
ŠIAULIŲ UNIVERSITETAS
TECHNOLOGIJOS FAKULTETAS
ELEKTROS INŽINERIJOS KATEDRA

Ričardas Šlikas

SKIRSTOMOJO ELEKTROS TINKLO
INFORMACINĖS SISTEMOS APIMTIES IR
STRUKTŪROS TYRIMAS
Magistro darbas

ŠIAULIAI, 2005

ŠIAULIŲ UNIVERSITETAS
TECHNOLOGIJOS FAKULTETAS
ELEKTROS INŽINERIJOS KATEDRA

TVIRTINU

Katedros vedėjas

doc. dr. T. Šimkevičius

2005 06

Ričardas Šlikas

SKIRSTOMOJO ELEKTROS TINKLO
INFORMACINĖS SISTEMOS APIMTIES IR
STRUKTŪROS TYRIMAS

Magistro darbas

Vadovas

_____ doc. dr. Zigmantas Turauskas

2005 06

Recenzentas

_____ doc. dr. L. Buivis

2005 06

Atliko

_____ EM3 gr.stud. R. Šlikas

2005 06

ŠIAULIAI, 2005

SANTRAUKA

R. Šlikas. Skirstomojo elektros tinklo informacinės sistemos apimtys ir struktūros tyrimas. Magistro darbas.

Vadovas doc. dr. Z. Turauskas. Šiaulių Universitetas. Šiauliai 2005.

Šiame darbe nagrinėjamas skirstomojo elektros tinklo informacinis aprūpinimas. Analizuojami dabartiniu metu veikiančių taikomųjų sistemų trūkumai. Aprašomos iškylančios problemos ir sėkmingo sprendimo nauda. Analizuojama informacinės sistemos apimtis ir struktūra, ieškoma būdų, kaip pagerinti reikalingos informacijos gavimą. Pateikiami skirstomojo elektros tinklo informacinės sistemos apmatai, vizija, nuostatos, kuriant informacinę sistemą ir sudarymo principai, bei keliai jai pasiekti. Aprašomi informacinei sistemai keliami uždaviniai, rezultatų charakteristikos.

SUMMARY

R. Slikas. The research on extent and structure of information system of Distributing electricity network. Master thesis of Energetics engineer/research advisor doc. dr. Z. Turauskas. Siauliai University, Technological Faculty, Electrical Engineering Department.- Siauliai, 2005.

The theme of Master project of Energetics engineer is to analyze the information equipment. Is to analyze the utilitarian systems limitation at present. Describe the rising problems and benefit of successful solutions. Is to analyze extent and structure of distributing electricity network information system , to find the ways of why improve receiving of required information. Present the draft and vision of the information system. Present the attitudes to making information system, constitutional culture and ways to get information system. Describe the goals of information system and the characteristic of results.

TURINYS:

LENTELIŲ SĄRAŠAS	6
PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS	7
1. ĮVADAS	8
2. ESAMOS PADĖTIES ANALIZĖ.....	12
2.1. Elektros tinklas	12
2.2. Kompiuterių techninė įranga	14
2.3. Programinė įranga, duomenų bazės, duomenys	15
2.4. Informacija	31
2.5. Darbuotojai	32
2.6. Tarnybų pagrindiniai uždaviniai ir funkcijos	33
2.7. Dokumentacija.....	35
3. PROBLEMOS	36
4. NUOSTATOS	43
5. INFORMACINĖS SISTEMOS APMATAI.....	44
6. GIS DIEGIMO PROJEKTO APRAŠYMAS	54
7. NAUDA, ĮDIEGUS INFORMACINĘ SISTEMĄ.....	58
8. IŠVADOS	60
9. LITERATŪRA	61
10. PRIEDAI	62

LENTELIŲ SĄRAŠAS

2.1 lentelė. Tinklo objektų kiekiai.....	10
2.2 lentelė. Transformatorių pastotėse įrengtos sistemos.....	11
2.3 lentelė. Turimi elektros tinklo duomenys.....	14
2.4 lentelė. Turimi elektros tinklo vektoriniai duomenys.....	15
2.5 lentelė. Bendrovėje dirbančio personalo statistika.....	30
5.1 lentelė. Informacinės sistemos uždaviniai ir rezultatų charakteristikos.....	45
5.2 lentelė. Verslo uždaviniai, ir jų rezultatas.....	48
6.1 lentelė. GIS diegimo išlaidos.....	54
6.2 lentelė. GIS diegimo ir duomenų suvedimo išlaidos.....	54
6.3 lentelė. Penkmečio personalo ir išlaidų pasiskirstymas.....	55
10.1 lentelė. Elektros tinklo elementai.....	60
10.2 lentelė. Svarbiausių elektros tinklo elementų charakteristikos.....	61
10.3 lentelė VST objektų, turinčių koordinates, sąrašas.....	64
10.4 lentelė Kitų ūkio subjektų nuosavybėje esančių objektų sąrašas.....	67

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

2.1 pav. Bendrovėje dirbančio personalo statistika.....	30
5.1 pav. Informacinės sistemos vizija.....	42

1. ĮVADAS

Šiuo metu sunkiai galime įsivaizduoti gyvenimą be kompiuterių. Kompiuteriai naudojami įvairiausiose vietose: namuose, mokymo įstaigose, valdžios institucijose, projektavimo biuruose, pramonės įmonėse. Taip pat įvairius tinklus eksploatuojančiose organizacijose. Kompiuteriai naudojami įvairiausiais tikslais: pradedant pačiais paprasčiausiais teksto redaktorais, žaidimais ir baigiant 3D grafika ir sudėtingiausių procesų kontroliavimu. Ne išimtis ir elektros tinklai.

Didėjantis kompiuterių pritaikymas įvairiose srityse, bei situacija, kai darbo vietose nepilnai išnaudojamos kompiuterių ir įmonės kompiuterių tinklo galimybės ir paskatino pasirinkti mano darbo temą.

Iš principo kompiuterių atsiradimas turėjo sumažinti popierinės dokumentacijos kiekį. Bet praktiškai gavosi priešingai t.y. popieriaus sunaudojimas išaugo kelis kartus.

Tą iššaukė keletas aplinkybių:

- naudojant kompiuterį lengviau dokumentą paruošti ir atspausdinti,
- nepasitikėjimas kompiuteriais,
- duomenų kaupimo kaip vientisos sistemos nebuvimas.

Šiuo metu, kai informacijos reikia daug ir greitai, ypač svarbu kompiuterį naudoti ne kaip rašomąją mašinėlę, o kaip informacijos saugyklą, kurioje galima beta kada rasti reikalingą informaciją. Žiūrint vien iš techninės pusės, pasakymas, kad informacija yra kompiuteryje dar nereiškia, kad tą informaciją bus galima panaudoti. Įvairiausi duomenų formatai, duomenų kaupimo sistemos nebuvimas apsunkina informacijos panaudojimą ir mainus.

Šiame darbe nagrinėjama akcinės bendrovės „VST“ reali šių dienų situacija, iškylančios problemos, ateities vizija.

Apie Bendrovę.

LR Seimas 2001 birželio 28 d. priėmė LR SPAB “Lietuvos Energija” reorganizavimo įstatymą. Pagal šį įstatymą iš specialios paskirties AB “Lietuvos Energija” bendrovių skaidymo būdu buvo atskirtos elektros gamybos, perdavimo bei skirstymo veiklos ir joms vykdyti įsteigtos keturios naujos akcinės bendrovės:

“Mažeikių elektrinė”, “Lietuvos elektrinė”, “Rytų skirstomieji tinklai” ir “Vakarų skirstomieji tinklai”.

Skirstomieji elektros tinklai. Juos sudaro 35-110/6-10 kV transformatorių pastočių, 10 kV skirstomųjų punktų ir 6-10/0,4 kV stacionariųjų (mūrinių, surenkamų, blokinių) transformatorinių pastatai ir elektros įrenginiai, 10/0,4 kV komplektinės, modulinės, betoninės, stulpinės transformatorinės, 6-10/0,4 kV galios transformatoriai, 35 kV elektros oro linijos ir kabelių linijos, 0,4–10 kV elektros oro linijos, oro kabelių linijos ir kabelių linijos, kabelių linijų kolektoriai, kanalai, šuliniai, 0,4 kV skirstomieji punktai, elektros atvadai į pastatus, įžeminimo įrenginiai ir kiti.

AB “Vakarų skirstomieji tinklai” yra juridinis asmuo, turintis ūkinį, finansinį, organizacinį ir teisinį savarankiškumą, savarankišką balansą, sąskaitas bankų įstaigose, įstatymuose nustatytas civilines teises ir pareigas. Bendrovės veiklos tikslai yra patikimai, kokybiškai, efektyviai, saugiai aplinkai ir žmonėms tiekti bei skirstyti elektros energiją.

2003 m. gruodžio 23 d. AB “Vakarų skirstomieji tinklai” buvo privatizuota. Didžiausias privatizuotos įmonės akcininkas yra lietuviško kapitalo bendrovė UAB „NDX Energija“.

Įmonė elektros energiją skirsto ir tiekia vakarų bei vidurio Lietuvos teritorijoje. Tai 30 378 kvadratinų kilometrų plotas, kuriame yra 1,89 milijono gyventojų. Įmonė aptarnauja daugiau nei 656 tūkst. klientų.

AB “Vakarų skirstomieji tinklai” elektros energijos sektoriuje vykdo dvi licenzijuojamas veiklas - visuomeninio elektros energijos tiekėjo bei elektros energijos skirstymo tinklo operatoriaus. Kaip visuomeninis tiekėjas bendrovė privalo tiekti elektros energiją jos aptarnaujamoje teritorijoje vartotojams, išskyrus laisvuosius vartotojus, kuriems gali ją tiekti, jeigu jie to pageidauja. Veikdama kaip skirstomųjų tinklų operatorius bendrovė yra atsakinga už skirstomuosius tinklus iki vartotojų, gamintojų ar perdavimo tinklų įrenginių prijungimo taško bei už jų saugumą, patikimumą, eksploatavimą, priežiūrą, valdymą bei plėtojimą atsižvelgiant į skirstomųjų tinklų naudotojų poreikius, taikymą tinklų naudotojams nediskriminuojančio naudojimosi tinklais sąlygas. Bendrovė užtikrina kokybiškos elektros energijos skirstymo paslaugos vartotojams

teikimą, kokybiškos elektros energijos persiuntimą vartotojams. AB “Vakarų skirstomieji tinklai” iki skirstomųjų tinklų nuosavybės ribos užtikrina energijos kokybės standarto reikalavimus atitinkantį elektros energijos tiekimą.

Ištrauka iš AB “VAKARŲ SKIRSTOMIEJI TINKLAI” skirstomųjų elektros tinklų vystymo kryptų:

- Dalyvauti visų komunikacijų bendros grafinės informacinės sistemos kūrime.
- Vystyti skirstomųjų elektros tinklų eksploatavimo kompiuterizavimą, diegti lokalinių kompiuterinių tinklų sujungimą į globalų tinklą, ETS ir regioninių valdymo sistemų SCADA integravimą, geografinės informacinės sistemos panaudojimą tinklo valdymui, automatizuotą elektros energijos apskaitą.

Nuo 2005-05-15 pakeistas įmonės pavadinimas į Akcinę bendrovę „VST“. Toliau darbe – tiesiog „Bendrovė“.

Apie Informacinę Sistemą.

Nuo 1986 m., kai buvo gautas pirmasis kompiuteris, sistemos kompiuterizavimas vystėsi atskiruose skyriuose (tarnybose) kartu su ten atliekamais darbais. T.y. dažniausiai vietinių programuotojų kuriamos programos atskiriems uždaviniams spręsti. Apie Informacinę Sistemą tada niekas net nesvajėjo.

Pagal PHARE EU finansuojamą projektą „LI 94.03.01.&03:GIS diegimas energijos ir dujų įmonėse“ AB „LIETUVOS ENERGIJA“ buvo pradėta diegti geografinė informacinė sistema.

1997-11-16 AB „LIETUVOS ENERGIJA“ pradeda geografinės informacinės sistemos (GIS) diegimo pradinę analizę.

Projekto diegimo metu (projektas buvo vykdomas nuo 1997 m. birželio iki 1998 m. liepos) buvo surinkta, bet deramai neapibendrinta informacija apie geografinių duomenų naudojimą ir poreikius elektros tinkluose. Ši informacija buvo surinkta ir pateikta AB „Lietuvos Energija“.

1998 metais buvo centralizuotai gauti kompiuteriai ir programinė įranga ArcView-3 bei ArcINFO, nupirktos aerofotonuotraukos, dengiančios visą

Bendrovės teritoriją, bei Lietuvos kosminio vaizdo žemėlapiu M 1:50000 skaitmeninių duomenų bazė LTDBK50000-V. 1998 metais buvo suorganizuoti GIS kursai darbuotojų mokymui darbui su geografiniais duomenimis. Bet tuo viskas ir baigėsi. Įmonės vadovai nepripažino didelės šios veiklos svarbos. Nebuvo filialams paruoštos strategijos, išdirbtos metodologijos ir jokios kontrolės.

2. ESAMOS PADĖTIES ANALIZĖ

2.1. Elektros tinklas

Tinklo objektai.

2.1 lentelėje pateikiami Bendrovei priklausančio elektros tinklo pagrindiniai duomenys.

2.1 lentelė. Tinklo objektai.

Regionas	Oro linijos			Kabelių linijos			Pastotės		
	35 kV km	10 kV km	0,4 kV km	35 kV km	10 kV km	0,4 kV km	110 kV vnt	35 kV vnt	10 kV vnt
Šiaulių	577	7168	9316	0	914	719	27	26	5128
Klaipėdos	717	6697	9944	0	1632	1611	34	39	5296
Kauno	365	5515	8280	15	1839	1523	40	24	4981
VISO VST:	1659	19380	27540	15	4385	3853	101	89	15405

Informacijos perdavimas iš transformatorių pastočių.

Informacija apie TP įrenginių būklę, parametrus perduodama bei jų valdymas atliekamas pasinaudojant šiomis sistemomis:

- Skyriaus TP valdymo sistema (SCADA).
- Telemechanikos įrenginiais.
- Operatyvinio radijo ryšio tinklu.
- Vietiniu valdymu.

Skyriaus TP valdymo sistema (SCADA) - tai kompiuterizuota informacijos valdymo sistema (angl. Supervisory Control and Data Acquisition). Pati kontrolė vykdoma nuotoliniu būdu ir gali būti automatizuota arba inicijuojama operatoriaus. Smulkiau aprašyta 2.3 punkte.

Telemechanikos įrenginiai – radijotechninė aparatūra, kuri surenka informaciją iš TP įrenginių blokkontaktų ir analoginiu ryšio kanalu (a.d. kanalas arba skirtoji linija) perduoda ją į dispečerinę. Čia ji išvedama į mnemoschemą ir

turi tik momentinį atvaizdavimą (be informacijos kaupimo). Šių įrenginių pagalba atliekamas ir TP valdymas.

Operatyvinis radijo ryšys – prie centrinės dispečerio radijo stoties jungiamas seno tipo informacijos priėmimo blokas (TŽA), o TP – signalų priėmimo blokas ir stacionari radijo stotis ir tokiu būdu yra perduodama 5 signalai. Dispečerinėje jie atvaizduojami TŽA bloko tablo langelyje.

Vietinis valdymas – naudojamas kai dispečerinis punktas randasi TP pulto pastate. Tokiu atveju TP valdymas bei informacija iš jos perduodama kontroliniais kabeliais ir išvedama į specialią panelę arba dispečerinį skydą. Šiuolaikiškai rekonstruotose mazginėse TP gali būti įrengta **PVS (pastotės valdymo sistema)** – iš esmės tai išplėstas TSPI, turintis savo programinę įrangą ir informacijos atvaizdavimo sistemą. PVS ryšio protokolu sujungiama su skyriaus valdymo sistemos dispečeriniu punktu.

Informacija apie transformatorių pastotėse įrengtas sistemas ir ryšio linijas pateikta 2.2 lentelėje.

2.2 lentelė. Transformatorių pastotėse įrengtos sistemos.

Eil. Nr.	Sistemų pavadinimas	Kauno regionas	Klaipėdos regionas	Šiaulių regionas	VISO Bendrovėje
1	TP su įrengta SCADA	62	27	20	109
2	TP su įrengta telemechanika	0	28	15	43
3	TP su įrengta radijosignalizacija	0	1	11	12
4	TP su įrengtu vietiniu valdymu	0	4	5	9
5	TP be įrengtos signalizacijos	6	15	3	24
6	VISO TP	68	75	54	197
7	Radijo ryšio kanalai	17	25	27	69
8	Aukšto dažnio kanalai	34	27	15	76
9	Skirtosios linijos	9	3	2	14
10	Optinės linijos	2	1	2	5
11	Vietinis valdymas	0	4	5	9

2.2. Kompiuterių techninė įranga

Kompiuteriniai tinklai yra gerai išvystyti, ir apima visus elektros tinklų skyrius ir tarnybas. Visi Bendrovės kompiuteriai yra sujungti į Bendrovės INTRANET tinklą. Magistraliniai tinklai išpildyti optiniais kabeliais, skyriaus ribose – vytos poros kabeliais. Ryšiui tarp skyrių palaikyti naudojamės AB „Lietuvos energija“ teikiamomis ryšio paslaugomis. Kompiuterių tinklą administruoja vienas administratorius. Jis gali neišeidamas iš savo darbo vietos prisijungti prie bet kokio kompiuterio ir atlikti sistemos konfigūracijas. Kompiuterių geležis tvarkome regionuose arba vežama kompiuterius remontuojančioms firmoms.

Trūkumai:

- Yra elektros tinklų skyrių, su kuriais ryšys yra per lėtas ir mažo pralaidumo;
- Dėl planinių darbų 110 kV oro linijose būna iki 8 valandų trukmės ryšio sutrikimai su rajonais.

2.3. Programinė įranga, duomenų bazės, duomenys

Dabartiniu metu skirstomuosiuose elektros tinkluose veikia pagrindinės taikomosios sistemos:

Nuo 2002 m. liepos mėn. Bendrovėje dirbančio personalo apskaita vykdoma taikomąja sistema „PERSONALAS“.

Nuo 2001 m. turto apskaita vykdoma buhalterinės apskaitos programa „SCALA“.

1999 m. prasidėjo ir 2002 m. baigėsi diegimo etapas taikomajai sistemai „ELEKTRA“. Ši sistema skirta elektros energijos vartotojų apskaitai ir bilingui.

Nuo 2004-01-01 įdiegta elektros tinklo gedimų ir vartotojų atjungimo laiko apskaitos sistema „BETIRA“.

1993 m. prasidėjo ir tęsiasi iki šiol valdymo priežiūros ir duomenų rinkimo ir apdorojimo valdymo sistemų (sutrumpinimas: DRIAVS; angl. SCADA) diegimas.

2004 m. vasarą įdiegta taikomoji sistema „AEEAS“ (automatizuota elektros energijos apskaitos sistema), skirta techninei elektros energijos apskaitai.

2005-01-01 pradėta diegti naujų vartotojų registracijos sistema.

Tinklo duomenų bazės.

1999 m. Kauno mieste buvo sukurtas „KOLT“ (kabelių, oro linijų ir transformatorinių duomenų bazė). Pradėti vesti tik Kauno miesto duomenys, nes nebuvo reikiamo požiūrio iš vadovybės. Dabartiniu metu programos vartotojo grafinė sąsaja nebepaleidžiama dėl techninių kliūčių, liko tik Kauno miesto duomenys.

Privalumai:

- Bazė palaikė tinklą (t.y. turėjo ryšius tarp elementų);
- Bazė galėjo rinkti schemą;
- Paprasta vartotojo grafinė sąsaja.

Trūkumai:

- Sudėtingi algoritmai;
- Programos veikimo principas pagrįstas makrokomandomis (makros);

- Pasikeitus kompiuterių operacinei sistemai makrokomandos nebeveikia;
- Visos įmonės mastu ši programa nepajėgi dirbti;
- Dabartiniu metu programa nebeatnaujinama.

2000 m. Šiaulių regione buvo sukurta „EEDB“ (Elektrinių elementų duomenų bazė) ir pradėti vesti duomenys. Dabartiniu metu programa nebeatnaujinama.

Privalumai:

- Bazėje galima fiksuoti visus transformatorinių įrenginius;
- Bazė turėjo ryšius tarp elementų.

Trūkumai:

- Nepatogi vartotojo grafinė sąsaja;
- Ilgas ir sudėtingas pasikartojančių duomenų įvedimas;
- Neišspręstos problemos su kabelinėmis linijomis ir kabelių spintomis, tranzitinėmis transformatorinėmis ir oro linijomis, einančiomis per jas
- Dabartiniu metu programa nebeatnaujinama.

Turimi suvesti elektros tinklo duomenys pateikti 2.3 lentelėje.

2.3 lentelė. Suvesti elektros tinklo duomenys.

Suvesta duomenų, %		
Objektai	Duomenų bazė	
		KOLT
		EEDB
Transformatorinės		95
10 kV oro linijos		10
0,4 kV oro linijos		40
10 kV kabelių linijos		80
0,4 kV kabelių linijos		20

GIS.

GIS – plačiąja prasme: geografinė informacinė sistema, siaurąja – geografiniai tinklo duomenys.

Atskiruose skyriuose tik ten dirbančių GIS entuziastų dėka kaupiami tinklo vektoriniai (geografiniai) duomenys. Tam naudojamos programinės įrangos

„ArcView3.2“ ir „ArcGIS8.3“ versijos, 1997 m. orto-foto planšetai, Lietuvos kosminio vaizdo žemėlapis M 1:50000 skaitmeninių duomenų bazė LTDBK50000-V.

Turimi elektros tinklo vektoriniai duomenys pateikti 2.4 lentelėje.

2.4 lentelė. Turimi elektros tinklo vektoriniai duomenys.

Regionas	Oro linijos			Kabelių linijos			Pastotės		
	35 kV	10 kV	0,4 kV	35 kV	10 kV	0,4 kV	110 kV	35 kV	10 kV
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Šiaulių	100	44	15	-	9	22	100	100	60
Klaipėdos	97	22	0	-	2	1	100	100	23
Kauno	0	4	6	0	54	39	100	100	20
VISO VST:	76	25	7	0	25	20	100	100	34

Pasirašytos sutartys dėl tinklo geografinių duomenų apsikeitimo su: AB „Lietuvos Dujos“; Kelmės rajono savivaldybe; Joniškio rajono savivaldybe. Geranoriškai bendradarbiaujama su Šiaulių miesto savivaldybe. Iš Kauno miesto savivaldybės elektros tinklo vektoriniai duomenys buvo perkami.

Taikomoji sistema „PERSONALAS“.

Taikomoji sistema „PERSONALAS“ skirta vesti personalo apskaitai: fiksuoti darbuotojus, jų asmens duomenis, išsilavinimą, kvalifikacijos kėlimą, atostogas, atestacijos rezultatus, nuobaudas ir apdovanojimus, pareigų kitimą, šeimos narius ir kitus asmens duomenis, kurie yra reikalingi personalo skyriui. Sistemoje fiksuojama informacija apie skyrius ir etatus, apskaičiuojamas minimalus ir maksimalus etato atlyginimas. Taip pat galima fiksuoti kandidatus, spausdinti įvairias pažymas ir ataskaitas. Sistemoje saugomos personalo nuotraukos, pareigybinės instrukcijos, fiksuojami testų rezultatai. Pagrindinės funkcijos:

- Kandidatų į laisvas darbo vietas registravimas;
- Personalo asmens duomenų registravimas;
- Personalo darbinės veiklos registravimas (judėjimo, kvalifikacijos kėlimo, drausminių nuobaudų, paskatinimų registravimas);
- Tabelio vedimas;

- Atostogų forminimas;
- Darbo užmokesčio skaičiavimas;
- Etatų apskaita;
- Bendrovės pensininkų registravimas.

Šiuo metu taikomojoje sistemoje „PERSONALAS“ apskaitomi visi Bendrovės dirbantieji.

Trūkumai:

Nei viena Bendrovėje veikianči taikomoji sistema neturi ryšio su „PERSONALU“. Tas labai apsunkina visų taikomųjų sistemų administravimą.

Taikomoji sistema „AEEAS“.

Automatizuota elektros energijos apskaitos sistema „AEEAS“ veikia realiaame laike ir automatiniu režimu perduoda informaciją iš EMH-ELGAMA gaminamų LZKM, EPQM ir LZQM tipų daugiatarifių elektros skaitiklių (toliau - apskaitos taškų), įrengtų objektuose, į Oracle duomenų bazę.

„AEEAS“ nuskaito ir perduoda į duomenų bazę šiuos apskaitos taškų rodmenis:

- valandines, pusvalandines ar 15 minučių abiejų krypčių aktyviasias ir reaktyviasias galias;

- pagal tarifines zonas abiejų krypčių aktyviasias ir reaktyviasias sumines, paros, mėnesio energijas augančiai nuskaitymo momentui, fiksuojant nuskaitymo datą ir laiką;

- pagal tarifines zonas abiejų krypčių aktyviasias ir reaktyviasias paros energijas, pasibaigus parai;

- pagal tarifines zonas abiejų krypčių aktyviasias ir reaktyviasias paros energijas, pasibaigus mėnesiui;

- momentinius dydžius (aktyviasias ir reaktyviasias galias, sroves, įtampas) iš nurodytų apskaitos taškų nurodytu laiko intervalu. Momentiniai dydžiai rašomi į failus ir kiekvieno ciklo metu atnaujinami.

„AEEAS“ užtikrina duomenų bazių atnaujinimą apskaitos taškų rodmenimis (viena iš nurodytų, priklausomai nuo parametravimo: valandine, pusvalandine ir 15-os minučių aktyviaja ir reaktyviaja galia) intervale nuo 15 min iki 24 valandų kiekvienam apskaitos taškui pasirinktinai. Maksimalus visų sistemoje įregistruotų apskaitos taškų apklausos ciklas neviršija 10 minučių.

Automatizuota elektros energijos apskaitos sistema užtikrina nuskaitytų apskaitos taškų/skaitiklių rodmenų korektiškumą ir vientisumą duomenų bazėje:

- duomenų surinkimas kiekvienam apskaitos taškui vykdomas pradedant analize, kokios informacijos trūksta bazėje ir įvertinant, ar ją dar galima paimti iš apskaitos taškų;

- duomenys užklaunami pradedant seniausiais parodymais (įvertinant jų dingimo galimybę);

- informacija saugoma pagal skaitiklio laiką. Tai apsaugo nuo nesutapimų tarp archyvų ir skaitiklių informacijos. Tuo pačiu tikrinamas skaitiklio laiko korektiškumas;

- jei nurodytą laiko intervalą nepasiseka paimti duomenų arba jų neįmanoma išsaugoti duomenų bazėse, fiksuojama atitinkama klaida ir duomenys bus pakartotinai užklaunami po tam tikro laiko intervalo;

- nuskaičius duomenų iš skaitiklių per nustatytą laiko intervalą bus bandoma nuskaityti archyvus alternatyviais ryšio kanalais;

- yra galimybė atlikti trūkstamos informacijos užklausimą rankiniu būdu.

Kiekvienam apskaitos taškui galima nurodyti duomenų vėlavimo trukmę, kuriai pasibaigus generuojamas avarinis pranešimas. Kiekvienam avarinio pranešimo tipui ir apskaitos taškui yra apibrėžtas generavimo uždelsimo intervalas. Sistema užtikrina lanksčias avarinių pranešimų generavimo galimybes: SMTP (siuntimas į elektroninį paštą); SMS (siuntimas į mobilųjį telefoną); SNMP (“Simple Network Management Protocol“).

„AEEAS“ renka duomenis panaudojant:

- GPRS modemus;

- standartinius GSM modemus Dial-up režimu ir/arba GSM ryšio paslaugos tiekėjo modeminius pultus;
- duomenų perdavimo tinklu TSP/IP per Ethernet (LAN) tinklą;
- standartinius modemus telefono ryšio kanalams.

„AEEAS“ susideda iš tokių pagrindinių komponentų:

1. Aparatinė dalis objektuose.
2. Komunikacijos.
3. Realus laiko duomenų surinkimo programinė įranga.
4. Bendrovės duomenų bazė (Oracle SQL serveris).
5. Klientinės programos: ryšiui su skaitikliais realiaame laike, skaitiklių koregavimo ir parametrizavimo, duomenų peržiūros, sistemos konfigūravimo, panaudojant WEB technologijas.

Realus laiko duomenų surinkimo programos skirtos operatyviam skaitiklių duomenų peržiūrėjimui, rankiniam informacijos archyvavimui, foniniam duomenų rinkimui bei archyvavimui, ryšio parametrų konfigūravimui, archyvų vientisumo ir korektiškumo duomenų bazėje sekimui. Archyvavimas konfigūruojamas individualiai kiekvienam apskaitos taškui (skaitikliui). Sutrikus duomenų archyvavimui, įvykus aparatiniams gedimams, aptikus komunikacinių kanalų sutrikimus programa praneša aptarnaujančiam personalui apie sutrikimus, naudojant SMS, elektroninį paštą, o taip pat generuojant įrašus log-faile ir inicijuojant SNMP pranešimus.

Bendrovės duomenų bazė – tai dabar eksploatuojama duomenų bazė Oracle SQL server pagrindu.

Klientinės programos – programos, leidžiančios Bendrovės kompiuterinio tinklo vartotojui (jeigu vartotojas turi atitinkamus įgaliojimus) kreiptis betarpiškai į skaitiklius, užklausančias reikalingus parodymus, gautus duomenis atsispausdinti arba eksportuoti į Excel (duomenys gali būti išsaugomi DBF arba TXT formatuose), peržiūrėti momentinius parodymus, įskaitant vektorines diagramas, ir, įvedus slaptažodį, atlikti parametravimą ir laiko nustatymus.

Pateikiamos programos realizuotos kaip Web servisas, kurio peržiūrai pakanka Interneto naršyklės. Yra realizuota archyvinių duomenų peržiūra lentelėse ir grafikais už neribotą laiką.

Šiuo metu taikomoji sistema „AEEAS“ įdiegta visose transformatorių pastotėse ir apskaitomas energijos suvartojimas tiek ant ateinančių iš aukštos įtampos pusės linijų, tiek ant išėinančių 10 kV linijų t.y. pastotėje gaunamos ir atleidžiamos energijos kiekis.

Trūkumai:

Sistema įdiegta tik transformatorių pastotėse. Ji labai reikalinga ir skirstomuosiuose punktuose, kas leistų operatyviau stebėti elektros energijos suvartojimą ir kontroliuoti elektros energijos nuostolius.

Finansin; s apskaitos sistema „SCALA“.

Finansinės apskaitos sistema „SCALA“ sudaryta iš atskirų modulių – knygų:

Didžioji knyga

Pirkimo knyga

Pardavimo valdymas

Atsargų valdymas

Didžioji knyga

Didžioji knyga sistemoje „SCALA“ sujungia visus kitus modulius į vientisą ir lanksčią sistemą. Apskaitą galima tvarkyti naudojant iki 10 apskaitos matmenų, kuriuose dar galima aprašyti ir suvestinių lygių struktūras. Tai suteikia plačias galimybes modeliuoti biudžetą ir analizuoti apskaitos duomenis įvairiais pjūviais. Apskaita gali būti lygiagrečiai tvarkoma naudojant kelis sąskaitų planus, pritaikytus skirtingoms šalims. Sistema lengvai modifikuojama, pasikeitus įstatymams. Pagrindinės didžiosios knygos funkcijos:

- Sąskaitų planas;
- 10 apskaitos matmenų;
- Ataskaitiniai lygiai;
- Automatiniai paskirstymai;

- Išskirstymas laikotarpiais;
- Suderinimas;
- Užklausų procedūros;
- Imitacijos;
- Biudžetų sudarymas;
- Ataskaitų generavimas;
- Konsolidacija;
- Ilgalaikio turto valdymas.

Pirkimo knyga

„SCALA“ Pirkimo knygos modulis įgalina įmonę operatyviai valdyti tiekimą ir mokėjimus. Galima naudoti įvairius mokėjimų metodus, koordinuoti tiekėjų sąskaitų apdorojimo procedūras, laikyti įvairių tarifų pridėtinės vertės (PVM) ir kitų mokesčių apskaitą, rengti ataskaitas. Apskaitos matmenys, kuriuos galima nustatyti ir Pirkimo knygoje, ypač supaprastina įvairialypio verslo apskaitą. Pagrindinės pirkimo knygos funkcijos:

- Pagrindinė tiekėjų duomenų rinkmena (failas);
- Centralizuoto pirkimo funkcijos;
- Tiekėjų sąskaitos;
- Automatiniai mokėjimai;
- Pvm ir pardavimo mokesčiai;
- Likučių sąrašai;
- Mokėjimų prognozavimas.

Pardavimo valdymas

Pardavimo valdymo modulis skirtas vartotojams, atliekantiems pardavimo ir logistikos funkcijas. Dažnai pardavimas yra pagrindinis įmonės pelno šaltinis, kurio valdymo priemonės turi būti lanksčios ir paprastos. Visuose pardavimo ir paskirstymo etapuose galima pasirinkti įvairių „SCALA“ atliekamų funkcijų. Kadangi Pardavimo valdymo modulis sąveikauja su Atsargų, Pirkimo ir Gamybos valdymo moduliais, jau pardavimo metu galima pateikti gamybos ir pirkimo informaciją, reikalingą vertybėms laiku apskaičiuoti. Pagrindinės valdymo modulio funkcijos:

- Pasiūlymai;
- Užsakymai;
- Vertybių partijos;
- Pristatymai;
- Užklausų procedūros;
- Dokumentai;
- Ataskaitos;
- Išorinių užsakymų įrašai.

Atsargų valdymas

Atsargų srautui valdyti nuo pirkimo iki pateikimo reikia gerų valdymo priemonių. „SCALA“ Atsargų valdymo modulis gali funkcionuoti atskirai, bet jis daug efektyviau veikia naudojamas kartu su Pirkimo valdymo ir Pardavimo valdymo moduliais. Vienas iš Atsargų valdymo modulio pagrindinių privalumų yra tas, kad jame galima įvesti didelį kiekį įvairios informacijos, susijusios su vertybėmis ir jų judėjimu. Pakartotinių užsakymų, rezervinių atsargų lygiai ir trūkumų ataskaitos padeda vartotojui veiksmingai valdyti atsargas ir sumažinti kapitalo investicijas. Atsargų valdymo modulis kontroliuoja vertybių serijos numerius ir gaminių struktūras bei suteikia galimybę tvarkyti vertybių partijas, kontroliuoti vertybių judėjimo funkcijas ir sudaryti įvairias ataskaitas. Atsargų valdymo modulio pagrindinės funkcijos:

- Informacija apie vertybes ;
- Neribotas sandėlių skaičius;
- Kainodara;
- Vertybių partijos;
- Serijiniai numeriai;
- Gaminių struktūros;
- Atsargų įvertinimas;
- Inventorizacija;
- Ataskaitos;
- Statistika.

Šiuo metu apskaitos sistemoje „SCALA“ apskaitomi visi Bendrovės finansai: tiek elektros tinklo, tiek nekilnojamojo ar kilnojamojo turto, tiek nematerialaus turto.

Trūkumai:

Sistema nepritaikyta inžinerių tinklų ilgalaikio turto apskaitai vesti. Sistemoje netvarkinga, o kartais net visiškai neatitinkanti realios situacijos techninė informacija.

Taikomosji sistema „ELEKTRA“.

Šios taikomosios sistemos veiklos sritis yra Bendrovės padalinių veikla, susijusi su elektros energijos realizavimu.

Pagrindiniai „ELEKTRA“ taikomosios sistemos rezultatai yra duomenys apie elektros energijos pardavimą, elektros energijos vartojus ir abonentus, vartotojų priskaitymus, atsiskaitymus bei skolas už suvartotą elektros energiją, naudojamą elektros realizavimo inventorių, elektros realizavimo kontrolė. Šie rezultatai gali būti agreguotu pavidalu pateikti suvestinėmis, duomenų masyvais, žiniaraščiais ir kitais vartotojo pageidaujama pavidalais.

Taikomąją sistemą (TS) galima išskaidyti į atskiras logines dalis. Jos nėra detalios išskirtos ir pateikiamos tik bendram sistemos supratimui.

TS paruošimo posistemės:

Elektros energijos realizavimo klasifikatorių tvarkymas.

Tai visos elektros energijos realizavimo taisyklėmis reglamentuotos informacijos tvarkymas, kuri įtraukia elektros energijos kainos klasifikatorius, apskaitos tašką, objektą nusakančius klasifikatorius, plombyrų, elektrinio adresų, inspekcinė zonų informaciją.

Elektros energijos realizavimo parametru tvarkymas.

Čia tvarkoma realizavimo parametru, pardavėjo sąskaitų, bankų, kasų informacija. Taip pat darbuotojų telefonų informacija.

Elektros energijos realizavimui reikalingos informacijos, tokios kaip organizacinių vienetų, asmens duomenų, adresų tvarkymas.

Elektros energijos realizavimui reikalingos vartotojų informacijos tvarkymo TS posistemės:

- Vartotojų registravimas;
- Objektų registravimas;
- Vartotojo apskaitos taškų registravimas;
- Vartotojų aptarnavimas;
- Vartotojų atsiskaitymų tvarkymas;
- Aktų tvarkymas ir peržiūra;
- PVM sąskaitų – faktūrų blankų apskaita.

TS posistemės, skirtos elektros energijos realizavimo dokumentams formuoti ir pateikti:

- Pažymų priėmimas iš komercinių vartotojų, aktų ir sąskaitų išrašymas;
- Vartotojų apmokėjimų, priskaitymų ataskaitų ataskaitų formavimas;
- Vartotojų skolų ataskaitų formavimas;
- Statistinių ataskaitų formavimas;
- Elektros energijos realizavimo žiniaraščių formavimas;
- Elektros energijos pardavimo ataskaitų formavimas;
- Elektros energijos realizavimo įrankių ataskaitų formavimas.

TS darbo su vartotojais posistemės:**Buitiniai vartotojai**

Buitinių vartotojų apskaita sistemoje pradedama registruojant vartotojo abonto informaciją. Užregistruotam vartotojo objektui fiksuojamas apskaitos taškas ir apskaitos taške esantys prietaisai, reikalingi elektros energijos suvartojimo apskaitai ir kontrolei. Sistemoje fiksuoti vartotojai gali būti priskiriami ET darbuotojams, kurie tvarko vartotojų informaciją, taip pat vykdo vartotojų suvartojimo apskaitos kontrolę užduotimis. Pagal registruotus užduočių rezultatus, į sistemą pakrautas surinkėjų pateiktas mokėjimo šaknelės vykdoma vartotojų suvartojimo apskaita, skaičiuojant per kontrolės laikotarpius neapmokėtą elektros energijos suvartojimą. Taip pat sistemoje registruotiems vartotojams gali būti sekama beapskaitinė skola, fiksuojami beapskaitinės skolos finansiniai įvykiai – aktai, neapmokėto suvartojimo perkėlimai į beapskaitinę skolą, beapskaitinės skolos apmokėjimai. Vartotojų apskaitos informacijos peržiūrai ir analizei

sistemoje gali būti vykdomos įvairių tipų ataskaitos. Sistemoje saugomos praėjusių laikotarpių informacijos apsaugai, vykdomas ataskaitinio periodo uždarymas.

Komerciniai vartotojai

Komercinių vartotojų apskaita sistemoje pradedama registruojant vartotoją ir vartotojui priklausančius objektus. Užregistruotiems vartotojo objektams fiksuojami apskaitos taškai ir apskaitos taškuose esantys prietaisai, reikalingi elektros energijos suvartojimo apskaitai ir kontrolei. Sistemoje fiksuoti vartotojai gali būti priskiriami ET darbuotojams, kurie tvarko vartotojų informaciją, taip pat vykdo vartotojų suvartojimo apskaitos kontrolę užduotimis. Pagal registruotus užduočių rezultatus, vartotojų pateiktas pažymas, surašytus ar automatiškai pagal apskaitos parametrus sistemos sugeneruotus aktus vartotojams pateikiamos sąskaitos, kuriomis apmokestinama vartotojų suvartota elektros energija. Pateiktų sąskaitų apmokėjimai gauti iš vartotojų registruojami sistemoje, apskaičiuojamos vartotojų skolos, laiku neatsiskaičiusiems vartotojams skaičiuojami delspinigiai. Sistemoje saugomos praeitų laikotarpių informacijos apsaugai, vykdomas ataskaitinio periodo uždarymas. Vartotojų apskaitos informacijos peržiūrai ir analizei sistemoje gali būti vykdomos įvairių tipų ataskaitos.

Šiuo metu taikomojoje sistemoje „ELEKTRA“ apskaitomi visi elektros energijos vartotojai tiek buities, tiek komerciniame sektoriuose.

Trūkumai:

Sistemoje aprašomas elektros energijos vartotojas tik iš mokėtojo pusės. Vartotojui turi būti priskirtas „elektrinis adresas“, parodantis iš kur vartotojas yra užmaitintas. „Elektrinis adresas“ įrašomas tekstiniu formatu, o ne nurodomas iš klasifikatorių, dėl ko neįmanoma vartotojų sugrupuoti pagal maitinimo taškus. Dažniausiai tas „elektrinis adresas“ tiesiog nėra nurodytas arba jis paprasčiausiai nėra atnaujinamas.

Transformatorių pastočių valdymo sistema „SCADA“.

Skyriaus transformatorių pastočių (TP) valdymo sistema „SCADA“ (angl. Supervisory Control and Data Acquisition) – tai kompiuterizuota informacijos

valdymo sistema. Pati kontrolė vykdoma nuotoliniu būdu ir gali būti automatizuota arba inicijuojama operatoriaus.

„SCADA“ – tai tik apibendrinantis terminas, kitais žodžiais tariant, energetikų žargonas. Pilnas sistemos pavadinimas priklauso nuo firmos, kuri tą sistemą diegia. Veikimo principas ir funkcijos panašios, skiriasi tik grafinė vartotojo sąsaja. Šiuo metu yra įdiegtos šios „SCADA“ sistemos: SIRIJUS(W); PowerLink; SIRIJUS(D); MicroSCADA; Sinaut SPECTRUM; Telem WWW.

Valdymo sistemoje „SCADA“ duomenys gali būti atvaizduojami schemose, diagramose, lentelėse ir taipogi kreivėse ir įvairiose ataskaitose. Paprastai „SCADA“ valdymo sistema susideda iš daug darbo vietų, kurios sujungtos į bendrą vietinį tinklą (LAN). Operatorius darbo vietoje turi pilną informaciją ekrane apie tinklo būklę. Visas funkcijas jis gali vykdyti pele. Klaviatūra dažniausiai panaudojama tik raidžių ir skaičių įvedimui, išskyrus keletą funkcinių klavišų.

Valdymo sistemą „SCADA“ sudaro:

a) TSPĮ – teleinformacijos surinkimo ir perdavimo įrenginys, kuris montuojamas transformatorių pastotėje ir atlieka informacijos apie įrenginių būklę, parametrus surinkimo, kaupimo ir perdavimo bei jų valdymo funkciją. Informacijos surinkimas gali būti vykdomas protokoliniu (IEC 870-5-103 ryšio protokolu iš elektroninių relijų) arba kontaktinių įėjimų (blokkontaktų padėtys) būdu. Jos perdavimas į viršutinį lygį (skyriaus dispečerinį punktą) atliekamas panaudojant ryšio protokolus IEC 870-5-101 arba IEC 870-5-104.

b) Ryšio kanalas – gali būti radijomodeminis duomenų perdavimo ryšys (440-450 MHz), aukšto dažnio (0,05-1 MHz) kanalai per elektros tiekimo linijas arba skirtosios (varinės arba optinės) linijos. Naudojant skirtąsias linijas, gali būti reikalingi signalų keitikliai (modemai ir multipleksoriai).

c) Dispečerinio punkto įranga – per ryšio kanalą priima informaciją iš transformatorių pastotės, ją atvaizduoja (kompiuteryje ir dispečeriniame skyde) ir kaupia. Ją sudaro rezervuoti ryšių ir duomenų serveriai, dispečerinės darbo vietos, laiko sinchronizavimo įrenginys, programinė įranga ir kt.

Skirtingi serveriai atlieka tik jiems priskirtą funkciją. Tai užtikrina patikimą darbą. Pateikiama keletas serverio tipų:

IFS sistema (Independent Front-end System)

IFS sistema yra serveris paremtas „front-end“ sistema. IFS sistema gali veikti egzistuojančiame „SCADA“ serveryje arba atskirame tam skirtame serveryje. Papildomai prie serverio jungiama interfeisinė plokštė į S ar PSI jungtį, naudojamą RTU prijungimui. IFS sistema vykdo „front-end“ funkcijas ir konvertuoja priskirtus protokolo adresus tiesiogiai į „SCADA“ vidinius technologinius adresus.

Ryšio serveris (COM)

Ryšio serveris apdoroja sistemos duomenis ir dispečerio įvestus duomenis. Dažniausiai būna du, nes vienas ryšio serveris būna rezerviniame režime.

Administratorius (ADM)

Šis serveris administruoja duomenų bazę ir saugo duomenis archyve.

Rezervas (SPA)

Rezervuoja ADM. Rezervinis serveris yra administratoriaus kopija.

Maršrutizatorius

Naudojamas tam kad būtų galima viską sujungti į bendrą tinklą. Gali būti naudojamas daugiau nei vienas maršrutizatorius.

Dispečerio darbo vieta MMI

MMI yra visiškai automatizuota grafinė dispečerio darbo vieta. Dažniausiai naudojami du arba keturi monitoriai vienoje darbo vietoje. Vienas monitorius visada yra pagrindinis. Jame visą laiką matomas pagrindinis signalinis langas.

Taip pat prie sistemos galima pajungti spausdintuvą.

Šiuo metu valdymo sistemos „SCADA“ įdiegtos apie 60% transformatorių pastočių.

Trūkumai:

Sistema yra įdiegta ne visose transformatorių pastotėse ir skirstomuosiuose punktuose, kas leistų spartesnę reakciją į tokius įvykius tinkle, kai energijos netenka didelis skaičius vartotojų (net ištisi kvartalai).

Programa „BETIRA“.

„BETIRA“ – Bendrovės Eksploatuojamo Tinklo Įvykių Registravimas ir Analizė. Tai Dispečerinio valdymo departamento iniciatyva Bendrovės programuotojų sukurta programa.

Autoriai, kurdami programą siekė šių tikslų:

- susisteminti ir „normalizuoti“ įvairiuose dokumentuose bei kompiuterinėse laikmenose kaupiamus duomenis;
- palengvinti bei pagreitinti ataskaitinių dokumentų, kuriuose dažnai naudojami tie patys duomenys ruošimą;
- turėti norimą ir operatyvią informaciją apie gedimus, atjungimus bei defektus (6-10-35-110 kV įtampos įvykiai registruojami kas 12 val., o 0,4 kV įvykių ataskaita pateikiama kartą per mėnesį);
- suteikti galimybę duomenimis naudotis visiems norintiems;
- palengvinti programos priežiūrą, atnaujinimą bei duomenų įvedimo kontrolę („BETIROJE“ duomenys kaupiami vienoje vietoje ir dirba tik viena programa, tačiau duomenys pasiekiami iš bet kurio bendrovės kompiuterio naudojantis internetu);
- ateityje atsisakyti kai kurių dokumentų popierinių variantų;
- įgyvendinti visapusišką duomenų apsaugą („BETIROJE“ kiekvienas įvestas dydis yra išsaugomas, nes realizuota jų pakeitimo istorija bei archyvas).

Pagrindinės funkcijos:

- registruoti bendrovės eksploatuojamų 0,4-6-10-35-110kV įtampos įrenginių defektus, atjungimus bei gedimus;
- registruoti tinklo automatikos, atstatančios elektros energijos tiekimą vartotojams, veikimus;
- skaičiuoti įvyko paveiktus vartotojus ir nepateiktos elektros energijos kiekį;
- kontroliuoti defektų bei gedimų šalinimą;
- vykdyti gedimų tyrimo apskaitą bei analizę;
- pateikti kasdienines tinklo įvykių suvestines vadovybei.

Šiuo metu taikomoji sistema „BETIRA“ įdiegta visose skyrių dispečerinėse grupėse.

Trūkumai:

Paveikti elementai įrašomi tekstiniu formatu, o ne parenkami iš klasifikatoriaus. Dėl to dažnai tas pats elementas aprašomas skirtingai, dėl ko išsikraipo analizei reikalingi duomenys. Sistema neturi tinklo techninių duomenų o operatyvinis personalas dažnai susiduria su tinklo techninės informacijos trūkumu. Sistemos duomenų koregavimas (pakeitimas) daromas vieną kartą metuose ir atjungtų vartotojų skaičiavimas vykdomas pagal normalią tinklo schemą, dėl ko dažnai gaunamas neatitinkantis tikrovės atjungtų vartotojų skaičius.

Programa „NVP“.

„NVP“ – Naujų vartotojų registracijos programa. Tai Skyrių valdymo tarnybos inicijuota ir Bendrovės programuotojų sukurta programa.

Autoriai, kurdami programą siekė šių tikslų:

- Automatizuoti ir optimizuoti naujų klientų prijungimo prie tinklo procedūras;
- Registruoti visus naujus vartotojus;
- Registruoti Bendrovės inicijuotas technines sąlygas;
- Sukaupti duomenis apie naujus Bendrovės klientus;
- Kontroliuoti įvairių dokumentų paruošimo ir darbų atlikimo terminus.

Šiuo metu programoje „NVP“ sukaupta apie 80% visų šiais metais prijungtų ir užaktuotų naujų vartotojų.

Trūkumai:

Programa neturi ryšio su kitomis sistemomis.

2.4. Informacija

Disponuojame šia informacija, suvesta į taikomąsias sistemas:

- Viso (100%) dirbančio personalo duomenys („PERSONALAS“);
- Visų (100%) elektros energijos vartotojų duomenys („ELEKTRA“),
- Viso (100%) elektros tinklo finansai („SCALA“),
- Dalis tinklo techninių duomenų („KOLT“, „EEDB“),
- Visų (100%) transformatorių pastočių techninės apskaitos duomenys („AEEAS“),
- Dalies (60%) pastočių įrenginių būklės duomenys („SCADA“),
- Nuo kiekvienos linijos užmaitintų vartotojų apytikslis skaičius („BETIRA“)
- Dalies (80%) šiais metais užaktuotų ir visų šiemet padavusių paraiškų naujų vartotojų duomenys („NVP“).

Trūkumai:

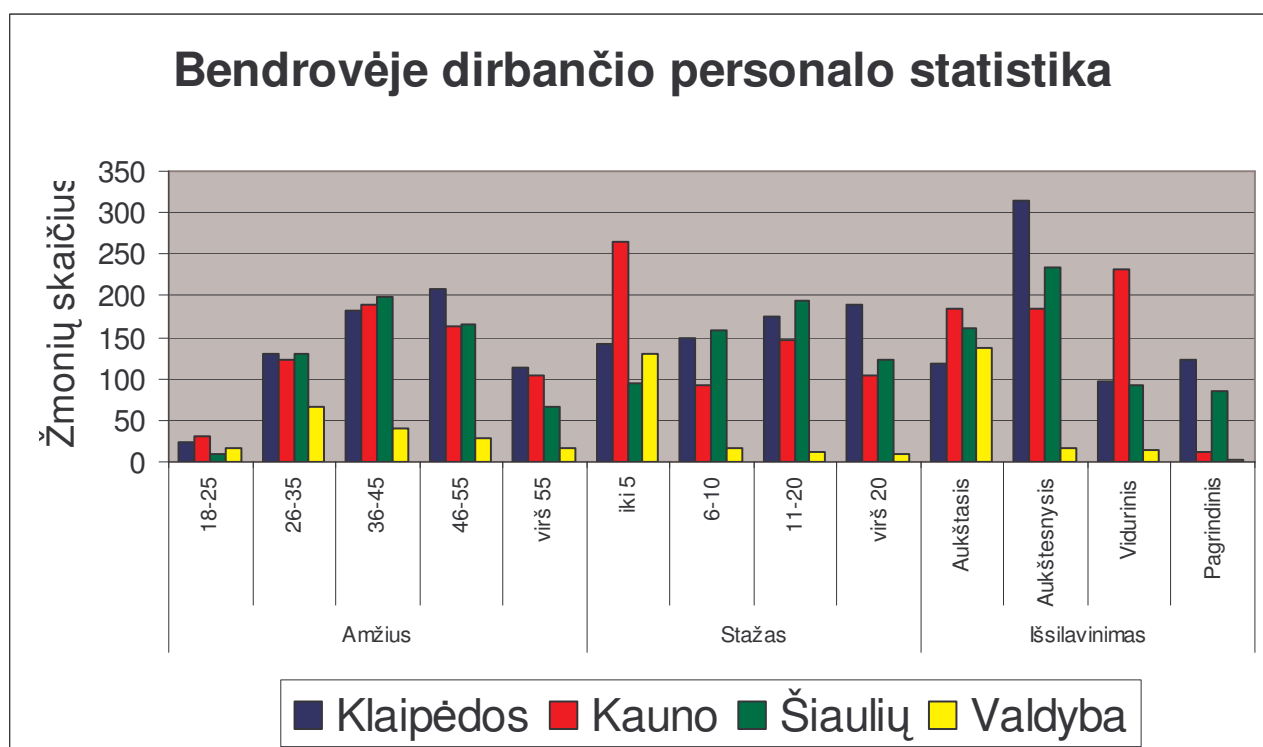
- nėra viso elektros tinklo techninių duomenų;
- visi aukščiau išvardinti duomenys įvairiose duomenų bazėse tarpusavyje neturi jokio ryšio;
- dažniausiai to paties objekto (elemento) charakteristikos įvairiose sistemose aprašoma skirtingai, dėl ko susidaro informacijos iškraipymas.

2.5. Darbuotojai

Bendrovėje dirbančio personalo statistika pateikta 2.5 lentelėje ir 2.1 paveiksle.

2.5 lentelė. Bendrovėje dirbančio personalo statistika.

	Regionas	Klaipėdos	Kauno	Šiaulių	Valdyba	Viso
Amžius	18-25	23	31	10	17	81
	26-35	130	123	130	66	449
	36-45	181	190	199	40	610
	46-55	207	163	165	28	563
	virš 55	113	104	66	17	300
Stažas	iki 5	142	266	95	130	972
	6-10	148	93	159	17	329
	11-20	174	147	193	12	380
	virš 20	190	105	123	9	322
Išsilavinimas	Aukštasis	118	185	160	136	599
	Aukštesnysis	314	184	234	16	748
	Vidurinis	98	231	92	14	435
	Pagrindinis	124	11	84	2	221



2.1 pav. Bendrovėje dirbančio personalo statistika

2.6. Tarnybų pagrindiniai uždaviniai ir funkcijos

Bendrovės struktūros schema pateikta priede.

Pagrindiniai techninių tarnybų uždaviniai ir funkcijos pateikti 4.6 lentelėje.

2.6 lentelė. Techninių tarnybų uždaviniai ir funkcijos.

Tarnybos pavadinimas	Pagrindiniai uždaviniai ir funkcijos
Elektros tinklo tarnyba	<p>Techninių sąlygų išdavimas; Projektų užduočių ruošimas, projektų derinimas, ekspertizės organizavimas; 10, 35 kV tinklo perspektyvinis tvarkymas (rekonstrukcijos projektų ruošimas); Tinklų projektavimas; Ruošia pasiūlymus sudarant technines užduotis naujų energetinių objektų projektavimui; Pateiktų projektų analizė; Statomų ir rekonstruojamų objektų techninė priežiūra; Relinės apsaugos eksploatacija; Matavimų vienovės ir tikslumo užtikrinimas; Transformatorių pastočių remontas, eksploatacija; Ruošia ir koreguoja transformatorių pastočių principines schemas; 35 kV oro linijų remontas, eksploatacija; 35 kV oro linijų schemų sudarymas ir koregavimas; Kabelių gedimo vietos nustatymas; Įrenginių izoliacijos būklės kontrolė ir bandymai; Saugos priemonių bandymai 10/0,4 kV transformatorinių keitimas; 10/0,4 kV transformatorių ir komplektinių transformatorinių kapitalinis remontas. Metodiškai vadovauja techninės eksploatacijos, saugos darbe ir priešgaisrinės saugos klausimais; Nustatyta tvarka tiria nelaimingus atsitikimus, vykdo jų apskaitą ir analizę; Tikrina, kaip laikomasi saugos ir sveikatos darbe ir kitų norminių aktų reikalavimų; Organizuoja žinių tikrinimo komisijų darbą, mokymą saugos ir sveikatos darbe ir pirmosios pagalbos teikimo klausimais, padalinių aprūpinimą normatyviniais aktais, metodine medžiaga. Elektros tinklo operatyvinis valdymas; Leidimų atlikti darbus, išdavimas; Ryšio su Elektros tinklų skyriais ir AB „LIETUVOS ENERGIJA“ palaikymas; Paraiškų registravimas ir derinimas; Pastočių principinių ir operatyvinių schemų sudarymas ir koregavimas; Linijų schemų sudarymas ir koregavimas Planinių-neplaninių gedimų registravimas; Trumpų jungimų srovių 35 kV tinkle skaičiavimas; Dokumentacijos tvarkymas.</p>

2.6 lentelės tęsinys

Tarnybos pavadinimas	Pagrindiniai uždaviniai ir funkcijos
Elektros tiekimo tarnyba	Elektros energijos pirkimo ir pardavimo apskaita; Elektros energijos vartotojų kontrolė; Elektros energijos balanso sudarymas; Elektros energijos tiekimo sąnaudų analizė;
Skyrių valdymo tarnyba	Techninių sąlygų išdavimas; Leidimų darbams linijų apsaugos zonose išdavimas; Techninių sąlygų išdavimas vartotojams; Ribos aktų forminimas; Techninės dokumentacijos tvarkymas; 10 ir 0,4 kV tinklo operatyvinis valdymas; Naujų vartotojų registravimas. Ryšių linijų, kanalų, įrenginių eksploatacija; Techninių užduočių ruošimas ryšio priemonių projektavimui; Kompiuterinių programų priežiūra, diegimas ir techninis palaikymas; Kompiuterinių tinklų eksploatacija.
Finansų tarnyba	Bendrovės turto, nuosavybės ir veiklos apskaitos organizavimas; Ūkinės veiklos planavimas, kontrolė ir analizė; Atskaitomybių, apskaitos dokumentų ir registru saugojimas; Pajamų, sąnaudų, ūkinės ir finansinės veiklos rezultatų apskaitos ir atskaitomybės užtikrinimas.
Teisės ir administravimo tarnyba	Bendrovės raštvedybos tvarkymas ir organizavimas; Objektų statybinės dalies remontų organizavimas; Statinių statybinės dalies priežiūra ir eksploatacija; Įmonės teritorijos ekologinė priežiūra; Organizuoja medžiagų ir paslaugų pirkimus; Medžiagų pajamavimas – išdavimas;
Personalo departamentas	Personalinės darbuotojų įskaitos tvarkymas; Reikiamų specialybių ir tinkamos kvalifikacijos personalo rezervo formavimas; Darbuotojų konsultavimas darbo teisės klausimais.

2.7. Dokumentacija

Tinklo objektų techninė dokumentacija skyriuose pildoma nevienodai. Pradedant nuo visos dokumentacijos pildymo ranka iki pilnai kompiuteriu paruoštos ir atspausdintos dokumentacijos.

Transformatorių pastočių schemas braižomos „AutoCAD“ labai primityviai, nesilaikant braižymo kompiuteriu pagrindų.

Transformatorinių ir kabelių spintų schemas ruošiamos naudojant „MS Word“, „MS Excel“, „MS Visio“, „MS Paint“, „Corel Draw“, „AutoCAD“.

Elektros linijų schemas dažniausiai braižomos neatsižvelgiant į geografinę situaciją. Daugelyje elektros tinklų skyrių jos dar braižomos ranka (ne kompiuterizuotai). Labiau pažengusiuose skyriuose linijų schemas braižomos „AutoCAD“ labai primityviai, nesilaikant braižymo kompiuteriu pagrindų. Tik keliuose skyriuose linijų schemas braižomos kompiuteriu ant žemėlapių.

Trūkumai:

Griežtų dokumentacijos pildymo standartų nebuvimas Bendrovėje sudaro prielaidas eksploataavimo reglamento interpretacijai kaip yra patogiau įrenginius eksploatuojančiam skyriui. Schemų formatų įvairovė, naudojamų programų licenzijų kaina, dirbančio personalo kompetencija labai apsunkina centralizuotą schemų tvarkymą. Nepasinaudota „AutoCAD“ galimybėmis prijungti simbolių bibliotekoms išorinių duomenų bazių duomenis.

3. PROBLEMOS

Šiuo metu dažniausiai kylančios problemos ir sėkmingo sprendimo nauda:

Tinklo techninių duomenų bazė.

Problema:

Bendrovės mastu nėra vieningos tinklo duomenų bazės.

Detalesnis aprašymas:

Visa techninė dokumentacija yra popieriniuose dokumentuose. Pati techninė dokumentacija visos Bendrovės atžvilgiu tvarkoma nevienodai (nėra techninės dokumentacijos tvarkymo standarto). Gana dažnai techninė dokumentacija laiku neatnaujinama. Prireikus kažkokių duomenų apie elektros tinklą, reikia perversti didžiulius kiekius popierinės dokumentacijos, gana dažnai ir kelis kartus, norint kažką patikslinti. Tam sugaištama nemažai laiko, todėl pateikta informacija būna arba nelaiku arba neatitinkanti tikrovės.

Sėkmingo sprendimo nauda:

Vieninga viso elektros tinklo techninių duomenų bazė padėtų šias blogybes pašalinti. Visa techninė dokumentacija – virtualioje erdvėje, pasiekiami iš bet kurio bendrovės kompiuterio, prijungto prie bendrovės intraneto tinklo. Tinklo techninių duomenų baze galėtų naudotis visi darbuotojai, kurių darbui reikalingos tinklo charakteristikos: elektromonteriai, dispečeriai, meistrai, inžinieriai, ekonomistai, vadybininkai, vadovai.

Minimalus popierinės dokumentacijos kiekis. Visiškai atsisakyti popierinių dokumentų bus galima tik pakoregavus nuo seno bendrovės viduje susiklosčiusius procesus, pataisius kai kuriuos norminius dokumentus ir teisės aktus. Tam prireiks ne vienerių metų.

Inventoriniai numeriai.

Problema:

Stambūs, netvarkingi inventoriniai numeriai.

Detalesnis aprašymas:

Siekiant efektyviau panaudoti lėšas elektros tinklo remontui, atskiruose regionuose ir skyriuose buvo sustambinti inventoriniai numeriai pagal remonto objektus.

Remonto objektai yra:

- 10 kV OL su OKL iš 35-330 kV TP ar 10 kV SP iki elektros energijos tiekimo normalių nutraukimų.
- 6 kV OL su OKL iš 35-330 kV TP iki elektros energijos tiekimo normalių nutraukimų.
- Visos 0,4 kV OL ir OKL su įvadinėmis apskaitos spintomis (skydeliais) ir atvadais iš visų 6-10/0,4 kV transformatorinių ar SP, prijungtų iš vienos 6-10 kV linijos.
- Visos 10 kV KL iš 35-330 kV TP ar 10 kV SP iki elektros energijos tiekimo normalių nutraukimų.
- Visos 6 kV KL iš 35-330 kV TP iki elektros energijos tiekimo normalių nutraukimų.
- Visos 0,4 kV KL (su 0,4 kV SP ir įvadinėmis apskaitos spintomis arba skydeliais) iš vienos 6-10/0,4 kV transformatorinės ar 10 kV SP iki elektros energijos tiekimo normalių nutraukimų.
- Transformatorinė (KT, MT, betoninė (TR), ST), 10 kV sekcionavimo punktas.
- 10 kV SP ar 10/0,4 kV TR elektros įrenginiai.
- Galios transformatorius.

Tokiu būdu atsirado galimybė skirti didesnes lėšas remontui, o ne rekonstrukcijai. Šio efekto pašalinis poveikis tas, kad po šiais remonto objektais „pasislepia“ ne mums priklausantys objektai. Tampa sudėtinga įvertinti, kam konkretus fizinis įrenginys ar objektas priklauso eksploatuoti ir remontuoti.

Netvarkingumas pasireiškia tuo, kad vienuose skyriuose inventoriniai numeriai yra sustambinti ir objektas turi tik vieną inventorinį numerį, o kituose skyriuose objektas turi kelis inventorinius numerius. Pasitaiko ir tokių inventorinių numerių, kurie suteikti neaišku kokiam objektui, nes nėra nurodytas objekto dispečerinis pavadinimas. Yra ir tokių objektų, kurie turi po kelis inventorinius numerius.

Sėkmingo sprendimo nauda:

Sutvarkomi inventoriniai numeriai, tiksliai žinoma, kur tas turtas yra, nekils jokių klausimų dėl kažkokio įrenginio ar objekto balansinės priklausomybės. Bus žinomos tikslios lėšos, tenkančios kažkokiam objektui ar jų grupei.

Informacija apie tą patį objektą.

Problema:

Informacija apie tą patį objektą skirtinguose informacijos šaltiniuose yra skirtinga, kartais net prieštaringa.

Detalesnis aprašymas:

Ta pati informacija reikalinga keliose sistemose, todėl ta pati informacija vedama kelis kartus į skirtingas sistemas. Bėgant laikui informacija keičiasi, bet nevisose sistemose tos korekcijos padaromos, todėl skirtinguose šaltiniuose informacija labai skiriasi. Pvz. Skirtingas tos pačios linijos ilgis buhalterijoje, techninėje dokumentacijoje, GIS'e, natūroje. Toks informacijos kaupimo būdas neracionalus laiko ir išteklių atžvilgiu, be to informacijos nevienodumas sudaro prielaidas piktnaudžiauti ir „pateisina“ neteisingą informaciją.

Sėkmingo sprendimo nauda:

Visa specifinė informacija būtų vedama tik vieną kartą. Kitos sistemos, kurioms reikalingi tam tikri duomenys yra kaupiami kitur, tiesiog juos pasiimtų iš ten, kur tie duomenys yra vedami ir koreguojami. Taip būtų išvengiama duomenų dubliavimo ir informacijos nevienodumo, sutaupomas laikas minimalaus duomenų suvedimo ir greitos bei užtikrintos informacijos paieškos sąskaita.

Ryšys tarp atskirų duomenų bazių.

Problema:

Nėra ryšio tarp atskirų duomenų bazių.

Detalesnis aprašymas:

Skirtingi duomenys, aprašantys skirstomąjį elektros tinklą iš skirtingų pusių (techninės, komercinės, finansinės, dispečerinio valdymo) yra vedami į skirtingas duomenų bazes. Dažnai ta pati informacija dėl netinkamai padarytų korekcijų yra iškraipoma. Skirtingos duomenų bazės tarpusavyje neturi ryšio, kas labai apsunkina greitą pilnos ir objektyvios informacijos apie norimą objektą gavimą.

Sėkmingo sprendimo nauda:

Išspręsdus šią problemą, visa su tinklu susijusi informacija turėtų tarpusavio ryšius. Atsirastų galimybė greitai ir lengvai gauti išsamią bei objektyvią informaciją apie elektros tinklo objektus.

Tinklo atvaizdavimas.

Problema:

Nėra bendro tinklo atvaizdo.

Detalesnis aprašymas:

Tinklas užima labai didelę teritoriją, pastatytas ne bendrovės nuosavybėje esančiuose žemės sklypuose, eina per urbanizuotas ar miškingas vietas, susikerta su kitais tinklais, keliais, vandens telkiniais. Vis sunkiau tokią tinklą suvaldyti ir apskaityti kaip turtą, nes nėra vientiso ir pilno tinklo vaizdo. Dažniausiai schemas neatitinka geografinio išsidėstymo, yra saugomos atskirais objektais techninėje dokumentacijoje arba popieriniuose planšetuose atskirose vietose skirtingomis įtampomis. Neretai būna atvejų, kai schemas laiku neatnaujinamos. Naujiems darbuotojams sunku susidaryti bendrą tinklo vaizdą bei vietoje surasti norimą tinklo elementą.

Sėkmingo sprendimo nauda:

Kompiuterio ekrane matomas visas elektros tinklas, kiti inžineriniai tinklai, geodezinis pagrindas. Galimas standartinis arba sistemos naudotojo pageidaujamas informacijos pateikimas ir atvaizdavimas. Galima atvaizduoti bet kokius tinklo parametrus ar su tinklu susijusius duomenis. Būtų sutaupomas laikas koreguojant schemas, palengvinamas dispečerių darbas, aprūpinant reikalinga informacija.

Tinklo eksploatavimas.

Problema:

Sunkiai surenkami tinklo eksploatavimo statistiniai duomenys.

Detalesnis aprašymas:

Visi statistiniai tinklo eksploatavimo duomenys yra surašyti popierinėje dokumentacijoje ir susegta byloje. Norint surinkti kažkokius duomenis, tenka perversti visą popierinę dokumentaciją ir sugaišti nemažai laiko. Be to tokiu būdu surinktos informacijos teisingumas labai priklauso nuo užduočiai skirto laiko.

Sėkmingo sprendimo nauda:

Reikalingi statistiniai duomenys gaunami iš sistemos ataskaitų pavidalu bet kuriuo metu. Sutaupomas laikas, duomenys tikslūs ir operatyvūs.

Įvykiai tinkle.

Problema:

Netobula tinklo įvykių registracija.

Detalesnis aprašymas:

Dabar tinklo įvykiai registruojami sugedusius elementus įvedant ne iš klasifikatoriaus, o laisva forma. Kartais tas pats sugedęs elementas antrą kartą įvedamas skirtingu pavadinimu ar jam nurodomos klaidingos charakteristikos, dėl ko išsikreipia duomenys. Be to gedimai registruojami ir popieriniame gedimų registracijos žurnale.

Sėkmingo sprendimo nauda:

Tinklo įvykiai registruojami konkrečioms tinklo elementams, kaupiami statistiniai duomenys, ruošiamos ataskaitos. Sutaupomas laikas.

Atjungti vartotojai.

Problema:

Atjungti vartotojai skaičiuojami pagal normalią tinklo schemą, korekcijos atjungtų vartotojų skaičiavimui daromos vieną kartą per metus.

Detalesnis aprašymas:

Dabar atjungti vartotojai skaičiuojami tik pagal normalią tinklo schemą, schema koreguojama vieną kartą per metus. Tai iš principo neteisingas skaičiavimo būdas, nes praktikoje dažnai pasitaiko atvejų, kai esant tinklo gedimui vartotojai yra laikinai užmaitinami iš kitos linijos.

Sėkmingo sprendimo nauda:

Atjungti vartotojai būtų tiksliau suskaičiuojami pagal realią tinklo schemą.

Dokumentacija.

Problema:

Sunkiai valdomas ir daug laiko reikalaujantis rankinis (neautomatizuotas) darbas atnaujinant techninę dokumentaciją.

Detalesnis aprašymas:

Techninės dokumentacijos atnaujinimas – daug darbo ir laiko reikalaujantis procesas, nes dokumentaciją sudaro popieriniai dokumentai, schemas, protokolai.

Dažniausiai įrašai techninėje dokumentacijoje padaromi ranka, nurašant kažkokius duomenis.

Schemos braižomos ranka arba kompiuteriu, techninius duomenis surašant iš dokumentacijos.

Eksplotavimo žinių lapelis pildomas ranka įvedant tinkle padarytus pakeitimus.

Techninei dokumentacijai saugoti reikalingos patalpos ir archyvai.

Sėkmingo sprendimo nauda:

Techninė dokumentacija – mobili, virtuali, aktuali. Atsilaisvina patalpos, sutaupomas laikas, schemų braižymas maksimaliai supaprastinamas, techninius duomenis paimant tiesiai iš sistemos.

Planavimas – modeliavimas.

Problema:

Sudėtingas tinklo planavimas, neturint visų duomenų vienoje vietoje.

Detalesnis aprašymas:

Tinklo planavimui reikia labai daug duomenų: tinklo principinės schemos, viso kvartalo principinės schemos, geografinės informacijos, miesto perspektyvinių planų, kitų komunikacijų tinklų, suvartojamų galių, esamo tinklo apkrovimo ir būklės, naujiems vartotojams išduotų galių ir techninių sąlygų ir ar jos bus įgyvendintos. Visi šie duomenys yra skirtinguose šaltiniuose ir ne tik bendrovės viduje. Jiems surinkti ir apdoroti prireikia nemažai laiko ir resursų.

Sėkmingo sprendimo nauda:

Sutaupomas laikas ir žmogiškieji ištekliai

Energijos balansas.

Problema:

Sudėtinga realizuoti elektros energijos balansą norimu pjūviu.

Detalesnis aprašymas:

Elektros energijos balansas tarp perkamos ir parduodamos energijos. Skirtumas – techniniai nuostoliai.

Sudėtinga realizuoti elektros energijos balansą 0,4 kV linijos, 10/0,4 kV transformatorinės, 10 kV linijos, transformatorių pastotės, visos bendrovės mastu.

Sėkmingo sprendimo nauda:

Elektros energijos balansas norimu pjūviu leis tiksliau nustatyti didžiausius nuostolius turinčias tinklo dalis, taip pat lengviau išaiškinti elektros energijos grobstytojus. Automatiškai bus sutaupomas laikas ir pinigai.

Objektui tenkančios lėšos.**Problema:**

Nėra galimybės tiksliai pasakyti, kokia lėšų dalis tenka tinklo objektui.

Detalesnis aprašymas:

Norint optimaliai valdyti investicijas reikalinga žinoti, kiek kokių lėšų tenka konkrečiam tinklo objektui

Sėkmingo sprendimo nauda:

Bus tiksliai įvardijamos kiekvienam objektui tenkančios lėšos, tiksliau skaičiuojami amortizaciniai atskaitymai, įvertinamas nusidėvėjimas.

Bus racionaliau paskirstomos investicijos, investuojant ten, kur labiausiai reikia ir tada, kada labiausiai reikia.

Personalas.**Problema:**

Reikalingų duomenų gavimas.

Detalesnis aprašymas:

Įvairūs duomenys reikalingi daugumai skirtinguose skyriuose dirbančiam personalui. Dažnai bendradarbiavimas tarp skyrių (neretai ir tame pačiame skyriuje) nebūna sklandus, todėl dėl įvairių priežasčių (antipatijos, konkurencijos, užimtumo, užmaršumo ir t.t.) reikalingi duomenys gaunami pavėluotai.

Sėkmingo sprendimo nauda:

Kiekvienas darbuotojas priklausomai nuo jo pareigų ir darbo pobūdžio prisijungęs prie sistemos gauna visus jam reikalingus duomenis. Sutaupomas laikas, pagerinamos darbo sąlygos, sumažinamas stresas.

4. NUOSTATOS

Informacinės sistemos kūrimui taikomos nuostatos:

Tvarkingumo (vienareikšmiškumo) nuostata. Informacinės sistemos tikslas – suteikti tikslią informaciją. Dispečeriniai pavadinimai vedami tokie, kokie yra natūroje.

Neprisirišimo nuostata. Visa informacija turi būti pasiekiamą iš bet kurio Bendrovės kompiuterio, kuriame yra internetas. Tai reiškia, kad duomenys apsaugoti, kiekvienam sistemos vartotojui suteikiamos atskiros rolės.

Lietuvybės nuostata. Sistemos grafinė vartotojo sąsaja ir sistemos duomenų bazės privalo pilnai palaikyti lietuvių kalbą. Lietuvių kalbos palaikymas reiškia tai, kad tekstinio formato laukų duomenys, visų paveikslų tekstinė dalis, mygtukų pavadinimai, visi pranešimai, visos ataskaitos, visi įrašai išvedami į spausdintuvą turi būti lietuvių kalba. Turi būti galimybė panaudoti lietuviškus simbolius SQL užklausoje. Lietuvos respublikos standartai, reglamentuojantys lietuvių kalbos naudojimą kompiuteriuose: lietuviškos klaviatūros – LST 1582:2000; lietuviškų simbolių kodavimo – LST ISO/IEC 8859-13:2000; lietuvių kalbos ypatybių – LST 1285:1993.

Chronologiškumo nuostata. Didžioji dalis informacijos yra fiksuojama su jos galiojimo pradžios ir pabaigos datomis. Tai leidžia atsekti sistemos informacijos būseną kiekvienu laiko momentu.

Suderinamumo su kitomis taikomosiomis sistemomis nuostata. Visos taikomosios sistemos turi būti tarpusavyje suderintos, t.y. turi turėti ryšius su kitomis sistemomis. Ryšys gali būti tiesioginis arba per tarpines lenteles. Tokiu būdu viena taikomasi sistema galės panaudoti kitos taikomosios sistemos informaciją.

Informacijos patikimumo nuostata. Informacija vedama tik tos srities specialistų. Neleistinas informacijos dubliavimas, t.y. tos pačios informacijos vedimas dviems nepriklausomiems (skirtingų tarnybų) specialistams.

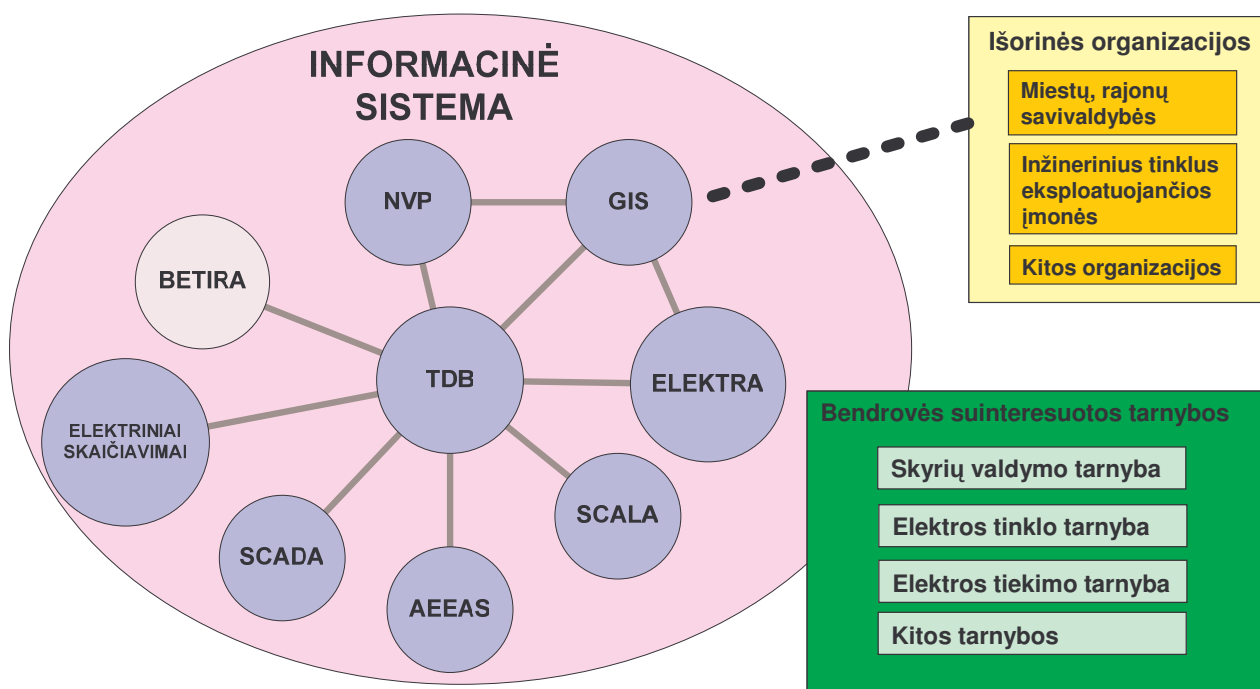
5. INFORMACINĖS SISTEMOS APMATAI

Informacinės sistemos (galima įvardinti tiesiog kaip projekto) tikslas - turėti visus pagrindinius elektros tinklą apibūdinančius duomenis ir visą su tinklu susijusią informaciją elektroninėje formoje. Tokios informacijos turėjimas palengvins darbą ne tik darbuotojams skyriuose, bet ir kitiems padaliniams, naudojantiems tinklą apibūdinančią informaciją.

Informacinės sistemos vizija.

Turėti objektyvią ir išsamią, bei greitai pasiekiamą informaciją apie eksploatuojamą elektros tinklą, naudotis integruotu dinaminio skaitmeniniu žemėlapiu su savo ir kitų organizacijų inžineriniais tinklais realiu laiku.

Informacinės sistemos vizija pateikta 5.1 paveiksle.



5.1 pav. Informacinės sistemos vizija

Pagrindiniai žingsniai tą pasiekti:

- atskiros duomenų bazės: „ELEKTRA“, „SCALA“, „BETIRA“, „SCADA“, „NVP“, techniniai duomenys – popieriuje;

2. atsiranda „TDB“, išlieka atskiros duomenų bazės: „ELEKTRA“, „SCALA“, „BETIRA“, „SCADA“, „NVP“;
3. „TDB“ integruota su „ELEKTRA“, atskiros „SCALA“, „BETIRA“, „SCADA“, „NVP“;
4. „TDB“ integruota su „ELEKTRA“, „SCALA“, atskiros „BETIRA“, „SCADA“, „NVP“;
5. visa techninė informacija – „TDB“, pilnai integruota su „ELEKTRA“, „NVP“ ir „SCALA“. Gimsta Informacinė Sistema (IS), atskiros „BETIRA“, „SCADA“;
6. IS (visų duomenų bazių naudotojų administravimas vykdomas „PERSONALAS“ pagalba, turima pilna ir išsami tinklo techninė, finansinė, vartotojo informacija fiksuojamos komutavimo aparatų padėtys, skaičiuojami realiai atjungti vartotojai);
7. elektros tinklas – skaitmeniniame vektoriniame žemėlapyje (GIS);
8. integruotas skaitmeninis žemėlapis (su savo ir kitų organizacijų inžineriniais tinklais realiu laiku).

Reikalavimai Tinklo duomenų bazei.

Iš aukščiau aprašytos vizijos matome, kad pagrindinis informacinės sistemos elementas yra tinklo duomenų bazė (TDB).

Reikalavimai tinklo duomenų bazei:

1. Visos pastotės ir linijos, turinčios tiesioginį kontaktą su mūsų įrenginiais (pastote, linija ar apskaita iš maitinimo pusės), turi būti matomos programoje ir žinoma jų balansinė priklausomybė. (Apie ne mums priklausančius objektus renkama tik minimali informacija (dispečerinis numeris, pavadinimas, adresas, kam priklauso ir t.t.). Už apskaitos esantys vartotojo tinklai mūsų nedomina).
2. Turi būti greitas pasikartojančių duomenų įvedimas.
3. Turi būti griežtai paskirstytos ir apribotos vartotojų teisės.
4. Sistema turi būti lengva plėtrai (pvz. suvedus visus komutavimo aparatus, norėsime turėti požymį, parodantį komutavimo aparato padėtį arba sugeneruoti ataskaitą, parodančią pastotes su tam tikros markės transformatoriais).

5. Reikalingas visų tipinių objektų aprašymas, kaip juos įvesti į sistemą.
6. Turi būti galimybė sujungti sistemą su kitomis duomenų bazėmis (ELEKTRA, SCALA, GIS)
7. Iš surinktų duomenų turi būti daromos ataskaitos: eksploatavimo žinialapis; transformatorinės, skirstomojo punkto pasas; 35 kV oro linijos pasas; įvairios suvestinės bei analizės.
8. Vartotojo sąsaja turi būti lietuviška, t.y. visi programos meniu, įrankių juosta, mygtukai, užrašai, metami pranešimai turi būti lietuviški.

Apribojimai.

Finansiniai – sistema turi būti atsiperkanti, investicijos kiek galima mažesnės.

Darbo jėgos – darbo jėga iš išorės panaudota nebus. Dirbs tie patys techninių grupių darbuotojai.

Materialiniai – darbuotojai aprūpinami visa reikalinga organizacine technika.

Laiko – informacinė sistema turi būti paruošta ir įdiegta per tris metus.

Apibrėžiami tikslai.

Informacinės sistemos tikslai:

- aprašyti ir atvaizduoti žemėlapyje kiekvieną tinklo elementą;
- turėti pilną ir objektyvią tinklo informaciją bet kuriuo metu, bet kurioje vietoje;
- pakeisti egzistuojančią popierinių schemų, planšetų, dokumentacijos, projektų naudojimo tvarką į modernią, skaitmeninę sistemą;
- gauti objektyvią ir išsamią, bei greitai pasiekiamą informaciją apie eksploatuojamą elektros tinklą (sujungti su kitomis DB);
- sistemoje aprašyti visus darbus ir procesus, susijusius su elektros tinklo valdymu ir eksploatavimu, elektros energijos apskaita ir atsiskaitymu;
- paskirstyti atsakomybę tarp Bendrovės padalinių;
- pakeisti įvairių ataskaitų surinkimo sistemą (ataskaitos tik iš renkamų duomenų);

- panaudoti suvestus duomenis įvairių uždavinių sprendimui (eksploatacijos valdymui, tinklo planavimui, investicijų paskirstymui, elektriniams skaičiavimams ir t.t.);
- gerinti klientų aptarnavimo kokybę;
- efektyviai valdyti turtą;
- keistis elektros tinklo geografiniais duomenimis su kitomis inžinerinius tinklus eksploatuojančiomis organizacijomis, miestų, rajonų savivaldybėmis.

Keliami uždaviniai, rezultatų charakteristikos.

Informacinei sistemai keliami uždaviniai ir rezultatų charakteristikos vaizduojamos 5.1 lentelėje.

5.1 lentelė. Informacinės sistemos uždaviniai ir rezultatų charakteristikos.

Informacinės sistemos uždaviniai:	Uždavinio aprašymas, rezultatų charakteristikos
Suvesti visus tinklo objektus į TDB	TDB turime visų tinklo objektų (transformatorių pastočių, visų rūšių transformatorinių, skirstymo punktų, kabelių spintų, įvadinių apskaitos spintų, oro, oro kabelių, kabelių linijų) dispečerinius pavadinimus, pagrindinius duomenis ir prisijungimo taškus.
Suvesti visus tinklo elementus į TDB	TDB turime visų tinklo elementų technines charakteristikas
Vektorizuoti visus tinklo objektus ir sujungti atributus su TDB	Žemėlapyje turime visų tinklo objektų vektorius LKS-94 koordinacių sistemoje. Kiekvienas objektas turi nuorodą į TDB.
Vektorizuoti visus tinklo elementus, turinčius koordinates	Žemėlapyje (LKS-94 sistemoje) turime visus koordinates turinčių elementų (atramų; oro linijose esančių komutavimo ar apsaugos aparatų; movų; įžeminimo kontūrų; abonentų, apskaitos taškų) vektorius. Kiekvienas elementas turi nuorodą į TDB.
Sistema turi palaikyti tinklą	Sistema palaiko tinklą t.y. priklausomai nuo komutavimo aparato padėties (įjungta. – išjungta) atseka srovės tekėjimo kryptį
Geografinės tinklo schemos pervedimas į principinę tinklo schemą	Turimas geografinis tinklas nesunkiai transformuojamas į schematinę ir parodomi pagrindiniai atributai (parametrai).
Vieningai skaičiuoti sąlyginius vienetus	Pagal į TDB suvestus duomenis ir užduotas formules skaičiuojami sąlyginiai vienetai.

5.1 lentelės tęsinys

Informacinės sistemos uždaviniai:	Uždavinio aprašymas, rezultatų charakteristikos
Sekti realią tinklo schemą, registruoti nukrypimus nuo normalios sujungimo schemos	Sistema turi sekti realią tinklo schemą t.y. SCADA arba dispečeriai pakeičia komutavimo aparato padėtį. Kaupiama istorija. Linija, neturinti įtampos, monitoriuje nuspalvinama kita spalva. Duodamas aliarmo signalas esant kažkokio elemento perkrovai.
Registruoti tinklo įvykius	Sistemoje registruojami tinklo įvykių (atjungimų, gedimų, defektų) data, laikas; nurodomi įvykio paveikti elementai, atstatymo data ir laikas.
Skaičiuoti atjungtus vartotojus	Sistema pagal realią tinklo schemą ir užregistruotus tinklo įvykius skaičiuoja atjungtus vartotojus, atjungimo trukmę, nepateiktos energijos kiekį
Atlikti elektrinius skaičiavimus	Sistema atlieka elektrinius skaičiavimus (pagal realią tinklo schemą, normalių sujungimų schemą sutartines ar vidutines galias) ir realius techninius duomenis. Ateityje transformuosis į kažkokį modeliavimo modulį arba bus išorinė programa, turinti ryšį su informacine sistema.
Registruoti eksploataavimo duomenis (gedimai, defektai, atlikti darbai ir t.t.)	Sistemoje registruojami gedimai, defektai, atlikti techninės priežiūros ar remonto darbai, matavimai, bandymai, paleidimo ir derinimo darbai. Paskirstoma atsakomybė tarp tinklą aptarnaujančių įmonės padalinių ir išorinių organizacijų (garantijos).
Išryškinti avaringiausias tinklo elementus	Sistemoje sukauptų duomenų analizės metu išryškinami avaringiausi tinklo ruožai, elementai, jų markės.
Sudaryti remonto planus-grafikus(daugiamečius, metinius)	Pagal užduotas sąlygas ir realią situaciją sudaromi remonto planus
Paskirstyti darbus	Pagal remonto planus ir realią situaciją sudaromi darbų planai ketvirčiui, mėnesiui, savaitei ar dienai.
Schemų braižymas	Sistema paruošia standartizuotas schemas: 0,4-10 kV linijų schemas, 0,4-10 kV skirstomųjų punktų schemas, 10/0,4 kV transformatorinių schemas, operatyvines 10 kV tinklų schemas, transformatorių pastočių principines ir operatyvines schemas, 35 kV OL trasų planus ir trijų laidų schemas.
Surasti OL sankirtas su kitais objektais	Sistema suranda OL sankirtos su kitais objektais (kitomis visų įtampų elektros ir ryšių linijomis, upėmis, keliais, geležinkeliais) taškus ir įtraukia juos į sistemą. Esant netiksliams (pasenusiems) geodezinio pagrindo, ar svetimų tinklo duomenims, galima ir pačiam įvesti susikirtimo tašką. Susikirtimo taškui aprašomas leistinas, matuotas ir perskaičiuotas atstumas
Paruošti eksploataavimo žinialapius	Sistema paruošia eksploataavimo žinialapius pagal sistemoje kaupiamus tam tikru filtru atfiltruotus duomenis.

5.1 lentelės tęsinys

Informacinės sistemos uždaviniai:	Uždavinio aprašymas, rezultatų charakteristikos
Lengvai pamodeliuoti tinklą, atsirandant naujiems vartotojams	Sistemoje pažymima būsimo naujo vartotojo atsiradimo vieta, prisijungimo prie elektros tinklo taškas, būdas, bei galia. Sistema parodo, kaip reaguos tinklas, įvedus naujas galias, ar pakeitus įrenginių parametrus
Tinklo optimizavimas	Naudojantis sistema ir kitų organizacijų duomenų bazėmis vykdomi elektros tinklų planavimo, modernizavimo ir optimizavimo uždaviniai
Transporto maršrutų optimizavimas	Naudojantis sistemoje sukauptais duomenimis bus lengviau sudaryti optimaliausią maršrutą pavestiems darbams atlikti.
Investicijų nukreipimas į avaringiausias ar pasenusius tinklo elementus (atskiras planavimo ir projektavimo modulis)	Sistemos pagalba galima atvaizduoti bet kokius vienoje ar kitoje duombazėje aprašomus duomenis (sukurti įvairius tematinius žemėlapius: pasenę ar avaringiausi įrenginiai, pašalinių asmenų paveikti įrenginiai, elektros energijos suvartojimas, skolininkai, ryšio kokybė). Techninių sąlygų išdavimas
Duomenų apsikeitimas	Vykdomas duomenų apsikeitimas su savivaldybėmis, kitomis inžinerinius tinklus eksploatuojančiomis organizacijomis. Gaunamas rastrinis pagrindas; savivaldybių gatvių, pastatų vektoriniai duomenys; kiti inžineriniai tinklai.
Elektros energijos balansas	Sumontavus elektros energijos skaitiklius ant nueinančių linijų ir palyginus su abonentų, užmaitintų nuo šių linijų, skaitiklių parodymais, aiškiai matomos nuostolingiausios linijos ar nesąžiningas elektros energijos vartojimas.
„Juodieji“ sąrašai ir žemėlapiai	Sistema pagalba atvaizduojami potencialūs „kenkėjai“.
Maršrutų optimizavimas	Pagal reikalingų patikrinti abonentų sąrašą, planuojant techninės priežiūros darbus galima atsispausdinti reikalingų adresų žemėlapi ir susiplanuoti optimaliausią judėjimo maršrutą.
Nustatyti, kas slypi po inventoriniu numeriu	Sistema leidžia sudaryti tematinius žemėlapius bei atvaizduoti bet kokius duomenis įvairiais simboliais, realizuoti SQL užklausas. Sistema leis vizualiai matyti, kas slypi po inventoriniu numeriu ir pastebėti netikslumus.
Suskaičiuoti ir atvaizduoti tinklo objektui tenkančias lėšas	Sistema leidžia suskaičiuoti ir atvaizduoti tinklo objektui tenkančias lėšas. Lengviau priimti sprendimus dėl objektų stambinimo ar skaidymo.
Trūkumų registravimas	Rastų trūkumų, gedimų, skundų, pretenzijų registravimas, atsakingų asmenų paskyrimas ir trūkumų pašalinimas.
Gedimų registravimas	Sistemoje registruojami vartotojų pranešimai apie gedimus (labai susijęs su eksploatavimo tikslais), dispečerio priimami sprendimai dėl gedimo pašalinimo; atžymos apie pašalinimą.
Skundų, pretenzijų registravimas	Sistemoje registruojami vartotojų gauti skundai ir pretenzijos dėl gaunamų paslaugų kokybės. Tikrinamas skundo pagrįstumas, imamasi priemonių nesklaidumams pašalinti, ieškoma panašių situacijų tinkle analogiškų nusiskundimų prevencijai.

5.1 lentelės tęsinys

Informacinės sistemos uždaviniai:	Uždavinio aprašymas, rezultatų charakteristikos
Kiekvienam darbuotojui duoti reikalingus duomenis	PERSONALO duombazėje apskaitomas Bendrovės personalas. Jos pagalba palengvinamas prisijungimo prie sistemos administravimas (automatiškai sukuriami (panaikinami) naujai priimto (atleisto) darbuotojo prisijungimo vardai ir slaptažodžiai; tam tikros rolės suteikiamos tam tikroms pareigoms
Transporto rezervavimas	Pagal sistemoje užregistruotus darbus numatomas transporto priemonių rezervavimas ir panaudojimas.
Perspektyva	Ateityje bus galima kiekvienai tarnybinei mašinai įtaisyti po GPS įrangą ir operatyviau reaguoti į gedimus ar kontroliuoti mašinos maršrutą;

Verslo uždaviniai, kuriuos padės išspręsti informacinė sistema ir galimas rezultatas pateikti 5.2 lentelėje.

5.2 lentelė. Verslo uždaviniai, ir jų rezultatas.

Verslo uždaviniai:	Rezultatai
Orientacija vietovėje	<ul style="list-style-type: none"> • integruotas dinaminis skaitmeninis žemėlapis su savo ir kitų organizacijų inžineriniais tinklais realiu laiku; • susisteminti rastriniai, vektoriniai ir atributiniai duomenys; • centralizuoti žmonės; • žmonės tampa mobilūs teritorijai; • optimalus dirbančio personalo skaičius; • naujų darbuotojų spartesnis įvedimas į darbų procesą; • spartus ir optimalus gedimų šalinimas; • naujas kontrolės mechanizmas (GPS pagalba).
Tinklo plėtros darbai	<ul style="list-style-type: none"> • optimizuotas tinklas; • platesnis požiūris į tinklo plėtrą; • plėtros klausimus sprendžia kažkokia tai darbo grupė.
Monitoringas	<ul style="list-style-type: none"> • vaizdesnė informacija; • gedimų prevencija; • kritiniai vartotojai.
Darbų planavimas	<ul style="list-style-type: none"> • lengvesnis darbų planavimas; • racionaliau panaudojami žmoniškieji resursai, mechanizmai ir medžiagos.
Klientų aptarnavimo kokybės gerinimas	<ul style="list-style-type: none"> • aiškesnės nuosavybės ir naudojimo ribos; • išaiškinti neregistruoti vartotojai.

5.2 lentelės tęsinys

Verslo uždaviniai:	Rezultatai
Techninės dokumentacijos tvarkymo supaprastinamas	<ul style="list-style-type: none"> • standartizuotos linijų, pastočių schemas; • spartesnis techninės dokumentacijos ruošimas.
Investicijų valdymas	<ul style="list-style-type: none"> • standartizuojami investavimo būtinumo kriterijai; • investuojama ten, kur labiausiai reikia; • investuojama tada, kada labiausiai reikia.
Efektyvesnis turto valdymas	<ul style="list-style-type: none"> • atskiros bazės, apjungtos į vieną sistemą; • tiksliai žinoma, kas slypi po inventoriniu numeriu; • objektyvi ir išsami, bei greitai pasiekiamo informacija apie eksploatuojamą elektros tinklą.
Verslo rizikos minimizavimas	<ul style="list-style-type: none"> • duomenų mobilumas; • tikra, objektyvi informacija; • išvengiamas dubliavimas; • duomenų saugumas.

Tikslo siekimo alternatyvos.

Galimos tikslo siekimo alternatyvos duomenų bazės požiūriu:

- Viena duomenų bazė, apimanti visą įmonės veiklą;
- Vieninga georeferencinė duomenų bazė;
- Įvairių duomenų bazių sistema, sujungta su geografija.

Viena duomenų bazė, apimanti visą įmonės veiklą

Viena iš alternatyvų - viena duomenų bazė, apimanti visą įmonės veiklą su visais joje besisukančiais uždaviniais. Tai būtų labai didelė ir brangi sistema, besisukanti ant ORACLE ar SQL serverio. Reikėtų išanalizuoti, suprojektuoti, suprogramuoti visą įmonės veiklą. Teoriškai įmanomas variantas, bet praktiškai sunkiai įgyvendinamas dėl nuolatinių struktūrinių pokyčių ir besikeičiančios darbo metodikos.

Privalumai:

- vieninga duomenų bazė;
- sistema būtų spartesnė;
- paprastesnis sistemos techninis palaikymas.

Trūkumai:

- duomenų bazės struktūros sudėtingumas;
- ilgai užsitęsiantis projektavimo, programavimo, testavimo ir įdiegimo laikas;
- pernelyg didelė sistemos kaina, nepakeliama vienai įmonei.

Vieninga georeferencinė duomenų bazė

Viena iš alternatyvų – informacinę sistemą sudarytų georeferencinė tinklo duomenų bazė, turinti ryšį su visomis Bendrovėje naudojamomis duomenų bazėmis. Tai būtų didelė ir brangi sistema, besisukanti ant kelių ORACLE ar SQL serverio.

Egzistuoja ir gatavi užsienio firmų produktai, tinklo duomenų modeliai, naudojami įvairiose užsienio inžinerinius tinklus eksploatuojančiose įmonėse. Tokį produktą reikėtų adaptuoti įmonėje pagal joje nusistovėjusius procesus, išversti į lietuvių kalbą visą vartotojo grafinę sąsają, sujungti su kitomis duomenų bazėmis.

Privalumai:

- vieninga georeferencinė tinklo duomenų bazė;
- paprasčiau sprendžiami erdviniai uždaviniai;
- integruota su kitomis duomenų bazėmis
- sprendžiami specifiniai uždaviniai.

Trūkumai:

- net ir egzistuojanti sistema reikalauja adaptacijos;
- sistemos ryšių tarp duomenų bazių sudėtingumas;
- pakankamai sudėtingas sistemos palaikymas;
- ilgas GDB įdiegimo laikas;
- sąlyčio taškų tarp duomenų bazių radimas ar sukūrimas;
- didelė kaina.

Įvairių duomenų bazių sistema, sujungta su geografija

Kita alternatyva – įvairių duomenų bazių sistema, sujungta su geografija. Šios sistemos esmė ta, kad dabar bendrovėje naudojamos duomenų bazės apjungiamos į vieną bendrą informacinę sistemą. Visi seni uždaviniai, sukasi tose

pačiose aplikacijose, naujiems uždaviniams realizuoti reikės sukurti naujas aplikacijas.

Privalumai:

- sistemos sudedamosios dalys paprastos;
- palyginus nebrangi;
- spartesnis įdiegimas;
- sprendžiami specifiniai uždaviniai.

Trūkumai:

- sudėtingesnis techninis sistemos palaikymas;
- sąlyčio taškų tarp duomenų bazių radimas ar sukūrimas;
- mažesnė greitaveika.

Galimos tikslo siekimo alternatyvos pačių duomenų surinkimo atžvilgiu:

- Visą techninę dokumentaciją veda mobili specializuota darbo grupė.
- Techninė informacija vedama skyrių techninėse grupėse.
- Geografinę informaciją renka specializuota darbo grupė.
- Geografinę informaciją renka eksploatuojantis personalas (apžiūrų metu).
- Geografinę informaciją renka rangovai.
- Turimą geodezinį pagrindą vektorizuoja specializuota darbo grupė.
- Turimą geodezinį pagrindą vektorizuojamas skyrių techninėse grupėse.
- Turimą geodezinį pagrindą vektorizuoja rangovai.

6. GIS DIEGIMO PROJEKTO APRAŠYMAS

Pateikiamas aprašymas GIS diegimo projekto, kuris leistų sutvarkyti tinklo techninius ir vektorinius duomenis.

Geografinėi informacinei sistemai bus naudojama: JAV kompanijos „ESRI“ „ArcGIS 9“ technologija ir Vokietijos kompanijos „AED-SICAD“ „ArcFM-UT“ duomenų modelis. Ši sistema leidžia:

- atvaizduoti elektros tinklą;
- aprašyti, valdyti ir dokumentuoti elektros tinklą;
- vesti eksploatacijos valdymą;
- integruoti duomenis su išorinėmis duomenų bazėmis;
- analizuoti ir modeliuoti tinklą;
- modifikuoti vartotojo sąsają;

GIS bus diegiama trim etapais:

1. sukuriama GIS pagrindas ir perkeliama duomenys;
2. suvedami duomenys;
3. integruojama su išorinėmis duomenų bazėmis ir sukuriama sprendžiamų uždavinių aplikacijos.

Pirmas etapas:

Pasiruošimas: paskirti atsakingus darbuotojus, nustatyti duomenų srautus, įsigyti reikalingą techninę ir programinę įrangą, pritaikyti duomenų modelį savo reikmėms, sukurti duomenų įvedimo ir netikslumų fiksavimo aplikacijas, perkelti turimus duomenis

Planuojama etapo trukmė 1 metai.

Antras etapas:

Ilgiausiai trunkantis ir daugiausiai pastangų reikalaujantis darbas – vektorinių duomenų surinkimas.

Elektros tinklo vektorizavimui skyrių valdymo tarnybos regionuose steigama 4 žmonių darbo grupė, kuri vektoriuos visų elektros tinklų skyrių 10 ir 0,4 kV elektros tinklą. Elektros tinklo tarnybos regionų elektrotechnikos skyriuose

paskiriamas 1 žmogus, atsakingas už 35 kV tinklo ir transformatorių pastočių vektorizavimą ir duomenų suvedimą. Tinklas miestuose ir rajonų centruose vektorizuojamas panaudojant skenuotus rastrinius planšetis. Juos bendradarbiavimo pagrindu gausime iš savivaldybių. Už rajonų centrų ribų tinklas vektorizuojamas GPS imtuvų pagalba. Šiandien dar nėra aišku, kas tą darys patys ar kitos organizacijos (priklauso nuo tikslumo, kuris bus reikalingas pasiekti), todėl išlaidos tam nėra vertinamos.

Elektros tinklų skyriuose techninių grupių darbuotojai internetinės aplikacijos pagalba suves techninius duomenis ir pažymės tinklo vektorių netikslumus. Darbo grupė padarys pataisymus.

Remontinis personalas praneš techninių grupių darbuotojams apie darbų metu atliktus pakeitimus arba pastebėtus neatitikimus natūroje. Pastarieji padarys duomenų korekciją arba pažymės tinklo vektorių netikslumus.

Darbo grupės egzistuos tol, kol bus vektorizuoti visi elektros tinklo duomenys. Vėliau jos bus išformuotos. Tada naujai įvedamo į eksploataciją elektros tinklo vektorinius duomenis į sistemą įves bei visokius pakeitimus darys skyriaus atsakingas darbuotojas.

Planuojama etapo trukmė 3 metai.

Trečias etapas:

Sukaupti elektros tinklo duomenys integruojami su išorinėmis duomenų bazėmis, sukuriamos įvairių uždavinių sprendimo aplikacijos, leidžiančios atlikti įvairius elektrinius skaičiavimus, vaizduoti elektros tinklo būseną realiu laiku.

Planuojama etapo trukmė 1 metai.

Sąnaudos:

Personalas.

Kiekviename skyrių valdymo tarnybos regione steigama keturių darbuotojų grupė, kuri vykdys visų elektros tinklų skyrių 10-0,4 kV elektros tinklo vektorizavimą. Viso regionų darbo grupėse 12 darbuotojų.

Elektros tinklo tarnybų regionuose elektrotechnikos skyriuose skiriamas vienas atsakingas darbuotojas. Viso elektrotechnikos skyriuose 3 darbuotojai.

Elektros tinklų skyriuje skiriamas atsakingas darbuotojas už techninių duomenų suvedimą. Viso skyriuose 24 darbuotojai.

Iš viso duomenų suvedimui reikalingi 39 darbuotojai.

Sistema besinaudojančių darbuotojų skaičius neribojamas.

Laikas.

Planuojama, kad tinklo vektorizavimas užtruks 1,5-2 metus, techninių duomenų suvedimas - 3 metus. Integracija su išorinėmis duomenų bazėmis ir reikalingų aplikacijų sukūrimas – 1 metus.

Bendras GIS diegimo laikas įmonėje neturi viršyti 3 metų.

Finansai.

Išlaidos GIS diegimui parodytos 6.1 lentelėje.

6.1 lentelė. GIS diegimo išlaidos.

Eil. Nr.	Išlaidų aprašymas	Suma, Lt
1	Programinės įrangos techninis aptarnavimas	20'000
2	Programinės įrangos atnaujinimas ir techninis aptarnavimas	80'000
3	Naujų licenzijų įsigijimas	700'000
4	Paslaugos	400'000
5	Mokymai	150'000
6	Techninė įranga	100'000
7	Duomenys	50'000.00
Suma (1+2+3+4+5+6+7):		1'500'000

Per metus programinės įrangos ir duomenų palaikymas kainuos 200'000 Lt.

Išlaidų pasiskirstymas pirmame ir antrame etapuose parodytas 6.2 lentelėje.

6.2 lentelė. GIS diegimo ir duomenų suvedimo išlaidos.

Procesas	Sistemos diegimas	Tinklo vektorizavimas ir techninių duomenų suvedimas			Viso, Lt
Išlaidos, Lt	1'500'000	200'000	200'000	200'000	2'100'000

Išlaidos trečiam etapui (integravimui) priklausys nuo sistemai keliamų uždavinių skaičiaus ir sudėtingumo. Dabar jos nėra vertinamos.

GIS diegimo ir palaikymo per artimiausius 5 metus išlaidos parodytos 6.3 lentelėje.

6.3 lentelė. Penkmečio personalo ir išlaidų pasiskirstymas.

Metai	0	1	2	3	4	5
	GIS vedančių (koreguojančių) tinklo vektorinius ir techninius duomenis, skaičius					
Žmonių skaičius (užneša vektorius)		12	12	12	9	9
Žmonių skaičius (suveda duomenis)		27	27	27		
Pakeičiami žmonės					12	12
Sutaupomas žmonių darbo laikas					33	33
	Išlaidos, tūkst. Lt					
Įranga						
1 etapas	-1500					
2 etapas		-200	-200	-200	-200	-200
3 etapas	nevertinamas					
Personalas						
Darbo užmokestis		-620	-620	-620	-140	-140
Viso išlaidų:	-1500	-820	-820	-820	-340	-340
Pelnas		0	0	0	710	710
P pinigų srautas	-1500	-820	-820	-820	+370	+370

Atsipirkimo laikas - 13 metų

Tai tik preliminarūs skaičiavimai, nes nėra įvertintos 3 etapo išlaidos ir visų suinteresuotų tarnybų, besinaudosiančių GIS, nauda.

Svarbiausių elektros tinklo elementų ir jų charakteristikų sąrašas pateiktas priede 10.1 - 10.2 lentelėse.

VST objektų, turinčių koordinates, sąrašas ir kitų ūkio subjektų nuosavybėje esančių objektų sąrašas pateiktas priede 10.3 - 10.4 lentelėse.

7. NAUDA, ĮDIEGUS INFORMACINĘ SISTEMĄ

Platesnis požiūris į elektros tinklą

Apjungus techninius, komercinius bei finansinius duomenis ir priimant sprendimus dėl remonto ar investavimo bus galima lengviau įvertinti:

- Tinklo objektų būklę;
- Tinklo objektų avaringumą;
- Tinklo objektų eksploatavimo sąnaudas;
- Prie tinklo objektų prijungtus vartotojus;
- Elektros energijos suvartojimą

Informacijos gavimo paprastumas

Surenkant reikalingą informaciją užtikrinamas:

- Informacijos teisingumas;
- Informacijos objektyvumas;
- Greitesnis informacijos gavimas;
- Mažesnės darbo sąnaudos, surenkant reikalingą informaciją.

Santykinių dydžių naudojimo galimybių padidėjimas

Surinkus visus reikalingus techninius duomenis pagal vienodą šabloną ir sujungus juos į vieną visumą su kitomis duomenų bazėmis (ELEKTRA; SCALA) tampa įmanomas sąlyginių vienetų skaičiavimas sistemos pagalba. Tokiu būdu būtų realiai suvienodinta sąlyginių vienetų skaičiavimo metodika visos Bendrovės mastu.

Elektrinių skaičiavimų automatizavimas

Elektriniai skaičiavimai būtų vykdomi pusiau automatiniu būdu normalaus elektros energijos tiekimo režimo atveju; ilgalaikio nenormalaus elektros energijos tiekimo režimo atveju; avariniu atveju.

Naujų galimybių atsiradimas

Įdiegus informacinę sistemą atsiranda naujos galimybės:

- Tiksliai ir greitai pasakyti objekto ar jų grupės finansines charakteristikas;

- Abonentus „pririšti“ prie konkrečios pastotės ir linijos
- Efektyviau kontroliuoti (GPS pagalba).

Pokyčiai, įdiegus IS:

IS pagrindinė vertė – tai optimalus ir efektyvus planavimas ir valdymas, panaudojant efektyvias duomenų apdorojimo ir analizės priemones, arba kitaip tariant, vertė, gauta projektuojant, modeliuojant, analizuojant ir kitaip vartojant duomenis:

- IS gali naudotis kiekviena suinteresuota tarnyba: pradedant dispečeriais ir baigiant vadovais.
- IS pagalba ruošiama įvairi techninė dokumentacija, ataskaitos, atliekamos analizės, planavimas.
- IS pagalba skaičiuojami sąlyginiai vienetai, atjungti vartotojai, įvairūs elektriniai skaičiavimai, registruojami ir atvaizduojami tinklo atsijungimai, parodoma tinklo padėtis realiu laiku.
- IS pagalba vykdomas eksploatacijos valdymas.
- Avaringiausių tinklo ruožų paieška ir analizė.
- Sprendžiami tinklo optimizavimo uždaviniai.

8. IŠVADOS

- Šiuo metu veikiančios įvairios taikomosios sistemos turi eilę trūkumų, kas apsunkina greitą objektyvios informacijos gavimą.
- Teisingos informacijos nebuvimas susijęs su dideliais nuostoliais.
- Šiandien, kai informacijos reikia greitai ir objektyvios – esamų atskirų duomenų bazių organizavimas į informacinę sistemą yra būtinas.
- Dabartinis kompiuterinės technikos ir kompiuterinių tinklų lygis leidžia turėti virtualią duomenų saugyklą, kurioje duomenys pasiekiami iš bet kurio Bendrovės kompiuterio. Pastovus duomenų atnaujinimas užtikrinamas organizacinėmis priemonėmis, optimizuojant vykstančius procesus Bendrovės viduje.
- Informacinės sistemos kūrimas „nuo nulio“– „per brangus malonomas“ vienai įmonei.
- Informacinės sistemos kūrimui būtina panaudoti egzistuojančias taikomas sistemas.
- Tinklo duomenų bazė yra kertinis akmuo kuriant skirstomojo tinklo informacinę sistemą.
- Esant dideliame duomenų sraute būtina optimizuoti duomenų suvedimo ir redagavimo procesą, kad duomenys būtų vedami kiek įmanoma mažiau kartų.
- Apjungti elektros tinklo finansiniai ir techniniai duomenys, bei kaupiami statistiniai duomenys leis nukreipti investicijas į labiausiai „skaudamas“ vietas tada, kada jų (investicijų) labiausiai reikia.
- Eksploatuojant didelę teritoriją užimančius inžinerinius tinklus, reikalinga žinoti ir to tinklo padėtį vietas atžvilgiu. Reikalinga Geografinė _ iformacinė sistema.

9. LITERATŪRA

1. Lietuvos respublikos specialios paskirties akcinės bendrovės „Lietuvos energija“ reorganizavimo įstatymas;
2. AB “Vakarų skirstomieji tinklai”. – Skirstomųjų elektros tinklų vystymo kryptys. – Kaunas, 2002. – 11p.
3. A. Bačiauskas. Skirstomojo elektros tinklo vystymo ir valdymo strategija. Kaunas, KTU, 1997.
4. <http://www.ket.vest.lt>
5. 0,38 – 35 kV įtampos skirstomųjų tinklų eksploatavimo reglamentas. – Kaunas, 2003. – 47 p.
6. InGIS geoduomenų specifikacija
7. Projektų valdymas. – Kaunas: Technologija, 2001. – 98p.
8. Z.Ramonas, V.Petronis. Studentų techninės dokumentacijos apiforminimas. Šiaulių universitetas. 2000.
9. Strategic visioning guides. 1996 The Grove consultant international course methodology.
10. <http://www.grove.com>

10. PRIEDAI

10.1 lentelė. Elektros tinklo elementai

Turto vienetas	Elementas	Sudedamosios dalys
Transformatorių pastotė, transformatorinė, skirstomasis punktas	Statybinė dalis	Pastatas; Ryšių namelis; Ryšio bokštas; Žaibosauga; Tvora; Privažiavimo keliai; Alyvos surinkėjai
	Transformatorius	
	Aukštos įtampos įrenginiai	Įvadai; Narveliai; Spintos; apsaugos, komutavimo aparatai;
	Žemos įtampos įrenginiai	matavimo transformatoriai; skaitikliai; izoliatoriai; laidininkai (šynos, kabeliai)
	Įžeminimo kontūras	Elektrodai; Jungiamieji, įžeminantieji laidininkai
	Laidininkai	
Oro, oro kabelių linija	Atramos	Stiebai; Izoliatoriai; Metalo konstrukcijos;
	Laidininkai	Atkarpomis (nuo (iki) pastotės, atramos, movos)
	Įžeminimo kontūras	Elektrodai; Jungiamieji, įžeminantieji laidininkai
	Apsaugos, komutavimo aparatai	
	ĮEAS	apsaugos, komutavimo aparatai; matavimo transformatoriai; skaitikliai
Kabelių linija	Laidininkai	Atkarpomis (nuo (iki) pastotės, atramos, movos)
	Movos	
	Kabelių spintos	Žemos įtampos įrenginiai Įžeminimo kontūras
	ĮEAS	apsaugos, komutavimo aparatai; matavimo transformatoriai; skaitikliai

10.2 lentelė. Svarbiausių elektros tinklo elementų charakteristikos

Elementas	Charakteristika	Pastabos
Transformatorių pastotė (TP); Skirstomasis punktas (SP); Stacionarinė (TR); Komplektinė (KT); Stulpinė (ST); Modulinė (MT); Kabelių spinta (KS) Įvadinė apskaitos spinta (IAS).	Dispečerinis pavadinimas	
	Įtampa	
	Pastotės tipas (rūšis)	
	Ekspluatuojanti organizacija	
	Gamyklinis tipas	
	Inventorinis numeris	
	Balansinė priklausomybė	
	Ekspluatacijos pradžia	
	Ekspluataavimo pabaiga	
	Adresas	
	Pastabos	
Transformatorius	Markė	
	Galia	
	Įtampa	
	Srovė	
	Gamyklinis numeris	
	Gamykla	
	Pagaminimo metai	
	Trumpo jungimo įtampa	
	Tuščios eigos nuostoliai	
	Padėčių skaičius	
	Įjungta padėtis	
	Apvijų jungimo grupė	
	Inventorinis numeris	
	Pastatymo data	
	Nuėmimo data	
Pastabos		
Narvelis	Šynų sekcija	
	Narvelio eilės numeris	
	Narvelio prijunginio pavadinimas	
	Markė	
	Inventorinis numeris	
	Narvelio paskirtis	Įvadinis, sekcijinis, linijinis
	Pastatymo data	
	Nuėmimo data	
Pastabos		
Spinta	Šynų sekcija	
	Spintos numeris	
	Spintos paskirtis	Įvadinis, sekcijinis, linijinis
	Markė	
	Inventorinis numeris	
	Pastatymo data	
Nuėmimo data		

10.2 lentelės tęsinys

Elementas	Charakteristika	Pastabos
Spinta	Pastabos	
Linija	Linijos numeris	
	Dispečerinis pavadinimas	
	Įtampa	
	Išpildymas	OL, OKL, KL
	Inventorinis numeris	
	Linijos ilgis	Linija susideda iš magistralės ir atšakų, o jos – iš atkarpu...
	Pastatymo data	
	Nuėmimo data	
	Pastabos	
Atkarpa	Atkarpos ilgis	
	Laidininko markė	
	Laidininko skerspjūvis	
	Pastatymo data	
	Nuėmimo data	
	Pastabos	
Mova	Movos numeris plane	
	Movos rūšis	Galinė, jungiamoji, atšakinė...
	Markė	
	Skerspjūvis	
	Gamintojas	
	Pagaminimo data	
	Montuotojas	
	Montavimo data	
	Demontavimo data	
	Pastabos	
Atrama	Atramos numeris	
	Atramos tipas	
	Pastabos	
Stiebas	Atramos dalis	
	Stiebo tipas	
	Gamintojas	
	Pagaminimo data	
	Pastatymo data	
	Nuėmimo data	
Komutavimo aparatas	Dispečerinis numeris	
	Pavadinimas	Linijinis skyriklis, jungtuvas...
	Įtampa	
	Markė	
	Srovė	
	Gamintojas	
	Pagaminimo data	
	Pastatymo data	
	Nuėmimo data	
	Pastabos	

10.2 lentelės tęsinys

Elementas	Charakteristika	Pastabos
Izoliatorius	Markė	
	Įtampa	
	Gamintojas	
	Pagaminimo data	
	Pastatymo data	
	Nuėmimo data	
Apsaugos aparatas	Pavadinimas	
	Markė	
	Įtampa	
	Gamintojas	
	Pagaminimo data	
	Pastatymo data	
	Nuėmimo data	
	Pastabos	
Metalo konstrukcija	Pavadinimas	
	Markė	
	Gamintojas	
	Pagaminimo data	
	Pastatymo data	
	Nuėmimo data	
	Pastabos	
Įžeminimo kontūras	Elektrodo medžiaga	
	Elektrodo matmenys	
	Elektrodo ilgis	
	Elektrodo kiekis	
	Jungiamųjų laidininkų medžiaga	
	Jungiamųjų laidininkų skerspjūvis	
	Jungiamųjų laidininkų ilgis	
	Įžeminančiųjų laidininkų medžiaga	
	Įžeminančiųjų laidininkų skerspjūvis	
	Įžeminančiųjų laidininkų ilgis	
	Gruntas	
	Pastatymo data	
	Nuėmimo data	
	Pastabos	
Matavimo transformatorius	Markė	
	Gamykla	
	Transformacijos koeficientas	
	Tikslumo klasė	
	Gamyklinis numeris	
	Įtampa	
	Srovė	

10.2 lentelės tęsinys

Elementas	Charakteristika	Pastabos
Matavimo transformatorius	Patikros data	
	Pastatymo data	
	Nuėmimo data	
	Pastabos	

10.3 lentelė. VST objektų, turinčių koordinates sąrašas:

Realaus pasaulio objektai	Geometrija	atributai	Elgesio taisyklės	Pastabos
Atramos	Taškas	ETS; Pastotės_Nr; Linijos_Nr; Linijos_Pav; Atramos_Nr; Įtampa	Atrama turi bent vienos linijos atkarpą. Gali turėti vieną ar kelis atvadus ar įvadus	Išskiriama pagal įtampas (0,4; 10; 35 kV). Atramoje gali pasibaigti kelios linijos. Viena atrama gali turėti kelis numerius, jei ant jos yra pakabinta daugiau nei viena linija.
OL segmentai	Linija	ETS; Pastotės_Nr; Linijos_Nr; Linijos_Pav; Tarpatramis (atkarpos pradžios ir galo taškai); Įtampa	Segmento pradžia ir pabaiga yra atramoje. Atrama gali ir nepriklausyti tai pačiai linijai	Išskiriami pagal įtampas (0,4; 10; 35 kV). Yra daugiagrandžių linijų, kurių laidai pakabinti ant kitos linijos atramų. Tokiu atveju viena linija turi atramas, o kitos, pakabintos ant tų pačių atramų – neturi.
Komutavimo aparatai	Taškas	ETS; Pastotės_Nr; Sekcijos_Nr; Dispečerinis_Nr; Įtampa; Padėtis	Yra pastotėje	Pastotėje esantys komutavimo aparatai (0,4-35 kV) viename sluoksnyje.
Komutavimo aparatai	Taškas	ETS; Pastotės_Nr; Linijos_Nr; Atramos_Nr; Dispečerinis_Nr; Įtampa; Padėtis	Yra atramoje	Ir sekcionavimo dėžės (0,4 kV) ir skyrikliai (10 kV) atramose esantys komutavimo aparatai viename sluoksnyje.
ĮEAS	Taškas	ETS; Pastotės_Nr; Linijos_Nr; Linijos_Pav; Atramos_Nr; Abonento_Nr	Turi turėti atvadą ir skaitiklį.	ĮEAS- įvadinis elektros apskaitos skydas. ĮEAS gali būti atramoje, ant pastato sienos, ant sklypo ribos ir t.t.

10.3 lentelės tęsinys

Realaus pasaulio objektai	Geometrija	atributai	Elgesio taisyklės	Pastabos
Atvadai	Linija	ETS; Pastotės_Nr; Linijos_Nr; Linijos_Pav; Atramos_Nr; Movos Nr. plane; Ilgis (vedamas)	Pradžia atramoje arba kabelio movoje, o pabaiga- ĮEAS	Atvadas – elektros linijos ir ĮEAS jungiamasis laidininkas.
Įvadai	Linija	ETS; Pastotės_Nr; Linijos_Nr; Atramos_Nr; Ilgis (vedamas)	Pradžia pastotėje, pabaiga- atramoje	Įvadas – pastotėje esančio komutavimo aparato ir elektros linijos jungiamasis laidininkas.
Pastotės	Taškas	ETS; Pastotės_Nr; Past_pav; Tipas; Įtampa	Tipai TP, TR, SP turi turėti ir plotinį objektą	35; 10; 0,4 kV išskiriama pagal įtampas. Bendru atveju ir KS (kabelių spintos) TP- transformatorių pastotė (110/35/10 kV); TR- stacionari transformatorinė (10/0,4 kV); SP- skirstomasis punktas (10 arba 0,4 kV) Dar būna komplektinės (kilnojamos 10/0,4 kV transformatorinės, kurios užima nedidelį plotą ir neturi statybinės dalies
Pastotės	Plotas	ETS; Pastotės_Nr; Past_pav; Tipas; Įtampa	Turi turėti ir taškinį objektą.	Pastotės plotas tik stacionarioms transformatorinėms ir transformatorių pastotėms (TP, TR, SP)
10-35 kV KL segmentai	Linija	ETS; Pastotės_Nr; Linijos_Pav; atkarpos pradžios ir galo Movų Nr.; Įtampa	Segmentas prasideda ir baigiasi movoje	Linijos pradžia- mažesnės pastotės Nr., arba aukštesnės įtampos TP
10-35 kV movos	Taškas	ETS; Pastotės_Nr; Linijos_Pav; Movos Nr. plane	Turi vieną arba du segmentus	

10.3 lentelės tęsinys

Realaus pasaulio objektai	Geometrija	atributai	Elgesio taisyklės	Pastabos
0,4 kV KL segmentai	Linija	ETS; Pastotės_Nr; Linijos_Pav; atkarpos pradžios ir galo taškai; Įtampa; Ilgis (vedamas)	Segmentas negali turėti daugiau kaip 2 movas. Prasideda ar baigiasi pastotėje, movoje ar atramoje	0,4 kV KL gali prasidėti atramoje (su mova ar be jos); pastotėje
0,4 kV movos	Taškas	ETS; Pastotės Nr; Linijos_Pav; Movos Nr. plane	Turi bent vieną segmentą	
Transformatoriai	Taškas	ETS; Pastotės_Nr; Transf_Nr; Įtampa	Privalo būti pastotėje	Kaip tą buvimą realizuoti, kai yra MT su dviem trafais? MT daryti kaip plotą?
Viršįtampių ribotuvai	Taškas	ETS; Pastotės Nr; Linijos_Nr; Linijos_Pav; Atramos_Nr; Įtampa	Būna pastotėje, atramoje, ĮEAS	Saugo OL ar KL nuo viršįtampių.
Įžeminimai	Taškas	ETS; Pastotės_Nr; Linijos_Nr; Linijos_Pav; Atramos_Nr; Simbolis	Privalo būti atramoje	Reikalinga, kad parodyti įžeminimo simbolius OL schemose. Arba įžemintuvus įžeminimo kontūruose
Įžeminimo kontūrai	Linija	ETS; Pastotės Nr;	Privalo	
Ramsčiai (paramsčiai)	Taškas	ETS; Pastotės Nr; Linijos_Nr; Linijos_Pav; Atramos_Nr	Būtinai prie atramos.	Palaiko atramą vertikaliaje padėtyje. Atrama gali turėti iki dviejų ramsčių.
Atotampos	Taškas	ETS; Pastotės Nr; Linijos_Nr; Linijos_Pav; Atramos_Nr	Būtinai prie atramos.	Palaiko atramą vertikaliaje padėtyje. Atrama gali turėti iki dviejų atotampų.

10.3 lentelės tęsinys

Realaus pasaulio objektai	Geometrija	atributai	Elgesio taisyklės	Pastabos
Susikirtimo taškai	Taškas	ETS; Pastotės Nr; Linijos_Nr; Linijos_Pav; Tarpatramis; Kertamas objektas	Turi būti ten, kur kertasi linijos su kitomis visų įtampų elektros ar ryšių linijomis, upėmis, keliais, geležinkeliais ir kitomis inžinerinėmis komunikacijomis	

10.4 lentelė. Kitų ūkio subjektų nuosavybėje esančių objektų, dominančių VST, sąrašas

Realaus pasaulio objektai	Geometrija	atributai	Elgesio taisyklės	Pastabos
Generatoriai	Taškas	Pavadinimas; Tipas; Savininkas; Projektinė galia;	Prijungtas per komutavimo aparatus ar transformatorinę	Šiame sluoksnyje bus aprašomi visi generuojantys šaltiniai, prijungti prie mūsų tinklo. Kaip taisyklė, jie mums nepriklauso.
Kitų organizacijų inžineriniai tinklai (LE; dujos; šiluminiai; telekomas; vandentiekis; apšvietimas; troleibusai ir t.t.)	Taškas; Linija; Plotas	Gkodas		Šie duomenys kraunami į atskirą DB ir yra neredaguojami. Pastebėjus netikslumus informuojamas duomenų savininkas. Sudaromos sutartys su šių tinklų savininkais dėl duomenų apsikeitimo.
Gatvės	Linija	Gkodas; Pavadinimas		
Pastatai	Plotas	Gkodas; Gatvės pavadinimas; Namo numeris		