

INVESTICIJŲ PROJEKTO „ŠIAURĖS RYTŲ LIETUVOS ELEKTROS PERDAVIMO TINKLO OPTIMIZAVIMO IR PARUOŠIMO SINCHRONINIAM DARBUI SU KONTINENTINĖS EUROPOS ENERGETIKOS SISTEMA“ SANTRAUKA

1. Įvadas

Pagrindiniai Lietuvos energetikos sektoriaus tikslai, jų įgyvendinimo kryptys ir plėtros gairės yra nustatyti Lietuvos Respublikos Seimo patvirtintoje Nacionalinėje energetinės nepriklausomybės strategijoje (toliau - Strategija). **Vienas iš pagrindinių Strategijoje iškeltų tikslų elektros energetikos sektoriui yra integracija į Europos elektros energetikos sistemas (EES).** Tai naujų tarp sisteminių jungčių su Lenkija („LitPol Link“ ir „LitPol Link 2“) ir Švedija („NordBalt“) statyba, regioninės Baltijos valstybių elektros rinkos sukūrimas ir integravimas į Šiaurės šalių ir kontinentinės Europos elektros rinkas bei Lietuvos, Latvijos ir Estijos EES susijungimas su kontinentinės Europos elektros tinklais (KET) darbui sinchroniniu režimu. Nutiesus naujas jungtis su Lenkijos ir Švedijos EES, toliau siekiama įgyvendinti ir kitas sinchroniniam darbui su KET būtinas sąlygas: stiprinamas vidaus perdavimo tinklas (PT) atliekant transformatorių pastočių (TP) ir elektros perdavimo linijų (EPL) statybą ir modernizavimą.

Investicijų projekto „Šiaurės Rytų Lietuvos elektros perdavimo tinklo optimizavimo ir paruošimo sinchroniniam darbui su kontinentinės Europos energetikos sistema“ (toliau - Projektas) iniciatorius ir rengėjas yra Lietuvos elektros perdavimo sistemos operatorius „Litgrid“.

Pagrindinis Projekto tikslas - atlikti išsamią Šiaurės Rytų Lietuvos PT optimizavimo techninę, finansinę ir ekonominę analizę įvertinant nusidėvėjusios Ignalinos atominės elektrinės transformatorių pastotės rekonstrukcijos galimybes bei ruošiantis Lietuvos EES sujungimui su KET darbui sinchroniniu režimu; įsitikinti, ar planuojamo Projekto įgyvendinimas pagrįstas ir tikslingas, ar atitinka ir prisidės prie valstybės strateginių interesų, valstybės vykdomų energetikos sektoriaus ir (ar) regioninės energetikos politikos kryptių ir tikslų vykdymo.

Dalis investicijų projekte pateiktos informacijos, vadovaujantis „Litgrid“ vidaus teisės aktu, yra laikytina konfidencialia, todėl Projektas nėra viešai skelbiamas. Dėl išsamios informacijos prašome kreiptis el. paštu info@litgrid.eu.

2. Esama situacija

Šiuo metu Lietuvos EES tiesiogiai sujungta su penkiomis kaimyninėmis EES. Tai Švedija, Lenkija, Baltarusija, Latvija ir Rusija. Lietuvos EES su Rusijos ir Baltarusijos sistemomis jungia aštuonios 330 kV (penkios su Baltarusijos EES ir trys su Rusijos EES) ir dešimt 110 kV (septynios su Baltarusijos EES ir trys su Rusijos EES) oro linijų. Lietuvos EES, kaip ir Latvijos ir Estijos EES, dėl istoriškai susiklosčiusių aplinkybių iki šiol sinchroniškai veikia IPS/UPS (Integrated power system/Unified power system) EES kartu su Rusijos federacijos ir Baltarusijos EES. Tačiau įgyvendinant Strategijoje energetikos sektoriui numatytus tikslus pereiti prie sinchroninio Baltijos šalių darbo su kontinentinės Europos EES, esamas Baltijos šalių ir IPS/UPS sujungimas turės būti pakeistas, t. y. atjungtos esamos 330 kV ir 110 kV tarp sisteminių linijos su Rusijos ir Baltarusijos sistemomis. Todėl patikimam Lietuvos EES darbui ir elektros energijos tiekimo saugumo užtikrinimui reikalinga stiprinti vidaus elektros perdavimo tinklus atliekant TP ir EPL statybą ir modernizavimą.

Šiaurės rytų Lietuvos elektros perdavimo tinklo regionas buvo formuojamas ir projektuojamas siekiant integruoti Ignalinos atominę elektrinę (IAE) į Lietuvos EES, kuri elektros energija aprūpintų ne tik Lietuvos, bet ir IPS/UPS energetikos sistemos Šiaurės-Vakarų regioną. IAE generuojamos galios perdavimui į sistemą buvo pastatyta 330/110/35 kV Ignalinos AE TP (toliau - Ignalinos AE TP), kuri elektros energija tuo pačiu aprūpino ir IAE reaktorius - užtikrino elektrinės savųjų reikmių maitinimą. Todėl IAE regionas buvo sudėtingiausias energetinis

mazgas visoje Lietuvos EES, jungiantis ne tik su Lietuvos (Kruonio hidroakumuliacine elektrine (HAE)), bet ir su kaimyninių šalių elektrinėmis (Latvijos hidroelektrinėmis bei Rusijos Smolensko AE) bei užtikrinantis viso BRELL (Baltarusija, Rusija, Estija, Latvija ir Lietuva) energetinio žiedo patikimą veikimą.

Iš viso Ignalinos AE TP jungia šešios 330 kV oro linijos (OL). Viena iš 330 kV OL (IAE-Minsk TEC5 (Baltarusija)) buvo suprojektuota pagal 750 kV įtampos lygį, tačiau nepastačius trečiojo ir ketvirtojo IAE bloką, taip ir nebuvo pervesta darbui 750 kV įtampa. Tačiau šios OL gabaritai ir techniniai parametrai atitinka ultra-aukštos įtampos standartą ir lemia sudėtingus reaktyviosios galios valdymo režimus, ypatingai uždarius IAE. Ignalinos pastotės veikimas glaudžiai susijęs su IAE darbo procesu ir šiuo metu be VĮ Ignalinos atominės elektrinės priklausančių įrenginių (varikliai, valymo įrenginiai ir kt.) negalėtų patikimai veikti.

Ignalinos AE TP pradėta eksploatuoti 1981 metais ir dauguma įrenginių jau pasiekė normatyvinę eksploatacijos amžių (35 m.). Atlikus pastotės techninės būklės vertinimą, nustatyta, kad pirminių įrenginių (jungtuvų, matavimo transformatorių ir pan.) būklė patenka į patenkinamos įrenginių būklės diapazoną, tačiau papildomos įrangos (pavarų mechanizmų, kabelinių kanalų, gelžbetonio konstrukcijų ir pan.) būklė įvertinta kaip kritinė ir reikalauja kapitalinio remonto. Remiantis gedimų statistika, daugiausia gedimų įvyko suspausto oro sistemoje kartu su oriniais jungtuvais (56 proc.), o pastotės eksploatacinės sąnaudos siekia apie 0,7 mln. eurų kasmet. Dėl šių priežasčių bei atsižvelgiant ir į tai, kad šio mazgo svarba sumažėjo 2010 m. uždarius IAE, o Lietuvos EES veikimas ruošiamas sinchroniniam darbui su KET, **planuojant Ignalinos AE TP rekonstrukciją buvo išnagrinėta šio mazgo įtaka Šiaurės Rytų Lietuvos tinklo patikimumui ir ieškoma naudingos ir optimalios ilgalaikės alternatyvos visai Šiaurės Rytų Lietuvos perdavimo tinklo infrastruktūrai.**

Nagrinėjant Ignalinos AE TP rekonstravimo alternatyvas, daryta prielaida, kad 330/110/10 kV Utenos TP (toliau - Utenos TP) (priklausanti Šiaurės rytų Lietuvos regionui), kuriai 330/110 kV perdavimo tinklo schemos optimizavimas daro didelę įtaką, taip pat turės būti rekonstruojama, o Lietuvos EES ruošiantis sujungimui su KET darbui sinchroniniu režimu, vykdomi Lietuvos Respublikos Vyriausybės sprendimai (galiojanti Strategija) ir protokoliniai nutarimai (pasitarimo protokolo Nr.38 8 punkto dėl veiksmų plano „Dėl elektros energijos iš trečiųjų šalių (įskaitant Astravo branduolinę elektrinę) ribojimo priemonių“ nutarimas, kuriuo patvirtinta priemonė „IAE TP rekonstrukcijos metu išmontuoti vieną perteklinę 750 kV gabaritų tarp sistemines linijas iš Ignalinos AE į Minsko TP“).

3. Planuojamo Projekto sprendinių konkretizavimas, prioritetai ir principai

Iš viso buvo išnagrinėtos 5 alternatyvos, apimančios Ignalinos AE mazgo iškėlimo į kitą regioną variantus (1 lentelė). Geriausiai tam tinka Utenos mazgas, nes jis yra arčiausiai tiek geografiniu, tiek ir elektriniu (infrastruktūra) aspektais. Nagrinėtos Ignalinos AE mazgo perkėlimo į Utenos TP alternatyvos pateiktos 1 lentelėje.

1 lentelė. Ignalinos AE mazgo iškėlimo į 330/110/10 kV Utenos TP alternatyvos

Alternatyva	330 kV oro linijos	Aprašymas
1	Dvi atskiros linijos: - trijų galų linija Utena-Liksna-Polockas, - linija Utena-Smorgonys.	Esamos 330 kV OL IAE-Polockas, IAE-Liksna ir IAE-Utena sujungiamos į viena oro liniją ir prijungiamos prie Utenos TP, o 330 kV OL IAE-Smorgonys sujungiama su 330 kV OL IAE-Utena ir taip pat prijungiama prie Utenos TP.
2	Dvi atskiros linijos: - trijų galų linija Utena-Polockas-Smorgonys, - linija Utena-Liksna.	Esamos 330 kV OL IAE-Liksna ir IAE-Utena sujungiamos į viena oro liniją ir prijungiamos prie Utenos TP, o 330 kV OL IAE-Polockas ir IAE-Smorgonys sujungiamos su 330 kV IAE-Utena ir taip pat prijungiamos prie Utenos TP.
3	Trys atskiros linijos: - Utena-Liksna, - Utena-Polockas, - Utena-Smorgonys.	Formuojamos trys 330 kV OL pastatant naują 330 kV OL IAE-Utena (apie 60 km. dvigrandė OL kartu su LN453), kurios prijungiamos prie Utenos TP - Utena-Liksna, Utena-Polockas ir Utena-Smorgonys.
4	Dvi atskiros linijos: - Utena-Liksna, - Utena-Smorgonys.	Nutraukiama 330 kV OL IAE-Polockas (LN450) eksploatacija paliekant dvi 330 kV OL Utena-Liksna ir Utena-Smorgonys.
5	Dvi atskiros linijos: - trijų galų linija Utena-Liksna-Polockas, - trijų galų linija Utena-Smorgonys-Minsk TEC5.	Esama 330 kV OL IAE-Minsk TEC5 (LN705) neišjungiamą, suformuojant atskiras 330 kV OL, prijungtas prie Utenos TP - OL IAE-Polockas, IAE-Liksna ir IAE-Utena bei IAE-Minsk TEC5, IAE-Smorgonys ir IAE-Utena.

Perkėlus Ignalinos AE TP 330 kV skirstyklą į Utenos TP ir atitinkamai perjungus esamas 330 kV OL darbui į Utenos TP, keičiasi ir Lietuvos EES sujungimai su Latvijos ir Baltarusijos EES. Dėl šios priežasties buvo patikrinti Lietuvos EES tarp sisteminių pjūvių pralaidumai, nes veikiant elektros energijos rinkai Baltijos šalyse, šių pjūvių pralaidumų sumažėjimas galėtų lemti didesnes kainas Lietuvos elektros energijos vartotojams. Analizė atlikta remiantis ENTSO-E tarp sisteminių pjūvių skaičiavimo metodika, kuomet konkreči pjūvio pralaidumo vertė (NTC-Net transfer capacity) yra gaunama palaipsniui keičiant dviejų sujungtų elektros energetikos sistemų galių balansą ir vertinant elektros perdavimo tinklo patikimumo kriterijų (N-1 taisyklę). Skaičiavimais nustatyta, kad normalių (ne remontinių) sujungimų schemose Ignalinos AE TP 330 kV skirstyklos iškėlimas į Utenos TP Lietuvos EES tarp sisteminių pjūvių pralaidumui ženklios įtakos nedarys.

Nagrinėjant Ignalinos AE mazgo iškėlimą į Utenos TP buvo įvertintas ir būsimų įtampų valdymas Lietuvos EES mazguose. Šiuo metu Ignalinos AE TP veikia lanksčiai valdomas 330 kV įtampos šuntinis reaktorius (VŠR), kurio įrengtoji galia siekia 180 Mvar. Tai labai svarbus Lietuvos EES elementas, leidžiantis užtikrinti standartų numatytus įtampų lygius rytų Lietuvos mazguose. Atlikus VŠR tolesnio panaudojimo galimybių analizę nustatyta, kad efektyviausia VŠR pervežti į Lietuvos E 330 kV skirstyklą bei tokiu būdu išspręsti vidurio Lietuvos mazgų įtampų valdymo problemą. Patikrinus papildomų šuntinių reaktorių įrengimą Utenos TP, nustatyta, kad papildomo 30 Mvar šuntinio reaktoriaus (ŠR) įrengimas Utenoje (viso Utenos ŠR galia siektų 60 Mvar), leistų išlaikyti Lietuvos EES mazgų įtampas leistinose ribose, net ir neveikiant Kruonio HAE sinchroniniam kompensatoriui.

Ignalinos AE TP 330 kV skirstyklos iškėlimo į Utenos TP įtakos 110 kV elektros tinklo darbo režimams įvertinimui, buvo atlikti 110 kV elektros tinklo skaičiavimai. Skaičiavimuose vertinta naujos TP statyba, kuri skirta VĮ Ignalinos atominė elektrinė statomų branduolinio kuro saugyklų ir elektrinės savųjų reikių maitinimui. Kadangi ši pastotė maitins I-osios elektros energijos tiekimo patikimumo kategorijos vartotojus, todėl turi būti užtikrintas elektros tiekimas iš 3 nepriklausomų šaltinių. Atsisakius Ignalinos AE pastotėje esančių autotransformatorių ir tiesioginio ryšio tarp 330 kV ir 110 kV įtampos tinklų, tokiu atveju turi būti atlikta Ignalinos AE

TP 110 kV skirstyklos rekonstrukcija VĮ Ignalinos atominė elektrinės naujos 110 kV TP prijungimui, pertvarkyti 110 kV tranzitai (IAE-Zarasai-Utena ir IAE-Švenčionėliai-Utena) bei elektros perdavimo nuostolių mažinimui reikalingas antro Utenos TP autotransformatoriaus įrengimas. Taip pat siekiant patikimo elektros energijos tiekimo Ignalinos AE TP 110 kV skirstyklos vartotojams (taip pat ir planuojamai VĮ Ignalinos atominė elektrinės naujai 110 kV pastotei) reikia papildomos 110 kV OL.

Išnagrinėjus Ignalinos AE mazgo perkėlimo į Utenos TP alternatyvas, matyti, kad 330 kV linijų sujungimas suformuojant trijų galų tarpines linijas bei Ignalinos AE TP 330 kV skirstyklos atsisakymas mažina elektros perdavimo tinklo patikimą veikimą. Dėl šių priežasčių buvo išnagrinėtos papildomos 3 Ignalinos AE TP rekonstravimo alternatyvos (2 lentelė).

2 lentelė. 330/110/35 kV Ignalinos AE TP rekonstravimo alternatyvos

Alternatyva	330 kV oro linijos	Aprašymas
0	Esama Lietuvos EES sujungimų schema	Rekonstruojama 330/110/35 kV Ignalinos AE TP visa apimtimi, išlaikant esamus 330 kV ir 110 kV Lietuvos EES ryšius (su galimybe demontuoti 330 kV OL IAE-Minsk TEC5).
0'	Atskiros linijos: - linija IAE-Utena, - linija IAE-Liksna, - linija IAE-Postavai - linija Utena-Postavai.	Rekonstruojama 330/110/35 kV Ignalinos AE TP tik ta apimtimi, kuri būtina šio mazgo patikimumui užtikrinti - 330/110/35 kV Ignalinos AE TP su vienu autotransformatoriumi.
0"	Atskiros linijos: - linija IAE-Panevėžys, - linija IAE-Liksna, - linija IAE-Postavai1, - linija IAE-Postavai2.	Rekonstruojama 330/110/35 kV Ignalinos AE TP tokia apimtimi, kuri leistų atsisakyti 330/110/10 kV Utenos TP.

Atlikus šių alternatyvų techninę analizę, nustatyta, kad Šiaurės Rytų Lietuvos EES regiono patikimo veikimo ir elektros energijos tiekimo vartotojams užtikrinimui priimtinausia būtų Ignalinos AE TP rekonstravimą vykdyti 0' alternatyvos atveju. Tokiu būdu būtų suformuojamos atskiros 330 kV oro linijos ir išvengiama sudėtingų trijų galų linijų, ši alternatyva leistų Ignalinos pastotėje esantį VŠR perkelti į Lietuvos E 330 kV skirstyklą ir išspręsti vidurio Lietuvos EES mazgų įtampų problemas, šio regiono 110 kV elektros tinklo patikimumas būtų didesnis nei kitų nagrinėtų alternatyvų, nes nereikėtų energijos perduoti ilgomis EPL iš Utenos TP.

Atlikus 1-5 alternatyvų investicijų vertinimą, nustatyta, kad mažiausiai investicijų pareikalautų 1, 2 ir 4 alternatyvų įgyvendinimas. Iš nagrinėtų Ignalinos AE TP rekonstravimo alternatyvų - ekonomiškiausias būtų 0' alternatyvos įgyvendinimas.

Atliekant Projekto socioekonominį vertinimą, skaičiuojama investicijų įtaka reguliuojamoms kainoms bei taikomas kaštų-naudos (K/N) analizės metodas. Kadangi Litgrid planuojamas Projektas skirtas sistemos saugumui ir tiekimo patikimumo užtikrinimui ir nedidina perduodamos energijos kiekio, tai Projekto investicijų pagrindumas vertinamas atliekant kaštų ir naudos analizę, įvertinant socialinę, sistemos saugumo ir tiekimo patikimumo užtikrinimo naudą. Šis vertinimas parodo investicijos įtaką regionui ar šaliai, t. y. teritorijai, kurioje investicija bus įgyvendinta. Pagrindinė Projekto soc-ekonominė nauda - **elektros energijos tiekimo saugumo lygio padidėjimas perdavimo tinkle (sistemoje)**. Jis apskaičiuojamas kaip potencialių nuostolių vartotojams sumažinimas per investicijos atsipirkimo laikotarpį, kai dėl investicijų neįgyvendinimo būtų nutrauktas elektros energijos tiekimas. Atlikus soc-ekonominę analizę, nustatyta, kad Projekto ekonominė grynoji dabartinė vertė (EGDV) yra teigiama, kas reiškia, kad Projekto įgyvendinimas yra ekonomiškai efektyvus, kaštų ir naudų santykis yra didesnis nei 1 (K/N=1,17), o tai parodo, kad Projektas teiktų daugiau naudų, nei kainuotų jo įgyvendinimas.

Atlikus investicijų įtaką reguliuojamoms kainoms, nustatyta, kad 0' alternatyvos atveju vidutinis perdavimo paslaugos tarifas būtų mažesnis ir tokiu būdu šios alternatyvos įgyvendinimas būtų finansiškai naudingesnis elektros energijos vartotojams.

Projekto įgyvendinimas pasirinkus alternatyvą 0' darys tiesioginį poveikį visiems Šiaurės Rytų Lietuvos teritorijoje esantiems vartotojams, tuo pačiu netiesiogiai - ir visai likusiai Lietuvos daliai.

Atlikus išnagrinėtų alternatyvų naudų ir trūkumų analizę, nustatyta, kad naudingiausia yra 0' alternatyva, t. y. rekonstruojama Ignalinos AE TP ir Utenos TP, dalį įrangos iš esamos Ignalinos AE TP perkeliama į Utenos TP. Pasirinkta alternatyva išlaiko lankstumą galimai plėtrai, esamą perdavimo tinklo patikimumo lygį normalių tinklo darbo sąlygų ir remontų metu, išlaiko perdavimo tinklo pralaidumą sisteminiams paslaugoms, kompleksiskai išsprendžia vidurio Lietuvos įtampų problemą perdavimo tinkle, rezervuoja vietą planuojamiems keitimams su 3-iomis šalimis ir yra naudingiausia investicijų atžvilgiu.

4. Projekto išvados

❖ Investicijų projektas „Šiaurės Rytų Lietuvos elektros perdavimo tinklo optimizavimo ir paruošimo sinchroniniam darbui su kontinentinės Europos energetikos sistema“ yra Lietuvos perdavimo tinklo sprendimas, prisidedantis prie valstybės strateginių interesų, valstybės vykdomos energetikos sektoriaus ir regioninės politikos tikslų ir uždavinių vykdymo.

❖ Projekto įgyvendinimas prisidės prie Europos Komisijos patvirtinto komunikato „Europos energetikos politika“ vykdymo ir siūlymo kurti bendrą energetikos politiką bei bendrą jos įgyvendinimo strategiją, užtikrinant Europos Sąjungos energetinį saugumą. Taip pat į bendro intereso energetikos infrastruktūros projektų sąrašą ir Baltijos jūros regiono valstybių elektros rinkų integracijos plano įtraukto projekto „Baltijos šalių elektros tinklų sinchronizavimo su kontinentinės Europos tinklais“ įgyvendinimo. Kartu užtikrins Lietuvos Respublikos Vyriausybės sprendimų ir nutarimų vykdymą.

❖ Išnagrinėtos Ignalinos AE TP rekonstravimo alternatyvos (0, 0' ir 0'') techniniais Lietuvos EES tarp sisteminių pjūvių pralaidumams su Latvijos ir Baltarusijos EES normalių sistemos darbo režimų metu neturės. Ignalinos AE mazgo iškėlimo į Utenos TP atveju (1-5 alternatyvos) arba išmontavus 330 kV OL Ignalinos AE-Minsk TEC5 sudėtingės remontiniai ir avariniai Lietuvos EES darbo režimai, kurių metu galimi elektros energijos rinkos ribojimai.

❖ Projekto įgyvendinimas pasirinkus 0' alternatyvą (rekonstruojama Ignalinos AE TP ir Utenos TP, dalį įrangos perkeliama iš esamos Ignalinos AE TP į Utenos TP) leis išlaikyti EES lankstumą galimai plėtrai, esamą perdavimo tinklo patikimumo lygį normalių tinklo darbo sąlygų ir remontų metu, perdavimo tinklo pralaidumą sisteminiams paslaugoms, kompleksiskai išspręsti vidurio Lietuvos įtampų problemą perdavimo tinkle, sudarys galimybę prijungti prie EES didelės galios generacijos įrenginį ir sudarys sąlygas pritaikyti infrastruktūrą sinchronizacijai su KET.

❖ Atlikus socioekonominę analizę nustatyta, kad Projekto įgyvendinimas yra ekonomiškai efektyvus, o kaštų ir naudų santykis yra didesnis nei 1 (K/N=1,17). Tai rodo, kad Projektas teiktų daugiau naudų, nei kainuotų jo įgyvendinimas.

❖ Atlikus investicijų įtaką reguliuojamoms kainoms, nustatyta, kad 0' alternatyvos atveju vidutinis perdavimo paslaugos tarifas būtų mažesnis ir tokiu būdu šios alternatyvos įgyvendinimas būtų finansiškai naudingesnis elektros energijos vartotojams.

❖ Projekto įgyvendinimas pasirinkus alternatyvą 0' darys tiesioginį poveikį visiems Šiaurės Rytų Lietuvos teritorijoje esantiems vartotojams, tuo pačiu netiesiogiai - ir visai likusiai Lietuvos daliai.

❖ Detalūs techniniai sprendiniai ir tikslus investicijų kiekis bus nustatyti atlikus techninį(-ius) projektą(-us).