA| el. energijos eksportas/importas.

Specifinių tinklų elementų paklausa bus modeliuojama iš apačios į viršų. Paklausa pikinei apkrova Ž| lygyje prognozuojamiems metams bus proporcingai išskirstyta esamiems žemos įtampos tinklo elementams pagal išmatuotas pikines apkrovas pirmaisiais metais.

Padidėjęs elektros energijos poreikis Ž| bus perkeliamas atitinkamiems tinklo aukštesnės įtampos elementams remiantis tinklo topologijos sąsajomis. Papildomas paklausa pikinei apkrovai bus pridėta aukštesnių įtampos lygiuose remiantis atitinkamomis sąnaudomis ir gamyba arba importu ir eksportu ir eksportu atitinkamuose aukštesnės įtampos lygiuose. Tada poreikių prognozė ir tinklo elementų poreikiai bus panaudojami įvertinant tinklo elementus.

Žemiau esančiame grafike pavaizduotas pikinių apkrovų paklausa prognozės perkėlimas tinklo elementų poreikiui.



7 pav. Tinklo elementų poreikio grafinis pavaizdavimas

Nauji gamintojai ir vartotojai

Be bendros paklausa-poreikio prognozės, į modelį taip pat bus galima įtraukti ir naujus tinklo elementus: naujus gamintojus ir vartotojus vidutinės ar aukštesnės įtampos lygiuose. Jei naujų gamintojų ar vartotojų elektros įrenginių prijungimas prie tinklo yra planuojamas analizuojamu laikotarpiu, šie nauji elementai bus tiesiogiai pridėdami prie jau esančių modelyje, su tokio pat lygmens analize kaip ir kiti atitinkamos įvesties dalies elementai.

Pavyzdžiui, jei planuojama A| lygyje prijungti naują elektros jėgainę, šis naujas elementas modelyje bus pridėtas prie A| skilties – A| elektros energijos gamyba, ir tokia pati informacija, kaip ir jau esantiems A| lygio elektros energijos gamybos įrenginiams, prijungtiems prie tinklo, turės būti pateikta. Ši reikalinga informacija apibrėžta 3.4 skyriaus „Aukštos įtampos tinklo konstrukcija“

skilties dalyje A| elektros energijos gamyba, t.y. vietovė, unikalus A| linijos, prie kurios prijungtas generatorius, ID, nominali galia, pikinė apkrova ir metai, kuriais naujas elementas bus prijungtas prie tinklo.

Papildomų naujų elektros energijos gamintojų ar vartotojų elektros įrenginių prijungimas įvairiuose įtampos lygiuose gali išbalansuoti viršutinį tinklo mazgą. Pridėjus naują el. energijos gamintoją ar vartotoją prie tam tikro YA| balansinio mazgo, modelio naudotojas turės iš naujo subalansuoti tinklą. YA| balansinis mazgas yra menamas tinklo elementas esantis tam tikros menamos teritorijos viršūnėje (daugiau informacijos apie balansinį mazgą žr. 3.5 „Ypatinai aukštos įtampos tinklo konstrukcija“)

YA| balansinio mazgo balansavimo pavyzdys

Jei nauja el. energijos jėgainė yra prijungiama prie tinklo, kuris yra subalansuotas el. energijos gamybos ir vartojimo bei eksporto ir importo atžvilgiu visuose įtampos lygiuose, tai, jei nėra pridodamas papildomas el. energijos suvartojimas, nauja el. energijos gamyba su tam tikra apkrova sukels teigiamą pokytį YA| balansiniame mazge. Tokiu atveju reikia į tinklą įtraukti naują el. energijos vartotoją arba naujos el. energijos gamybos sukeltą pokytį kompensuoti koreguojant eksportą Eksporto/Importo mazge atitinkamoje teritorijoje. Detalus YA| balansinio mazgo balansavimo naujo el. energijos gamintojo ar vartotojo atveju aprašymas bus pateiktas informacijos surinkimo metodologijos dokumente.

3.8. Tinklo elementų pajėgumų įvertinimas

Techniniame modelyje kiekvienos technologijos (maitinimo linijų, linijų, transformatorių) įvertinimo parametrai bus nurodomi kiekvienam įtampos lygiui.

Į parametrus įeina:

- Slenkstis, pagal kurį vienas tinklo elementas gali būti pakeistas labiausiai tinkančiu kitu tinklo elementu (su didesniais/mažesniais pajėgumais);
- Slenkstis, pagal kurį rezervinis tinklo elementas gali būti pakeistas labiausiai tinkančiu kitu tinklo elementu (su didesniais/mažesniais pajėgumais);
- Technologinės lentelės, nurodančios apatinius ir viršutinius slenksčius tinklo technologijų, naudojamų modelio optimizavime, standartizavimui.

Lentelė 4. Technologijų optimizavimo lentelės V|Ž| transformatoriams pavyzdys

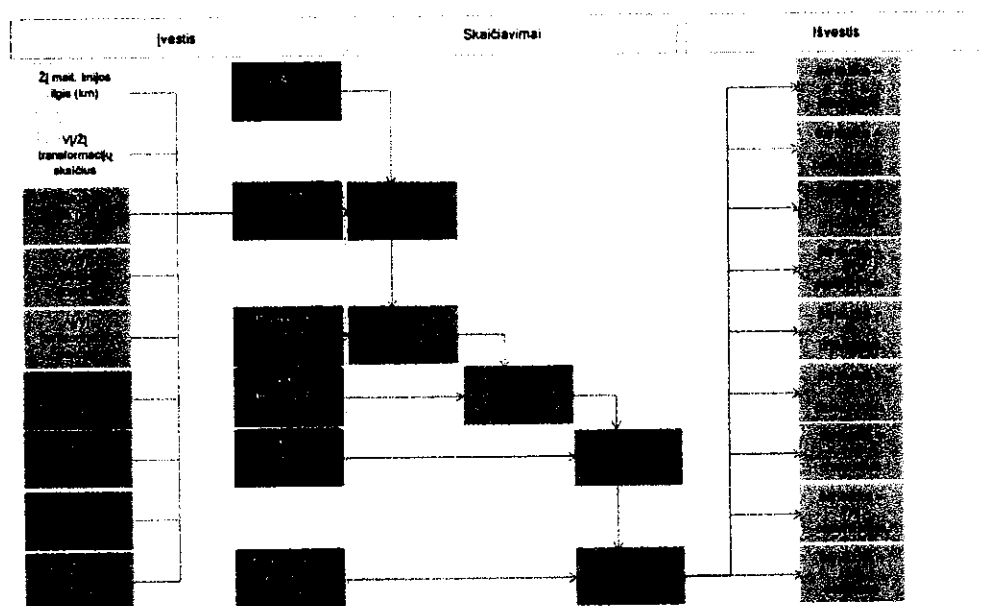
Tipo ID	Transformatoriaus pavadinimas	Apatinis slenkstis	Sn
#		kVA	kVA
Ž T tipas 1	Pavadinimas 1		40
Ž T tipas 2	Pavadinimas 2	41	63
Ž T tipas 3	Pavadinimas 3	64	100
Ž T tipas 4	Pavadinimas 4	101	160
Ž T tipas 5	Pavadinimas 5	161	250
Ž T tipas 6	Pavadinimas 6	251	320
Ž T tipas 7	Pavadinimas 7	321	400

Modelis leis įvairius tinklo elementų optimizavimo variantus, paremtus iš anksto nustatytais kriterijais, pavyzdžiui:

- Visų tinklo elementų optimizavimas.
- Tik tų tinklo elementų, kurių naudingo tarnavimo laikotarpis baigsis modelio naudotojo nurodytu laikotarpiu, optimizavimas.
- Tik tų tinklo elementų, kurių naudingo tarnavimo laikotarpis baigsis analizuojamu laikotarpiu (nuo pirmųjų iki paskutinių analizuojamų metų), optimizavimas.

3.9. Vidutinių metinių PSO ir STO sąnaudų apskaičiavimas

Grafiniai PSO ir STO teikiamų paslaugų metinių sąnaudų skaičiavimai:



8 pav.: Grafinis metinių sąnaudų skaičiavimas

PSO ir STO metinės sąnaudos susideda iš kelių komponentų:

- Tinklo CAPEX (pagrindinėms technologijoms kaip nurodyta 3.2 – 3.5 skyriuose bei kitiems tinklo elementams kaip nurodyta 3.6 skyriuje);
- Kitos tinklo CAPEX;
- Tinklo OPEX;
- Kitos OPEX;
- WACC.

Tinklo CAPEX

Skaičiavimai pradami nuo techninio-technologinio modelio rezultatų, pvz., optimalūs tinklo elementų kiekvienam įtampos lygiui (pvz., transformatoriai, linijos, maitinimo linijos) ir kitų elementų kiekių. Metinės CAPEX pagal pasirinktą nuvertėjimo skaičiavimo metodą yra skaičiuojamas pagal tinklo elementų kainas ir WACC.

Toliau visos kitos su tinklu susijusios CAPEX yra pridamos prie metinių tinklo CAPEX kaip priedas (proc.). Kitos tinklo CAPEX susideda iš kapitalo sąnaudų, kurios neįeina į bazinę tam tikro tinklo elemento kainą, bet kurios įeina į įrangos įsigijimo sąnaudas, kaip nurodoma buhalterinėje apskaitoje, yra įrangos įsigijimo išlaidų dalis. Tai apima ir to inventoriaus, kuris yra neatsiejama modeliuojamos technologijos dalis, sąnaudas (pvz., linijų atveju – elektros stulpai, jei jie nėra įskaičiuoti į bazinę vieneto kainą kilometrui; transformatorių – sąnaudos korpusui ar pastatui, kur bus laikomas transformatorius).

Tinklo kitų CAPEX priedas yra skaičiuojamas kiekvienam tinklo elementui pagal formulę:

Komentaras [D24]: WACC nėra sąnaudos, tik naudojama apskaičiuojant CAPEX

$$\text{Tinklo kitų CAPEX priedas} = \frac{\text{Kitos tinklo kapitalo sąnaudos}}{\text{Bazinė tinklo elemento vieneto kaina}}$$

Tinklo OPEX

Su tinklu susijusios OPEX sąnaudos susideda iš veiklos sąnaudų, tiesiogiai priskirtų atitinkamoms perdavimo sistemos ir skirstomųjų tinklų veikloms. Jos gali apimti medžiagų, remonto, įrangos palaikymo ir darbo užmokesčio sąnaudas, kurios kyla tiesiogiai iš tinklų veiklos. Tikslus OPEX kategorijų, įtrauktų į su tinklu susijusias OPEX, sąrašas turi atitikti OPEX reglamentuojančias taisykles, kaip nustatyta VKEKK.

Su tinklu susijusios OPEX kaip antkainis pridedamos prie metinio nusidėvėjimo vertėjimo, skaičiuojamo pagal metines tinklo CAPEX ir metines kitas CAPEX pagal formulę:

$$\text{Tinklo OPEX priedas} = \frac{\text{Tinklo veiklos sąnaudos}}{\text{Tinklo elemento CAPEX} * (1 + \text{Tinklo kitų CAPEX priedas})}$$

Kitos OPEX

Paskutiniuose skaičiavimų etapuose visos kitos OPEX buvo pridedamos kaip metinių išlaidų priedas. Kitos OPEX susideda iš kitų veiklos sąnaudų, kurios pagal reguliavimą yra leidžiamos PSO ir STO veikloje. Tai gal apimti sąnaudas darbuotojams, išorės paslaugoms, komunikacines/IT sąnaudas, auditą ir konsultacijas, remontą ir palaikymo darbus (nesusijusius su tinklu) ir kt. Priešingai nei „iš viršaus“ (angl. top-down) modeliuose, „iš apačios“ (angl. bottom-up) modeliuose OPEX nėra skaičiuojamos atskirai kiekvienam inventoriniam vienetui ir priskiriamos technologijoms ar paslaugoms naudojant priskyrimo rodiklius/koefficientus, bet yra nusakomos kaip procentinis priedas, kuris yra pridedamas prie tinklo elementų sąnaudų. OPEX mastas ir tipai, kurie yra įtraukiami į OPEX priedo skaičiavimus turi atitikti OPEX reglamentuojančias taisykles, kaip nustatyta VKEKK. Kitos OPEX yra kaip priedas pridedamos prie metinio nusidėvėjimo, kuris yra skaičiuojamas pagal metines tinklo CAPEX ir metines kitas tinklo CAPEX pagal šią formulę:

$$\text{Kitų OPEX priedas} = \frac{\text{Kitos veiklos sąnaudos}}{\text{Tinklo elemento CAPEX} * (1 + \text{Kitų tinklo CAPEX priedas})}$$

Tinklo CAPEX, OPEX ir kitos OPEX priedai yra modelio kintamieji ir bus įvertinami atsižvelgiant į realias PSO ir STO sąnaudų ataskaitas arba paremti standartiniais duomenimis.

Galutiniai metinių sąnaudų skaičiavimai

Galutinės metinės sąnaudos tinklo elementui bus skaičiuojamos pagal formulę:

$$\text{Metinės sąnaudos} = \text{Tinklo CAPEX} + \text{Tinklo kitos CAPEX} + \text{Tinklo OPEX} + \text{Kitos OPEX}$$

Galutinės metinės paslaugų sąnaudos bus skaičiuojamos atsižvelgiant į tinklo elementų metinių sąnaudų priskyrimą paslaugoms pagal priskyrimų lentelę. Sąnaudų priskyrimo lentelė nusako įtampos lygių ir tinklo elementų tuose įtampos lygiuose svorinius koeficientus pagal kuriuos kaštai bus priskiriami paslaugoms. Sąnaudų paskirstymas pateikiamas lentelėje žemiau.

Komentaras [D25]: Nėra paminėti tinklo nuostoliai, kurie sudaro nemažą PSO sąnaudų dalį, kaip jie bus skaičiuojami ir prie kokio sąnaudų straipsnio pridėti

