

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
INFORMACIJOS SISTEMŲ KATEDRA

Antanas Daukantas

**Šilumos energijos gamybos apskaitos posistemės
modelio sudarymas ir tyrimas**

Magistro darbas

Vadovas
doc. dr. R. Butleris

Kaunas, 2005

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
INFORMACIJOS SISTEMŲ KATEDRA

TVIRTINU
Katedros vedėjas
doc. dr. R. Butleris
2005 05 23

Šilumos energijos gamybos apskaitos posistemės modelio sudarymas ir tyrimas

Informatikos inžinerijos mokslo magistro baigiamasis darbas

Kalbos konsultantė
Lietuvių k. katedros lekt.
dr. J. Mikelionienė
2005 05 23

Recenzentas
doc. dr. E. Karčiauskas
2005 05 23

Vadovas
doc. dr. R. Butleris
2005 05 23

Atliko
IFM-9/2 gr. stud.
A. Daukantas
2005 05 23

Kaunas, 2005

Turinys

1.	Įvadas	6
2.	Uždaviniai	7
3.	Šilumos energijos gamybos apskaitos kompiuterizavimo sprendimų analizė	8
3.1	Energetinių išteklių apskaitos programų vartotojų apžvalga	8
3.2	Šilumos energijos gamybos įmonių veikla ir apskaitos funkcijos	9
3.3	Egzistuojančių išteklių valdymo sistemų analizė	11
3.4	Išteklių valdymo sistemų technologinių sprendimų analizė	13
3.4.1	MS Navision ar MS SQL server duomenų bazių valdymo sistema	13
3.4.2	Specialios Navision C/AL ir SQL kalbų galimybių pritaikymas	13
3.4.3	SumIndexField (SIFT) technologijos pritaikymas	14
3.4.4	Automation serverių ir OCX valdiklių panaudojimas su MS Navision	15
3.4.5	Duomenų bazės automatizuoto realizavimo galimybės	16
3.5	Veiklos procesų įtaka posistemės architektūrai ir duomenų modeliui	16
3.5.1	Šilumos energijos gamybos veiklos procesų modelis	16
3.5.2	Egzistuojančios MS Navision duomenų struktūros praplėtimas	18
3.5.3	Navision funkcionalumo panaudojimas	20
3.5.4	Reikalingo naujo funkcionalumo poreikio identifikavimas	20
4.	Šilumos energijos gamybos posistemės struktūros ir procesų modelis	21
4.1	Posistemės modelio pagrindimas	22
4.2	Apribojimai posistemės realizacijai	22
4.3	Reikalavimų posistemėi identifikavimas	23
4.3.1	Veiklos sfera	23
4.3.2	Funkciniai reikalavimai	24
4.4	Nefunkciniai reikalavimai posistemėi	25
4.5	Posistemės panaudojimo atvejų vaizdas	25
4.6	Posistemės loginis vaizdas	26
4.7	Posistemės paskirstymo vaizdas	28
4.8	Posistemės duomenų vaizdas	30
4.9	Posistemės realizacijos vaizdas	33
4.9.1	Realizuoti navision objektai	33
4.9.2	MS SQL serverio procedūrų realizacija	34
4.9.3	OCX ir Automation komponentų panaudojimo realizacija	39
5.	Realizuoto šilumos energijos gamybos posistemės modelio tyrimas ir eksperimentinis vertinimas	40
5.1	Posistemės įvertinimas panašių sprendimų kontekste	40
5.2	SIFT technologijos panaudojimo privalumai ir trūkumai	41
5.3	MS SQL serverio ir SQL procedūrų panaudojimo nauda	42
5.4	Adaptyvaus duomenų modelio panaudojimo įvertinimas	44
6.	Išvados	45
7.	Literatūra	46
8.	Terminų ir santrumpų žodynas	47
9.	Priedai	48

9.1	Straipsnis. Šilumos ūkio įmonių apskaitos sistema „ENERGIJA“.	48
9.2	Programos ekranų vaizdai	53
9.3	SQL ir Navision C/AL testavimo kodas	58
9.3.1	SQL kodas	58
9.3.2	Navision C/AL kodas	61
9.4	Mazgų paskirstymo schemos aprašymo pavyzdys	64

SUMMARY

Analysis of already created heat metering and billing systems are made. Lacks and advantages of existing systems are overlooked and considered for add-on model development. Heat metering and billing functions are described and solution is presented. MS Navision and MS SQL Server technologies usability aspects where analyzed. The functionality of MS Navision where compared with described heat metering and billing functions and the fit-gap where made.

Product was built as a specific add-on module for MS Navision Attain. The most important goals of product where heat energy billing integration with financial management and flexible data model for program adaptation to methodology changes of heat energy billing.

Data model flexibility analysis where done and compatibility to requirements was established. MS Navision and MS SQL server functions performance testes where run and recommendations for choosing platform are made.

1. Įvadas

Šiuo metu egzistuoja keletas šilumos energijos gamybos apskaitos lietuviškų programų bei verslo valdymo sistemos MS Navision® pagrindu sukurtų posistemų. Tačiau dėl Lietuvoje vykdomos šilumos ūkio renovacijos yra tikslinamos ir keičiamos šilumos energijos apskaitos metodikos, vis detaliau analizuojami šilumos energijos gamybos ir pardavimo kiekiniai bei finansiniai rodikliai. Egzistuojančios šilumos energijos gamybos apskaitos sistemos yra arba atskirtos nuo finansų apskaitos sistemų, o tai didina apskaitos kaštus ir mažina analizės galimybes, arba tik programos tiekėjų pritaikomos prie keičiamų šilumos energijos apskaitos metodikų.

Darbo tikslas – sudaryti, integruotas į verslo valdymo sistemą, šilumos energijos gamybos apskaitos posistemės modelį, kuris leistų pačiam vartotojui pritaikyti programą prie keičiamų šilumos energijos apskaitos metodikų. Pagal sukurtą modelį realizuoti posistemę ir įvertinti duomenų apdorojimo spartos bei šilumos energijos apskaitos metodikų adaptyvumo aspektu.

Analizės dalyje, remiantis šilumos ūkio įmonių konkursine medžiaga verslo valdymo sistemoms ir kūrėjų teikiama informacija, atliktas rinkoje siūlomų šilumos energijos gamybos apskaitos programų tyrimas ir nustatyti pagrindiniai jų trūkumai: trūksta integralumo su finansų apskaitos programomis bei pritaikomumo prie kintančių apskaitos metodikų. Atlikus MS Navision Attain ir C/AL, bei MS SQL server ir SQL analizę buvo nuspręsta posistemę realizuoti MS Navision Attain ir MS SQL serverio pagrindu.

Projektinėje dalyje pateikiami fragmentai iš kūrimo metu sudaryto panaudojimo atvejų vaizdo, posistemės loginio vaizdo, paskirstymo vaizdo, lankstaus duomenų modelio, leidžiančio adaptyviai taikyti šilumos energijos skaičiavimo metodikas bei posistemės realizacijos vaizdo.

Tyrimų dalyje pateikiami adaptyvaus duomenų modelio privalumai ir trūkumai, sudarytos algoritmų realizacijos priemonių parinkimo rekomendacijos (MS Navision Attain ir speciali vidinė kalba C/AL ar MS SQL serveris ir SQL serverio procedūros).

Prieduose pateikiami detalesni realizacijos aprašai, tyrime naudotos priemonės ir šio darbo tema atspausdintas straipsnis „Šilumos ūkio įmonių apskaitos sistema ENERGIJA“ 10-osios tarpuniversitetinės magistrų ir doktorantų konferencijos „Informacinės technologijos“ pranešimų medžiagoje.

2. Uždaviniai

Darbui keliami tokie uždaviniai:

- Išanalizuoti šilumos energijos gamybos įmonių veiklą ir nustatyti apskaitos funkcijas.
- Išanalizuoti egzistuojančias išteklių valdymo sistemas ir nustatyti jų privalumus bei trūkumus.
- Identifikuoti reikalavimus posistemei.
- Išanalizuoti ir parinkti posistemės realizacijos technologines priemones.
- Sudaryti į MS Navision integruotą posistemės modelį, apimantį integraciją su MS Navision finansų apskaitos funkcionalumu, leidžiantį lanksčiai taikyti šilumos energijos skaičiavimo būdus, bei efektyviai išnaudojanti MS SQL serverio ir SQL serverio procedūrų duomenų apdorojimo našumą.
- Realizuoti posistemę naudojant MS navision ir MS SQL Server palaikomomis priemonėmis.
- Atlikti eksperimentinį realizacijos vertinimą.

3. Šilumos energijos gamybos apskaitos kompiuterizavimo sprendimų analizė

3.1 Energetinių išteklių apskaitos programų vartotojų apžvalga

Šiuo metu baigiasi Lietuvos šilumos ūkio reformos ir reorganizacijos. Rinka liberalizuota, vyriausybė pamažu atsisako jos reguliavimo, perduodama šias funkcijas nepriklausomoms institucijoms. Tačiau likęs senų apskaitos sistemų palikimas labai stipriai riboja įmonių veiklos lankstumą, funkcionalumą, analizę ir neigiamai veikia tikslumą.

Jau eilę metų nuo 1995 m. liepos mėn. Valstybės energetikos išteklių kainų ir energetinės veiklos komisija formuoja naujus įstatymus bei metodikas, atitinkančias Europos Sąjungos direktyvų reikalavimus. Išryškėja senų, nelanksčių, silpnai palaikomų sistemų trūkumai. Norint prisitaikyti prie kintančių sąlygų reikia kurti naujas sistemas [1].

Senosios sistemos, sukurtos iš rinkos jau „pasitraukusiomis“ priemonėmis (FoxPro for DOS bei panašiomis) tiesiog technologiškai tapo nebepritaikomos naujiems reikalavimams, duomenų kiekiams, analizės sudėtingumui, naujiems našumo reikalavimams. Dėl to susiformavo poreikis kurti pamainančias sistemas, paremtas naujausiomis technologijomis ir sprendimais [2].

Kadangi kuriama posistemė skirta Lietuvos rinkos įmonėm, tai užsienio šalių šios veiklos įmonių bruožai nebus nagrinėjami. Lietuvoje kuriamos posistemės rinkos sektorių sudaro Šilumos, vandens, elektros bei dujų tiekimo paslaugų įmonės. Išanalizavus valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos teikiamą medžiagą [1], nustatyti bendri ir skirtingi šių sektorių bruožai (1 lentelė):

1 lentelė. Energetinių išteklių apskaitos programų vartotojų palyginimas

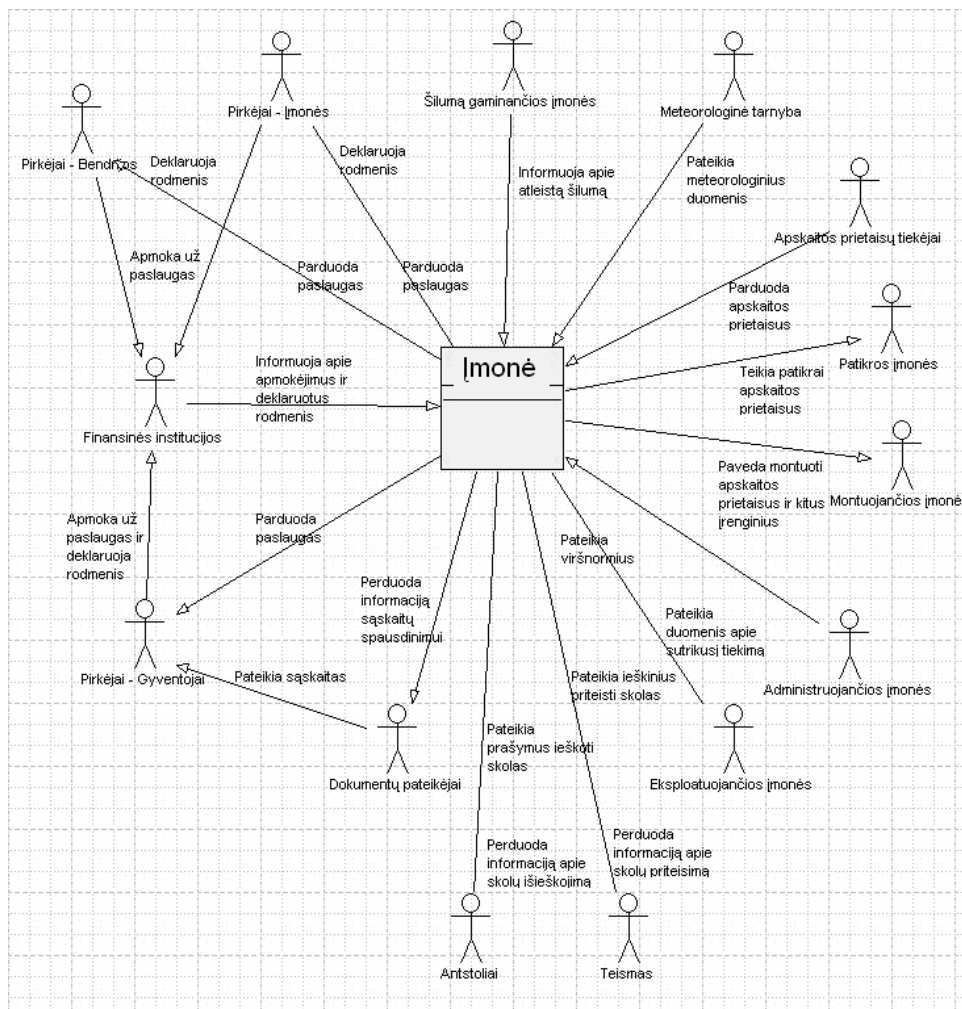
Sektorius	Bruožai	
	Panašūs	Skiriasi
Šilumos, Vandens, Elektros, Dujų	Paslaugos tiekiamos abonentams	Apskaitos algoritmai
	Pagrindiniai paslaugų įeitiniai duomenys – rodmenys	Duomenų kiekis
	Veikla paremta mėnesine periodika	Parduodamų paslaugų šaltiniai
	Įmonės turi nuolatinį poreikį keisti apskaitos algoritmus	

Iš palyginimo matyti, kad viena pagrindinių problemų, su kuriomis susiduria šios veiklos įmonės, yra prisitaikymas prie nuolat besikeičiančių apskaitos algoritmų.

Kol kas tokias problemas įmonės sprendžia arba pačios modifikuodamos turimas programas, arba turi kreiptis į tiekėją, kad būtų atlikti programos pakeitimai.

3.2 Šilumos energijos gamybos įmonių veikla ir apskaitos funkcijos

Kadangi kuriama posistemė bus taikoma šilumos energijos gamybos ir pardavimo paslaugas teikiančiom įmonėm, buvo nuspręsta išanalizuoti posistemės pritaikymo galimybes. Tam tikslui buvo sudaryta veiklos procesų diagrama. Diagramoje pavaizduoti esminiai išoriniai dalyviai susiję su šilumos apskaitos posisteme ir pagrindiniai pinigų, prekių, paslaugų bei informacijos srautai (1 pav.).



1 pav. Šilumos energijos gamybos įmonių veiklos dalyviai ir informacijos srautai

Šilumos energijos gamybos įmonių veiklos funkcijas galima skirti į tris aiškias kategorijas: bendrieji sistemos reikalavimai, finansų apskaitos reikalavimai, šilumos apskaitos reikalavimai (2 lentelė). Remtasi AB „Klaipėdos energija“, AB „Šiaulių energija“, AB „Kauno energija“, UAB „Vilniaus energija“ konkursine medžiaga apskaitos sistemai [3].

2 lentelė. Šilumos energijos gamybos apskaitos funkcijų klasifikavimas

Bendrasis funkcionalumas	Finansų apskaitos funkcionalumas	Šilumos apskaitos funkcionalumas
Lietuviška sąsaja	Sąskaitų išrašymas	Pirkėjų informacijos fiksavimas
Finansų ir šilumos pardavimų apskaitos integralumas	Nuolaidų taikymas	Objektų informacijos fiksavimas
Pirminių duomenų fiksavimas	Delspinigių ir palūkanų priskaičiavimas	Apskaitos prietaisų informacijos fiksavimas
Įrašų numeracijos valdymas	Sumų korekcijos	Apskaitos taškų informacijos fiksavimas
Duomenų paieška	Mokėjimų registravimas	Mazgų informacijos fiksavimas
Klasifikatorių tvarkymas	Delspinigių nurašymas	Tarifų informacijos fiksavimas
Duomenų saugumas	Priminimo pažymų kūrimas	Vamzdynų informacijos sekimas
Duomenų manai su kitomis sistemomis	Grafinis duomenų atvaizdavimas	Įrenginių mazguose informacijos fiksavimas
Duomenų analizė	Skolos būsenų sekimas	Paslaugų paskaičiavimas
Įvairios ataskaitos	Skolos išieškojimo išlaidų sekimas	Kiekio perskaičiavimai ir korekcijos
	Beviltiškų skolų apskaita	Kompensacijų paskaičiavimai
		Eksploatacijos išlaidų apskaita
		Rodmenų registravimas
		Pirminių pajungimų ir paslaugų teikimo nutraukimai
		Duomenų kompensacijai registravimas
		Sąskaitų už šilumą ir eksploataciją formavimas ir spausdinimas
		Statistinės informacijos paskaičiavimas
		Informacijos korektiškumo tikrinimas
		Temperatūrų fiksavimas
		Šaltinių veiklos duomenų fiksavimas
		Apskaitos prietaisų būsenos

Bendrasis funkcionalumas	Finansų apskaitos funkcionalumas	Šilumos apskaitos funkcionalumas
		sekimas Apskaitos prietaisų pastatymas ir nuėmimas Sutarčių šablonų tvarkymas Sutarčių sudarymas Veiksmų fiksavimas

Bendrieji sistemos reikalavimai apibūdina ir grupuoja su įmonės veikla tiesiogiai nesusijusius veiksmus. Šie reikalavimai daugiau ar mažiau būna išpildyti visose verslo valdymo sistemose.

Finansų apskaitos reikalavimai apibūdina ir grupuoja tiesiogiai su įmonės veikla susijusius procesus ir jų kompiuterizuotu vykdymu naudojant apskaitos sistemą. Šie reikalavimai taip pat daugiau ar mažiau būna išpildyti visose verslo valdymo sistemose.

Šilumos apskaitos reikalavimai apibūdina ir grupuoja tiesiogiai su įmonės veikla susijusius procesus ir jų kompiuterizuotu vykdymu apskaitos sistemos pagalba. Tačiau šiems reikalavimams tenkinti kol kas Lietuvos rinkoje nėra pilnai tenkinančių programinių sistemų. Yra nemažai iš dalies tinkančių ar pritaikomų sprendimų, tačiau didelis rinkos poreikis naujiems šios srities produktams leidžia daryti išvadą, kad dar reikia naujų sprendimų.

Taigi matyti, kad sistemos funkcijos varijuoja nuo jau realizuotų atskiruose paketuose iki funkcijų, kurių geresnei realizacijai yra didelis poreikis.

Sukurti pilnai naują sistemą, kuri turėtų visas reikiamas funkcijas, būtų labai brangu ir neefektyvu. Todėl reikia atlikti esamų sprendimų tinkamumo analizę, siekiant rasti sistemą, kurios dalis funkcijų būtų tinkamos, o nesamoms funkcijoms realizuoti būtų galimybė „trečioms šalims“ plėsti esamą funkcionalumą.

3.3 Egzistuojančių išteklių valdymo sistemų analizė

Šiuo metu rinkoje esančius pritaikomus ar iš dalies tinkančius produktus būtų galima skirstyti į lietuviškus (ar lietuviškumą palaikančius) bei užsienio šalių. O taip pat galima skirstyti į modifikuojamus „trečių šalių“ ir ne. Dalis siūlomų sprendimų atkrepta, nes jie neturi lietuviškos sąsajos. Todėl reikia parinkti sistemą, kuri turėtų lietuvišką sąsają, taip pat plėtimo, keitimo galimybę.

Renkantis tarp lietuviškų sprendimų buvo nagrinėti šie produktai: senosios programos, Korio – Grandis, Alnos – Abonentų apskaita, Informacinių technologijų – Šiluminės energijos apskaitos taikomoji programa, Edranos – Profit-W SQL.

Renkantis tarp užsienio kompanijų sprendimų buvo nagrinėti atskiri produktai: Hansen - Hansen Enterprise Solutions, Invensys - Invensys Autoread.

Taip pat yra sukurta keletas Navision modulių šilumos gamybos ir pardavimo apskaitai valdyti bei panašios paskirties produktų: Kompanijos Landsteinar modulis: “Electricity Billing System for Navision® Financials”, sistema paremta vartotojų, vartotojų adresų (patalpų), suvartojimo (skaitiklių parodymai) duomenų operavimu. Ši sistema skirta elektros pardavimo apskaitai, bet gali būti pritaikyta ir vandens energijos ar dujų apskaitai., Taip pat kompanijos Landsteinar modulis: “Water Billing”: skirtas vandens pardavimų apskaitai. Lenkijos kompanija Kelvin modulis „ENERGIJA“, valdo informaciją, susijusią su šiluminės energijos vartotojais, šiluminės energijos skaitliukais, tačiau yra pakankamai mažai funkcionali ir pritaikoma tik mažoms įmonėms.

Taip pat nagrinėtos verslo valdymo sistemos: Navision, AXAPTA, ORACLE E-Business Suite.

Nagrinėjant lietuviškus sprendimus visi netenkino reikalavimo „trečioms šalims“ keisti programas bei visos, išskyrus Alnos „Abonentų apskaita“, neturėjo integralumo su finansų apskaita [3,5].

Nagrinėjant užsienio kompanijų produktus, nepavyko gauti informacijos apie atskirų produktų pritaikomumą bei panaudojimą, todėl jie taip pat buvo atmesti.

Nagrinėjant verslo valdymo sistemų jau esamus modulius (Add-on) buvo pasigesta lietuviškos sąsajos ir pritaikyto funkcionalumo lietuviškų įmonių veiklai. Nors šių modulių keitimo licenziją įsigyti galima, pritaikyti juos būtų brangiau nei sukurti naują modulį, kadangi nėra dokumentacijos [3,4,5,6,7,8,9,10].

Nagrinėjant verslo valdymo sistemas buvo pasirinkta Navision, kadangi ši sistema ir pagal kainą, ir pagal vartotojų skaičių tinką kuriamo sprendimo vartotojams. Taip pat ši verslo valdymo sistema dalinai tenkina bendrus bei finansų apskaitos reikalavimus, turi lietuvišką sąsają ir gali būti keičiama „trečių šalių“ [3,8].

3.4 Išteklių valdymo sistemų technologinių sprendimų analizė

Norint kuo tinkamiau realizuoti tikslus ir funkcijas kuriamai sistemai labai svarbu atsižvelgti į turimus įrankius bei technologijas. Šiuo atveju reikia išanalizuoti Navision sistemos galimybes realizuoti algoritmus, duomenų bazės ypatybes, integracijos ir sąryšio su kitomis sistemomis priemones. Išnagrinėjus turimas galimybes reikia atlikti turimų priemonių atitikimo realizuoti vienokius ar kitokius reikalavimus tyrimą tam, kad realizacijai būtų parinkti tinkamiausi sprendimai.

3.4.1 MS Navision ar MS SQL server duomenų bazių valdymo sistema

Šios duomenų bazių valdymo sistemos turi daug panašumų, todėl yra vertingiau nagrinėti skirtumus ir trūkumus. Taip projektuojant bus galima išvengti nekorektiško ar neefektyvaus sistemų panaudojimo. Išnagrinėjus šių sistemų technines dokumentacijas [11,12] buvo nustatyta, kad:

Duomenų bazėse, kurių dydis mažesnis kaip 32GB, Navision funkcionalumo operacijos yra atliekamos sparčiau, tačiau virš šios ribos pranašumą įgyja SQL server. Kadangi projektuojama sistema turės istorinį duomenų kaupimą (tai reiškia didelį duomenų kiekį), prioritetas šiuo aspektu atiduodamas SQL.

Tačiau SQL turi trūkumą. Sąsajai tarp Navision kliento ir SQL serverio yra naudojama ODBC tvarkyklė (driver). Ši sąsaja yra lėta ir vykdant daug smulkių užklausų darbas vyksta lėčiau nei naudojant Navision serverį. Tačiau tai yra kompensuojama atsiradusia galimybe pasiekti duomenų bazę kitų priemonių pagalba. Kadangi projektuojamoje sistemoje kritiniai procesai turi būti vykdomi neilgiau kaip 1 val., pasirinktas buvo SQL serveris.

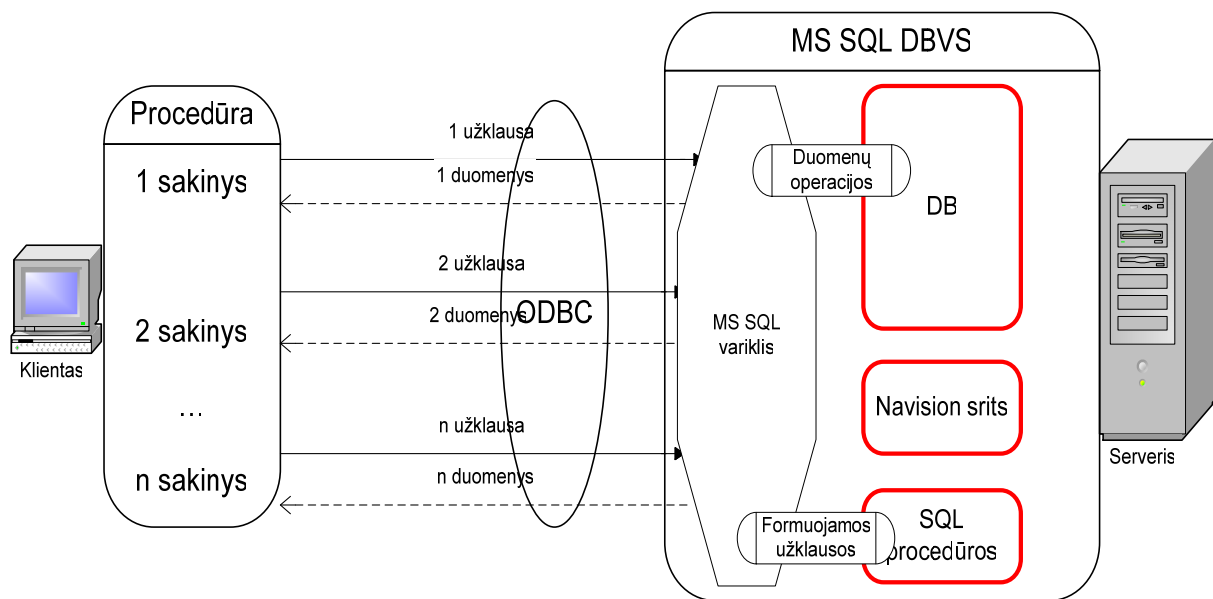
3.4.2 Specialios Navision C/AL ir SQL kalbų galimybių pritaikymas

Pateiktoje MS Navision dokumentacijoje deklaruojama, kad Navision klientas atsakingas už vartotojo sąsają. Taip pat vykdo ir kontroliuoja biznio (algoritmų) logiką. Klientas siūnčia užklausas serveriui ir vykdo objektus ir kontroliuoja jų elgseną [12].

Tuo tarpų duomenų bazės serveris (Navision ar MS SQL) kontroliuoja vartotojų prisijungimus, užrakintų duomenų pasiekiamumą, atlieka skaitymo bei rašymo operacijas, gražina klientų užklausų duomenis, atlieka raktinius duomenų išrinkimus ir skaičiuoja SumIndex laukus [12].

Išanalizavus šias galimybes pastebime, kad visa funkcionalumo algoritminė (skaičiavimų) dalis vykdoma kliento dalyje. Šioje technologijoje galima išvelgti greičio

problemų. Jeigu kiekvienam didelės aibės įrašui reikia atlikti tam tikrus skaičiavimus ir rezultatą patalpinti duomenų bazėje, tada kiekvienam įrašui nuskaityti ir pakeisti bus siunčiamos atskiros užklausos. Tokiu būdu vykdymo greitis turėtų kelis kartus būti lėtesnis už tokios įrašų aibės apdorojimą serverio „pusėje“. Šį Navision algoritmų vykdymo trūkumą turėtų išspręsti MS SQL serverio procedūromis realizuoti skaičiavimai. MS SQL kalba turi galimybę viena operacija atlikti skaičiavimą visai aibei atrinktų (select) įrašų, kai tuo tarpu tai darant Navision priemonėm reiktų „eiti“ per sąrašą ir kiekvieną įrašą apdoroti atskirai. Kliento/serverio bendravimas iliustruojamas sekančiu paveikslu (2 pav.).

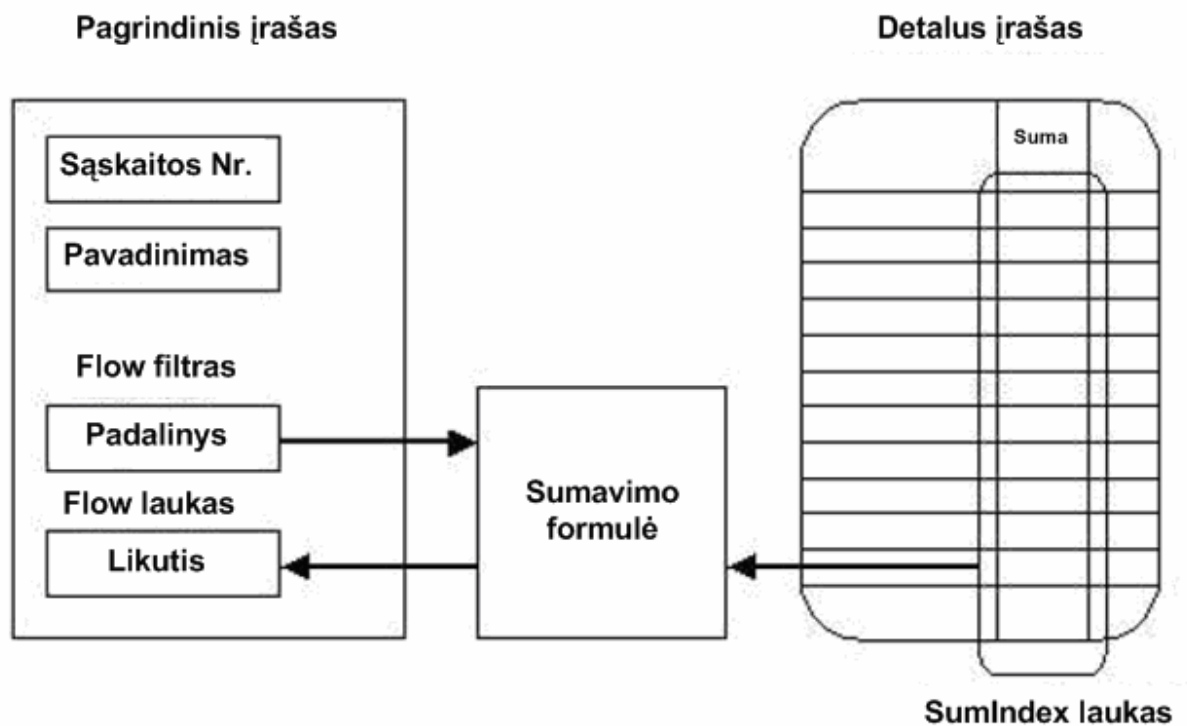


2 pav. MS Navision ir MS SQL Serverio procedūrų vykdymo perdavimas MS SQL varikliui

3.4.3 SumIndexField (SIFT) technologijos pritaikymas

SIFT technologija įgalina suskaičiuoti ir gauti sumas jų nesaugant duomenų bazėje. SIFT technologija susideda iš FlowFields, FlowFilters ir SumIndexFields dedamųjų:

- FlowField – laukas, kurio reikšmė yra dinaminė ir kintanti, nesaugoma duomenų bazėje.
- FlowFilter – laukas, aprašantis taisykles ir apribojimus, įtakojančius FlowField reikšmę.
- SumIndexField – laukas, kuris yra dedamoji viso susumuotos FlowField lauko reikšmės. Šia technologija iliustruoja sekantis paveikslėlis (3 pav.):



3 pav. SIFT architektūros schema

Atsižvelgiant į šias galimybes, projektuojant ekranines formas reikia išnaudoti šią technologiją suminių reikšmių pateikimui. Taip pat atsižvelgti projektuojant reliacinę duomenų bazę, nekuriant fizinių laukų suminės informacijos saugojimui ir skaičiavimui.

Šios technologijos efektyvumo panaudojimas įtakoja reliacinės duomenų bazės kūrimą, bei įvairių algoritmų, analitinių formų ir ataskaitų projektavimą ir realizavimą.

3.4.4 Automation serverių ir OCX valdiklių panaudojimas su MS Navision

OCX (OLE Custom Controls) teikia galimybę pasiekti nepriklausomus programinius modulius MS Windows aplinkoje. Daugiausia tai panaudojama norint realizuoti reikalavimą atskiru nepriklausomu komponentu, parašyta kita programavimo kalba.

Automation (OLE Automation) teikia galimybę vienai programai naudotis kitos programos galimybėmis. Daugiausia tai naudojama įrankių valdymui be vartotojiškos sąsajos.

Tačiau yra keletas trūkumų ir apribojimų šių naudojant šiuos komponentus. Šie komponentai turi būti fiziškai patalpinti bei instaliuoti lokaliai kompiuteryje. Gana stipriai apribotas išimčių valdymas. Reikia mokėti papildomus pinigus už licenziją, kuri leidžia Navision sistemoj panaudoti šiuos komponentus. Taip pat šie valdikliai negali turėti vizualios sąsajos [13].

Įvertinus aukščiau apžvelgtus trūkumus ir įvertinus, jog tai suteiks paprastumo realizuojant reikalavimus, galima teigti, kad jie tenkina realizuoti reikalavimus susijusius su „trečios“ šalies produktų panaudojimu, tokių kaip MS Word dokumentų sukūrimas pagal šablonus.

3.4.5 Duomenų bazės automatizuoto realizavimo galimybės

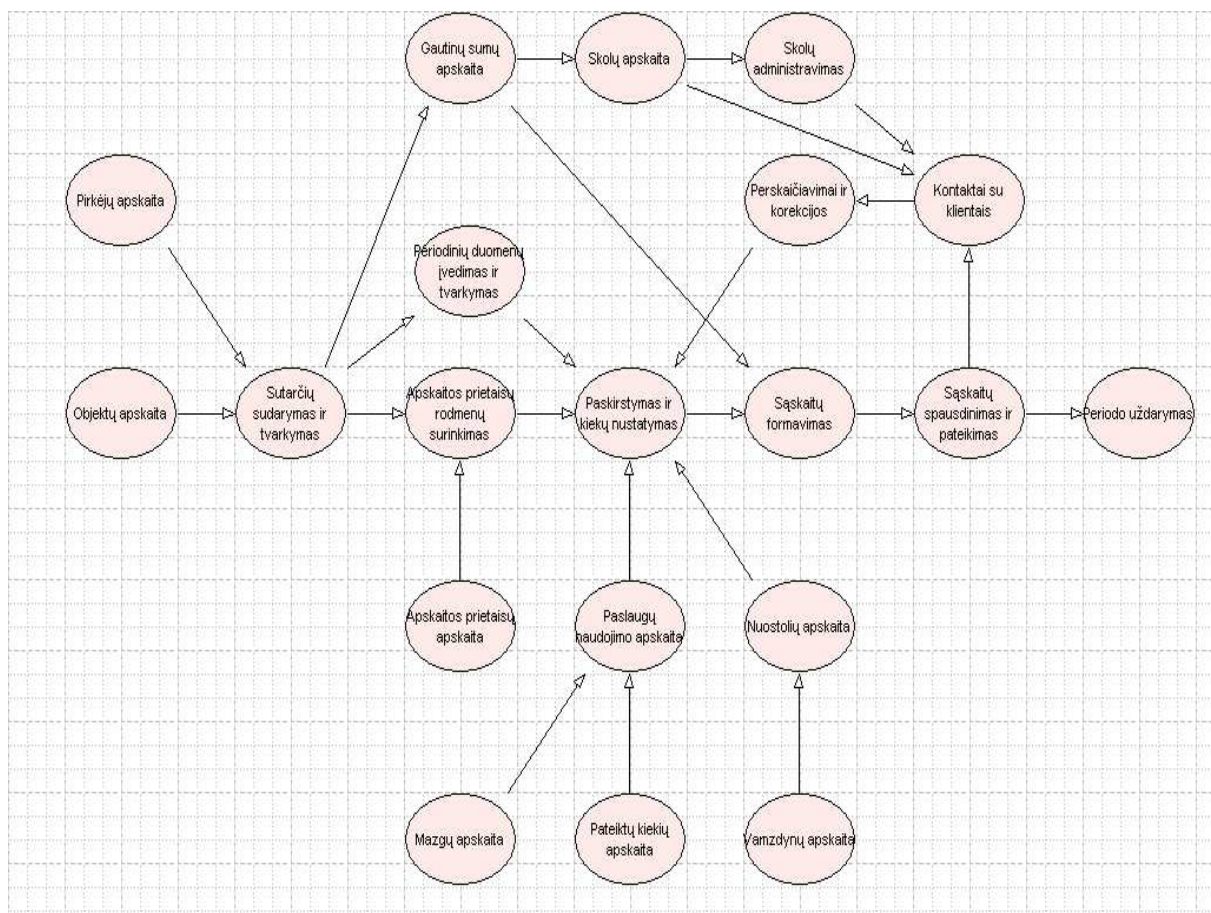
Automatizuotas reliacinės duomenų bazės kūrimą galima dalinti į du etapus: ER modelio specifikavimas, fizinis ER modelio struktūros realizavimas duomenų bazėje. MS SQL server duomenų bazių valdymo sistema (DBVS) leidžia įvairių „trečių šalių“ priemonių pagalba sukurti lentelių struktūras. Tačiau šie metodai nėra tinkami MS Navision ir MS SQL integravimo atveju. Jeigu duomenų bazėje lentelė yra sukuriama MS Navision C/SIDE priemone, tada lentelės aprašas yra talpinamas MS SQL duomenų bazės Navision srityje ir papildomai MS SQL bazės aprašų srityje. Jeigu lentelė yra sukuriama be MS Navision C/SIDE priemonių, tokiu būdu lentelės aprašas yra patalpinamas tik MS SQL bazės aprašų srityje. Tokie aprašai Navision sistemai nėra matomi. Priemonių, kurti DB aprašus, matomus ir Navision sistemos ir SQL serverio, rasti nepavyko.

3.5 Veiklos procesų įtaka posistemės architektūrai ir duomenų modeliui

3.5.1 Šilumos energijos gamybos veiklos procesų modelis

Norint paruošti tinkamą posistemės duomenų bazės modelį, reikia išanalizuoti kompiuterizuojamos dalykinės srities veiklos procesus. Tai padarius galima nustatyti duomenų naudojimą, duomenų srautus ir projektuojant išvengti duomenų dubliavimo bei pasiekti, kad duomenų bazės struktūra neprieštarautų veiklos procesams. Tai yra, duomenų bazės modelis turi atitikti veiklos duomenų klasifikavimo logiką.

Diagramoje pavaizduoti šilumos gamybos ir pardavimo įmonių kritiniai veiklos procesai ir jų tarpusavio sąryšiai (4 pav.).



4 pav. *Pagrindiniai šilumos energijos gamybos veiklos procesai ir jų sąryšiai*

Šioje schemoje pavaizduotus veiklos procesus reikia skirstyti į du tipus: procesai, naudojantys duomenis tiesioginiai veiklai ir procesai, naudojantys duomenis kaip įėjinius programos algoritmų duomenis, kad gautų kitus tiesioginius veiklos duomenis.

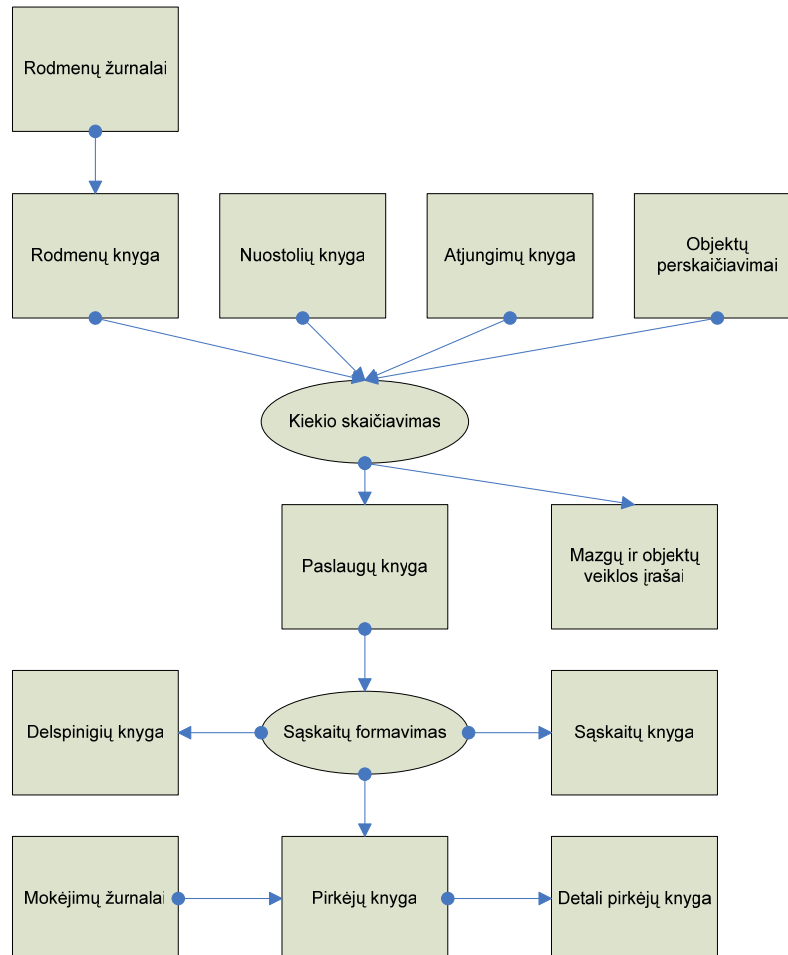
Dėmesį reikia sutelkti ties procesais, kurie duomenis naudoja kaip įėjinius programos algoritmų duomenis. Kaip jau anksčiau buvo nustatyta, tokios veiklos įmonės turi nuolat keisti (derinant su naujais įstatymais ir metodikomis) paslaugų kiekių paskaičiavimo algoritmus. Ši problema gali būti sprendžiama dviem būdais.

- Programos tiekėjas keičia programos realizaciją (paprastai pagal priežiūros sutartį).
- Vartotojas pats turi galimybę keisti programos funkcionalumą.

Norint realizuoti galimybę programos vartotojui pačiam keisti funkcionalumą, siūloma šią galimybę realizuoti naudojant duomenų, kaip programos įėjinių parametrų, keitimą.

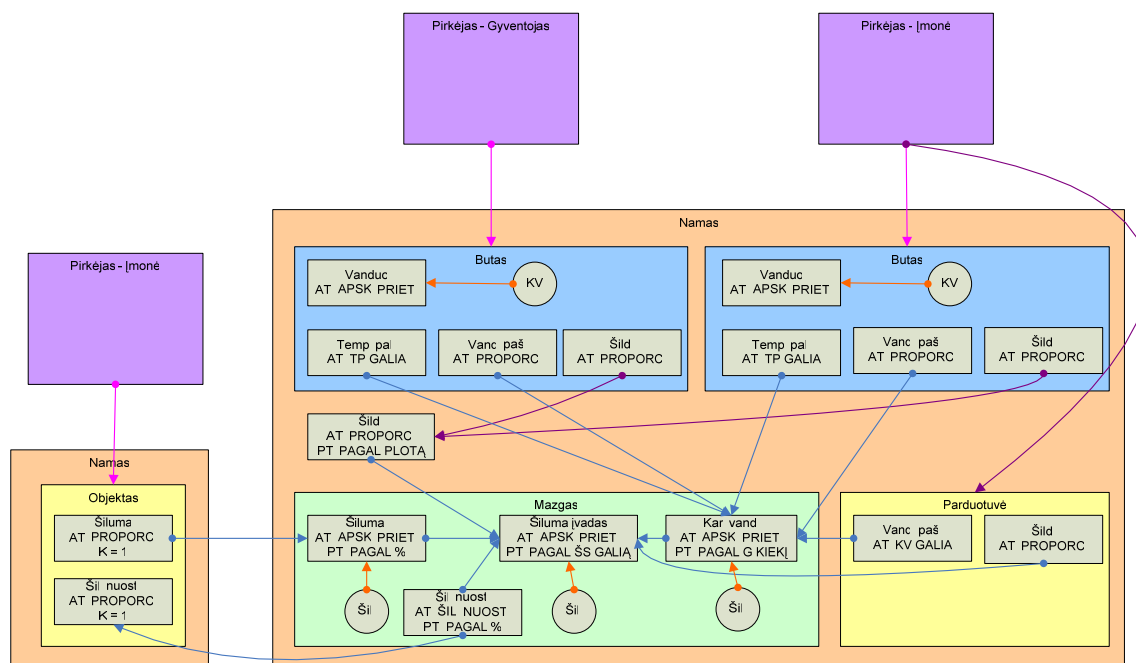
3.5.2 Egzistuojančios MS Navision duomenų struktūros praplėtimas

Išanalizavus veiklos dalyvių – informacijos srautų diagramą bei įvertinus veiklos procesus sudaryta pagrindinių duomenų judėjimo ir priklausomybės procesui schema (5 pav.):



5 pav. Šilumos energijos gamybos veiklos duomenų judėjimo schema

Schemoje matyti du pagrindiniai procesai: kiekio skaičiavimas bei sąskaitų formavimas. Pirmasis procesas duomenis naudoja ir tiesiogiai apdorojimui ir skaičiavimų algoritmų vykdymo sekai nustatyti. Tiesiogiai apdorojamus duomenis iliustruoja sekantis paveikslas (6 pav.).



6 pav. Apskaitos duomenų sąryšių pavyzdys

Pavyzdyje pavaizduotas mazgas, tiekiantis šilumą dviems namams (priede 9.4 pateikta mazgo schema). Mazge yra bendras įvadinis šilumos apskaitos prietaisas abiem namams ir šilumos apskaitos prietaisas karštam vandeniui antram namui.

Pirmame name (mažesnis oranžinis stačiakampis) yra vienas įmonės objektas, kuriam tiekama šiluma apskaitoma atskiru apskaitos prietaisu. Šiluma tiekama trasomis, einančiomis lauku, taigi papildomai įmonei priskaičiuojami lauko trasų nuostoliai .

Antrame name (didesnis oranžinis stačiakampis) yra parduotuvė ir du butai. Vienas butas priklauso gyventojui, o antras butas ir parduotuvė priklauso įmonei. Abiejuose butuose yra karšto vandens apskaitos prietaisai, jiems tiekiamas temperatūros palaikymas ir patalpų šildymas. Parduotuvei karštas vanduo apskaitomas pagal karšto vandens skaičiuojamąją galią, o šildymas padalinamas tarp parduotuvės šildymo sistemos skaičiuojamosios galios ir namo visų butų šildymo sistemos galios.

Pavyzdyje (6 pav.) pavaizduotoje schemoje reikia išskirti du dalykus:

- Kas ir kur yra paskaičiuojama – duomenų esybės.
- Kaip ir kada yra paskaičiuojama – sąryšiai tarp esybių.

Remiantis šia informacija, galima daryti prielaidą, kad programų algoritmų vykdymo seką galima „pakeisti“ sąryšių tarp esybių duomenimis. Tokiu būdu galima sudaryti adaptyvią programą, kurios algoritmų valdymas būtų - įvairių esybių sąryšių sudarymas.

3.5.3 Navision funkcionalumo panaudojimas

Atlikus MS Navision Attain funkcionalumo analizę [14,15] nustatytas esamo Navision funkcionalumo (žr. skyrelį 2.2) atitikimas veiklos funkcijoms (3 lentelė).

3 lentelė. Navision funkcionalumo panaudojimas

Reikalavimų grupė	Atitikimas
Bendrasis funkcionalumas	Tenkina
Finansų apskaitos funkcionalumas	Tenkina iš dalies
Šilumos apskaitos funkcionalumas	Netenkina

Pateiktoje lentelėje matyti, kad bendrasis funkcionalumas yra tenkinamas, tačiau finansų apskaitos ir šilumos apskaitos esamas Navision funkcionalumas netenkina.

3.5.4 Reikalingo naujo funkcionalumo poreikio identifikavimas

Detalizuojant reikalavimų tenkinimą Navision funkcionalumu, buvo nustatyti sekantys neatitikimai (4 lentelė):

4 lentelė. MS Navision funkcionalumo ir reikalavimų sistemai neatitikimai

Funkcijų grupė	Reikalavimas	Neatitikimas
Finansų apskaitos funkcionalumas		
	Sąskaitų formavimas	Navision suformuotos sąskaitos suma skiriasi nuo užregistruotos, dėl to neįmanoma pasitikrinti priskaitymus nepasibaigus sąskaitų išrašymo procesui. Taip pat netenkina sąskaitų formavimo ir registravimo greitis.
	Įrašų gretinimas	Navision esami pirkėjo knygos įrašų gretinimo algoritmai netenkina individualių įmonės poreikių. Juos reikia keisti.
	Delspinigių/palūkanų skaičiavimas	Navision esami delspinigių ir palūkanų priskaičiavimo algoritmai taip pat netenkina individualių įmonės poreikių.
Šilumos apskaitos funkcionalumas		
	Visi reikalavimai	Atlikus esamų produktų, Add-on'ų ir Navision funkcionalumo analizę, nustatyta, kad šilumos apskaitos reikalavimus tenkinančių produktų nėra, todėl juos reikės realizuoti.

4. Šilumos energijos gamybos posistemės struktūros ir procesų modelis

Šiame skyriuje aprašomi kuriamos programų sistemos reikalavimai, apibrėžiama veiklos sfera. Taip pat aprašomas architektūrinis projektas įvairiais aspektais. Naudojant RUP proceso rekomendacijas [16] buvo sudaryti šie sistemos vaizdai:

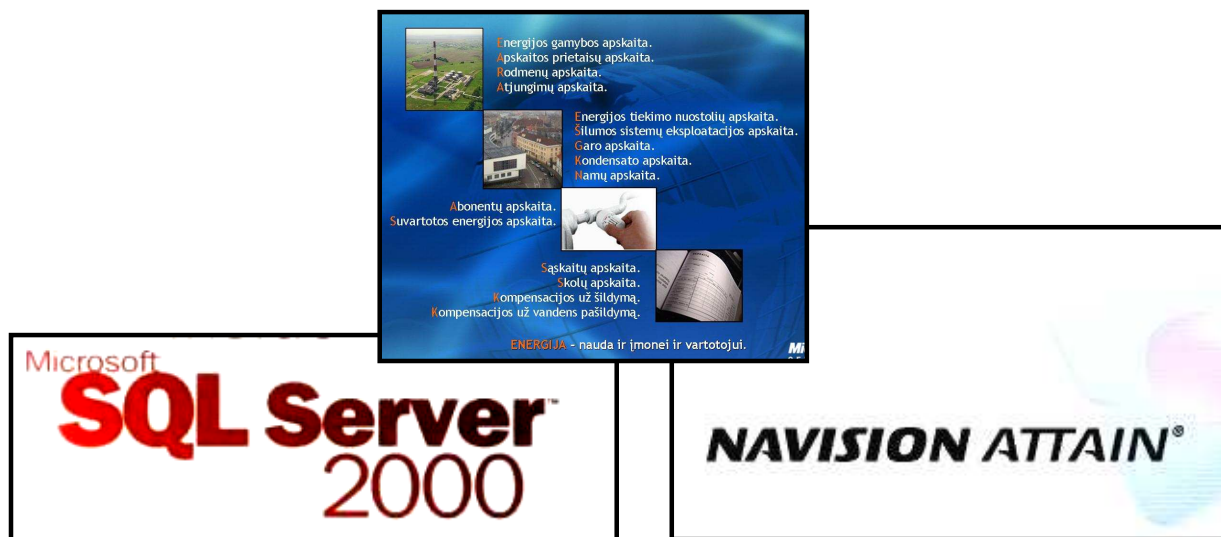
- Panaudojimo atvejų vaizdas. Aprašomi sistemos aktoriai ir jų veiksmai.
- Loginis vaizdas. Pateikiama dalykinės srities klasių diagrama, sistemos objektų sąveikos.
- Paskirstymo vaizdas. Pateikiama programų sistemos paskirstymo diagrama.
- Duomenų vaizdas. Pateikiama duomenų bazės diagrama.
- Realizacijos vaizdas. Pateikiama programinių sistemos komponentų diagrama.

Sprendimas realizuotas kaip MS Navision Attain 3.60 posistemė (Add-On).

Duomenų bazių valdymo sistema parinkta MS SQL server 2000.

Algoritmai realizuoti specialia C/AL kalba bei SQL serverio procedūromis.

Posistemė



7 pav. Posistemės integracija

Toliau pateikiamas glaustas reikalavimų ir architektūrinių vaizdų aprašymas ir svarbiausios realizacijos metu sudarytos diagramos.

4.1 Posistemės modelio pagrindimas

Šiuo metu Lietuvoje nėra vieningos šilumos gamybos ir pardavimo apskaitos sistemos. Yra sukurta keletas Navision® modulių šilumos gamybos ir pardavimo apskaitai valdyti bei panašios paskirties produktų.

Nepaisant visų rinkoje egzistuojančių pasiūlymų, kol kas paplitę nekomerciniai produktai, tai yra, produktai sukurti pačios šilumos energijos pardavimo kompanijose, sukurti įvairiausiomis priemonėmis, tačiau dažniausiai tai atlikta neprofesionaliai. Tokios programos neturi ateities, kadangi nėra jų priežiūros specialistų.

Egzistuojančios šilumos energijos gamybos apskaitos sistemos yra arba atskirtos nuo finansų apskaitos sistemų, o tai didina apskaitos kaštus ir mažina analizės galimybes, arba tik programos tiekėjų pritaikomos prie keičiamų šilumos energijos apskaitos metodikų.

Sukurtas posistemės modelis išsprendžia abi šias problemas: pagrindu pasirinkus MS Navision sistemą ir joje realizavus šilumos energijos gamybos apskaitos posistemę, užtikrinamas integralumas su finansų apskaita, o lankstus duomenų modelis leidžia pačiam vartotojui adaptyviai taikyti šilumos energijos skaičiavimo metodikas. Toks sprendimas suderintas su MS SQL serveriu ir jo teikiamomis galimybėmis vykdyti SQL serverio procedūras užtikrina ir funkcionalumą ir greitą didelių duomenų apdorojimą.

4.2 Apribojimai posistemės realizacijai

Naujas sprendimas turėtų spręsti šilumos gamybos ir pardavimo apskaitos uždavinius. Kadangi mokesčius už šilumą, karštą vandenį ir su jais susijusias lengvatas reglamentuoja LR įstatymai ir miestų savivaldybių įsakymai, reikia stengtis sukurti kiek galima lankstesnę informacijos sistemą.

Architektūrinius apribojimus sudaro tai, kad kuriama sistema yra MS Navision Attain dalis, todėl sistema yra objektiškai pagrįsta tik tiek, kiek tai leidžia standartinės bibliotekos. Taip pat nereikės kurti DBVS, kadangi bus naudojamas MS SQL Server 2000. Sistema turi išlaikyti jau esamą MS Navision Attain funkcionalumą.

Darbo vietų operacinė sistema Windows 95/98, Windows NT/2000/XP.

Serverio operacinė sistema Windows 2000 Server.

Tinkliniam ryšiui palaikyti naudojamas TCP/IP protokolas. Vienam MS Navision klientui reikalingas didesnis nei 128Kbps tinklo pralaidumas. Terminaliniam kliento prisijungimui reikalingas ne mažesnis nei 32Kbps tinklo pralaidumas.

Pasikeitus LR įstatymams ir metodikoms reglamentuojančioms šilumos ir karšto vandens gamybą, tiekimą ar atsiskaitymą, sistemą irgi gali tekti pakeisti.

Apskaitomų klientų skaičius ~100000 .

Vartotojo aplinka ir pranešimai lietuvių kalba.

Skirtingi sistemos vartotojų priėjimo prie duomenų lygiai.

Turi būti galimybė integruotis su kitais produktais, tokiais kaip MS Word, MS Excel, bei turi būti galimybė importuoti ir eksportuoti duomenis.

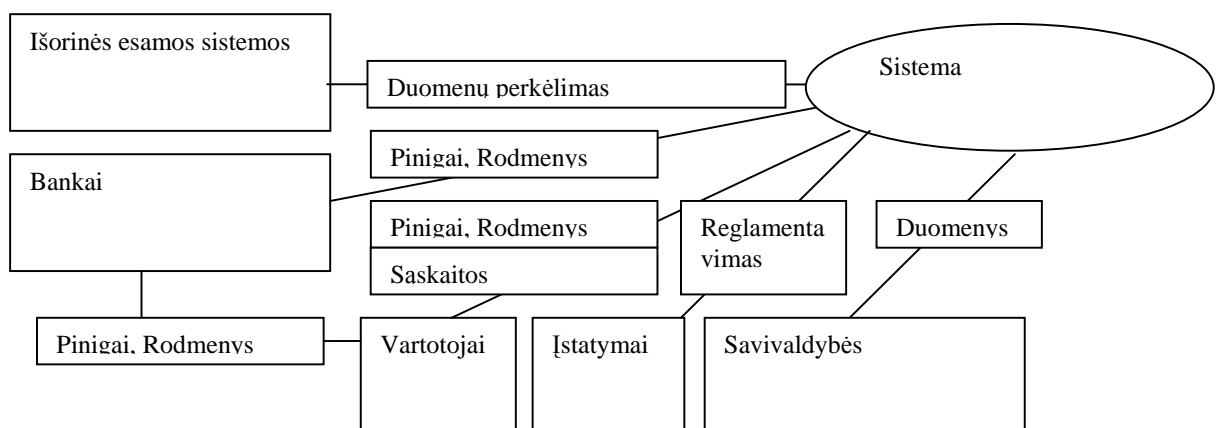
4.3 Reikalavimų posistemei identifikavimas

4.3.1 Veiklos sfera

Informacijos sistema turėtų pilnai apimti šilumos ir karšto vandens gamybos, transportavimo ir pardavimo vartotojams apskaitos ir valdymo procesus.

Turi būti lanksti šilumos apskaitos informacijos sistema, kurią lengvai galima taikyti dabartinėse šilumos gamybos ir tiekimo įmonėse bei galimybė pritaikyti naujose srityse (vandens pardavimas...).

Veiklos konteksto diagramoje apibrėžiamos sistemos ribos, išorinės esybės, kurios bendrauja su sistema, bei pagrindiniai informacijos srautai tarp sistemos ir išorinių esybių (8 pav).



8 pav. Posistemės veiklos konteksto diagrama

4.3.2 Funkciniai reikalavimai

- Sutarčių šablonų įvedimas ir saugojimas.
- Automatinis sutarčių su klientais formavimas.
- Skaičiuoti šiluminės energijos kiekių suvartojimą pagal pateiktą metodiką.
- Skaičiuoti karšto vandens kiekių suvartojimą pagal pateiktą metodiką.
- Skaičiuoti garo suvartojimą pagal pateiktą metodiką.
- šilumos energijos, karšto vandens, garo suvartojimą už praėjusius periodus pagal pateiktą metodiką.
- Fiksuoti klientų prisijungimus, atsijungimus, technines sąlygas, kitus dokumentus. Saugoti jų istoriją.
- Skaičiuoti šilumos nuostolius vartotojo vamzdyne pagal pateiktą metodiką.
- Skaičiuoti eksploatacines pajamas, išlaidas.
- Tvarkyti informaciją apie pagamintą šilumos energiją.
- Tvarkyti informaciją apie realizuotą/paskaičiuotą šiluminę energiją klientui.
- Registruoti informaciją, reikalingą nuolaidoms, lengvatoms ir kompensacijoms skaičiuoti.
- Skaičiuoti nuolaidas, lengvatas ir kompensacijas klientui.
- Tvarkyti informaciją apie klientų išsiskolinimus, delspinigius.
- Paskaičiuoti klientams pinigines sumas už suteiktas prekes ir paslaugas (šiluminę energiją). Būtina galimybė suformuoti tikslinamąsias sąskaitas.
- Tvarkyti su tiekėjo/kliento apskaitos prietaisais susijusią informaciją (pastatymas, nuėmimas ir t.t.). Saugoti jų istoriją.
- Registruoti ir kontroliuoti tiekėjo/kliento apskaitos prietaisų parodymų informaciją.
- Tvarkyti su kliento šilumos įrenginiais (šilumos punktais, šilumos trasomis, vidaus šildymo ir karšto vandens tiekimo sistemomis) susijusią informaciją.
- Tvarkyti kliento pranešimų apie gedimus, skundų informaciją, ją analizuoti. Saugoti jų istoriją.

4.4 Nefunkciniai reikalavimai posistemai

Kadangi kuriama posistemė operuos dideliais duomenų kiekiais atliekant užduotis, kritinę reikšmę turi užduočių atlikimo sparta. Labai svarbu, kad paslaugų paskaičiavimas 50000 abonentų netruktų ilgiau kaip vieną valandą.

Panašūs reikalavimai yra ir vartotojo sąsajai bei duomenų paieškai. Sistema turi būti patogi rasti reikiamai informacijai.

Produktas yra pritaikytas Lietuvos rinkai, todėl labai svarbu, kad būtų naudojama lietuvių kalba ir būtų paprasta naudotis ne IT specialistams.

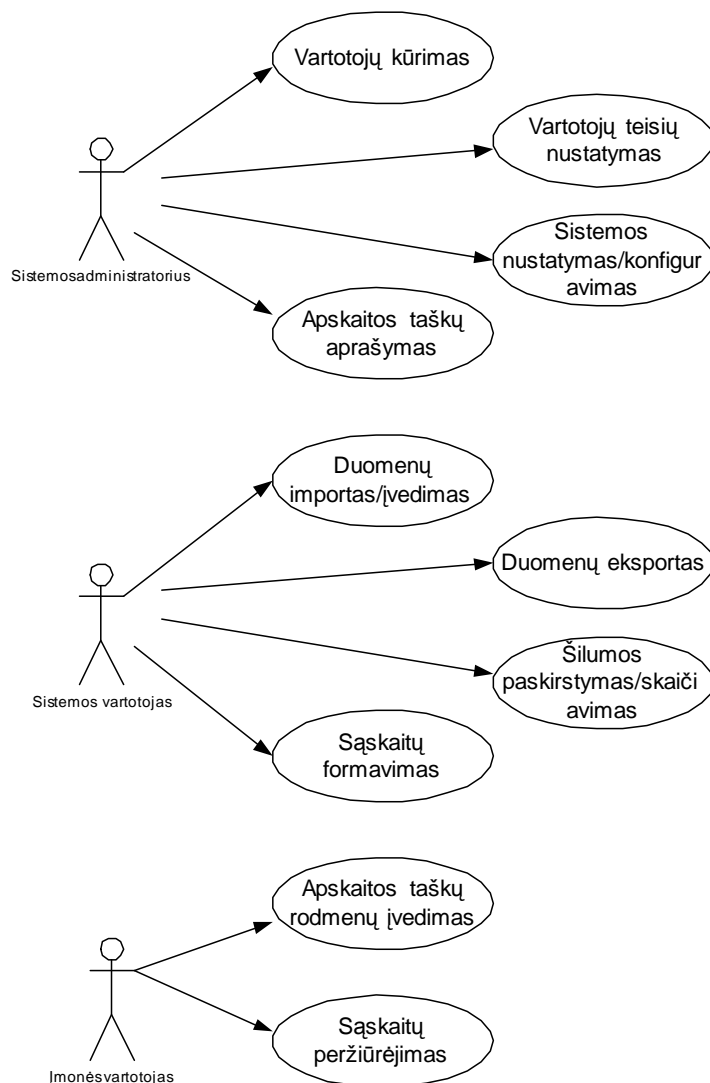
Dėl nuolatos besikeičiančių įstatymų ir apskaitą reglamentuojančių nutarimų, turi būti galimybė vartotojui pačiam keisti apskaitos būdus nedarant programinių pakeitimų.

Realizuojant posistemę, egzistuojantis MS Navision funkcionalumas turi likti nepakeistas.

4.5 Posistemės panaudojimo atvejų vaizdas

Atlikus veiklos sferos ir funkcinių reikalavimų analizę, buvo išskirtų trijų tipų vartotojai: sistemos administratorius, sistemos vartotojas ir įmonės vartotojas. O daromi veiksmai suskirstyti į dešimt grupių, kurios apima pagrindinę veiklą ir reikalavimus sistemai (9 pav.).

Kadangi kuriama sistema yra skirta įmonės pagrindinei veiklai apskaityti, tai tiesioginį priėjimą prie jos turi tik sistemos administratoriai ir vartotojai. Vartotojai, kurie yra šia veikla užsiimančių įmonių klientai, priėjimo prie sistemos neturi.



9 pav. Posistemės panaudojimo atvejų vaizdas

4.6 Posistemės loginis vaizdas

Loginiame vaizde aprašomos architektūriniu požiūriu svarbios projekto dalys, tokios kaip posistemės dekomponavimas į modulius ir posistemės integracija su MS Navision sistema.

Navision sistema sudaryta iš penkių modulių. Žemiau pateikiamas trumpas kiekvieno modulio aprašymas (išskyrus lentelių, nes tai duomenų bazės aprašo elementas, o ne funkcionalumo vykdymo).

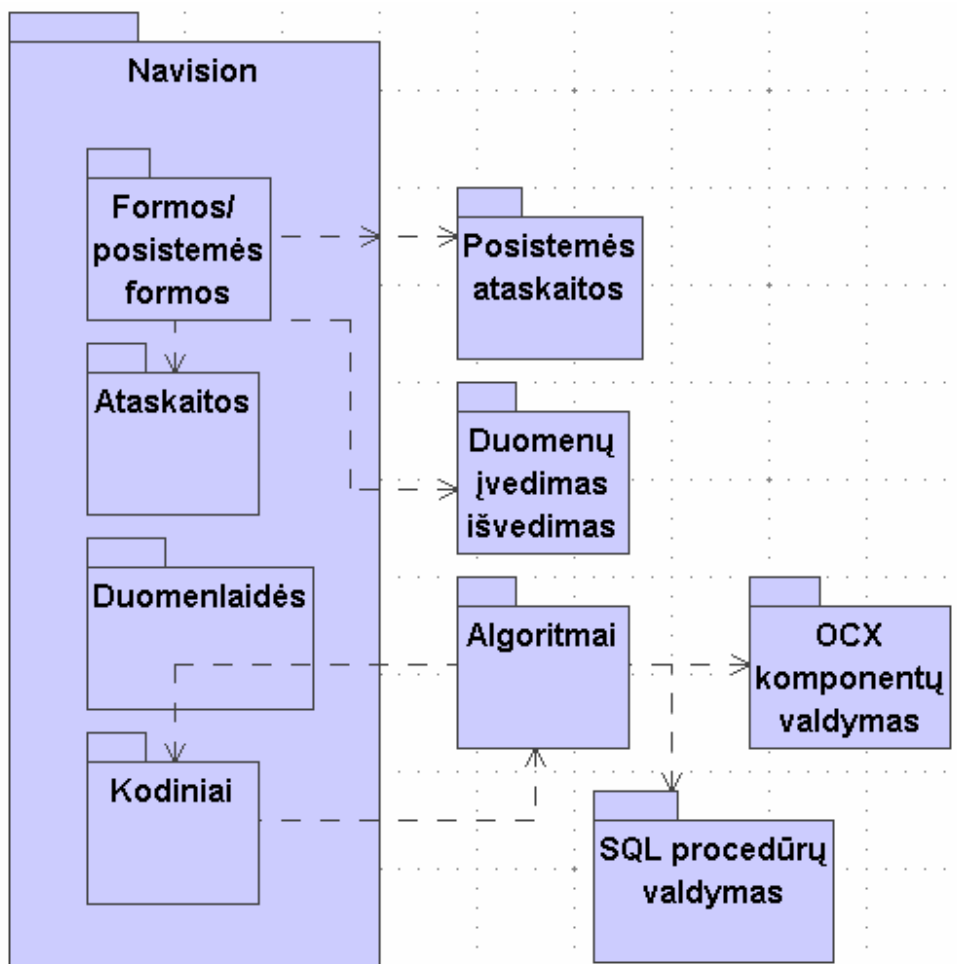
Formos yra kuriamos sistemos sąsaja su vartotoju, formos pagal savo paskirtį gali būti suskirstytos į tris grupes: Nustatymų formos, tai sąsaja tarp vartotojo ir sistemos funkcionalumui

reikiamo nustatymų administravimo. Vaizdavimų formos, tai didžioji dauguma formų, kurios skirtos dažnai kintamai informacijai peržiūrėti bei keisti. Skaičiavimo formos, šios formos skirtos atlikti tam tikrus uždavinius, šiose formose dažniausiai duomenų bazės informacija nerodoma.

Ataskaitos yra dviejų tipų, tai vaizdavimo, jose rodoma įvairiausia duomenų bazės informacija, tačiau jos keisti ten negalima, dažniausiai jos reikalingos paruošti informaciją spausdinimui. Skaičiavimo, šios ataskaitos priešingai, informacijos nevaizduoja, jų paskirtis panaši į skaičiavimo formų, jų ypatumas tas, kad jos labiau taikytinos periodiniams uždaviniams spręsti.

Duomenlaidės, tai sistemos sąsaja su išorinėmis sistemomis. Skiriamos dviejų tipų duomenlaidės. Importo, tai duomenų į sistema įkėlimas iš išorinių laikmenų. Eksperto, tai duomenų iškėlimas iš sistemos į išorinę laikmeną.

Kodiniai, tai funkcijų paketai, suskirstyti pagal juose aprašomų funkcijų paskirtis, kodiniai gali būti trijų tipų. Finansiniai, juose saugomos su finansinių lentelių duomenimis susiję funkcijų aprašai. Skaičiavimų, šiuose kodiniuose saugomos skaičiavimo ataskaitų bei formų funkcijų aprašai, taip pat funkcijų, reikalingų įmonės veiklai reikalingų procesų kompiuterizavimui. Kita, šiuose kodiniuose aprašomos visos likusios funkcijos, tai funkcijų mažuma, todėl jų skaidymas plačiau nereikalingas.



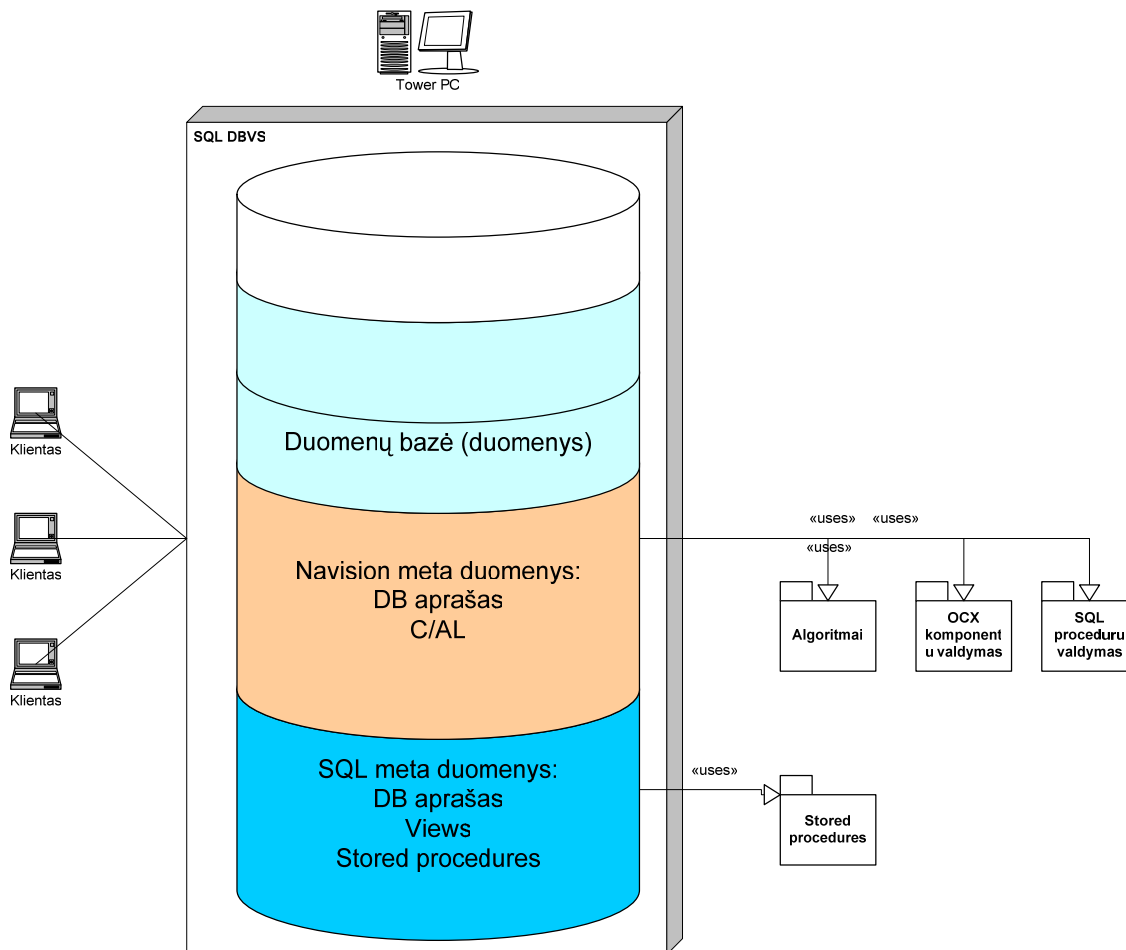
10 pav. Posistemės loginis vaizdas

Posistemės funkcionalumui realizuoti buvo sukurti aukščiau paminėtų (10 pav.) tipų paketai. Posistemės formų paketas kaip atskiras neiškirtas, nes apart naujų formų kūrimo, buvo koreguotos ir jau esamos, taip susiliejant šiems paketams. Ataskaitų paketas sudarytas iš atskirų ataskaitų objektų. Posistemės integravimui su kitomis sistemomis buvo sudarytas duomenų įvedimo/išvedimo paketas ir duomenlaidžių. Kai kurių paslaugų kiekių ir įvairių funkcijų paskaičiavimo algoritmai buvo iškelti į atskirą kodinių paketą. Pagrindinių paslaugų paskaičiavimo funkcijos realizuotos MS SQL serverio procedūromis, todėl šių procedūrų iškvietimui reikalingos funkcijos apjungtos į atskirą paketą. Sutarčių šablonų valdymo funkcijos taip pat iškeltos į atskirą paketą.

4.7 Posistemės paskirstymo vaizdas

Šis Navision ir šilumos energijos apskaitos posistemės sprendimas yra dviejų lygių architektūros modelis (MS Navision klientas ir MS SQL serveris). Kliento dalyje nėra saugoma

jokio programinio kodo. Klientas ODBC tvarkyklės pagalba bendrauja su SQL serveriu. SQL bazės navision meta duomenų srityje saugomi visi objektų aprašai bei algoritmai. Klientui vykdant šiuos objektus yra formuojamos SQL užklausos. Tai yra, navision C/AL transformuojama į SQL. Gauti užklausų rezultatai ODBC tvarkykle pateikiami klientui (11 pav.).

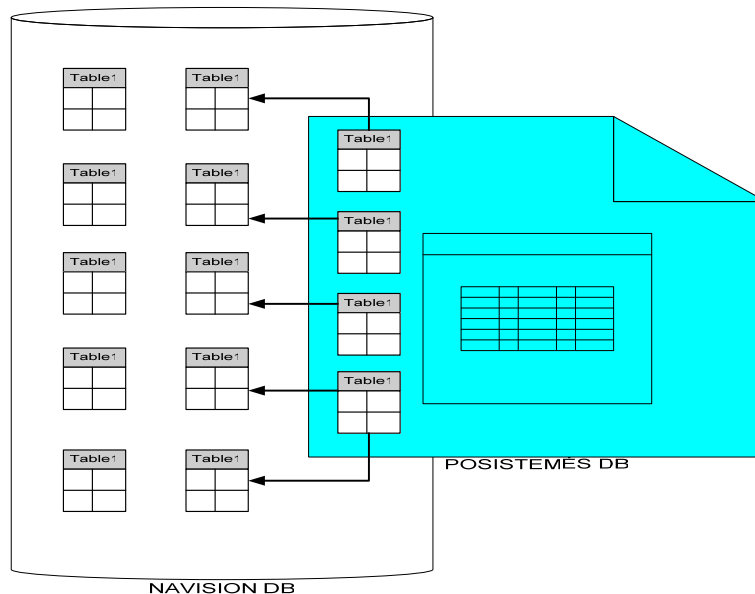


11 pav. Posistemės paskirstymo vaizdas

Kadangi toks nuolatinis duomenų srautas tarp kliento ir SQL serverio yra neefektyvus, kritinės užduotys realizuotos atskiromis SQL procedūromis (jos yra duomenų bazės SQL meta duomenų srityje). Šių procedūrų iškvietimas vykdomas pagal aukščiau aprašyta algoritmą, tačiau rezultatas gaunamas tik po procedūros įvykdymo, o ne po kiekvienos užklausos kaip vykdant navision meta duomenų aprašus. Tokiu būdu sutaupoma daug resursų ir išnaudojama SQL serverio sparta.

4.8 Posistemės duomenų vaizdas

Posistemės duomenų bazės modelis sudaryta iš papildomų lentelių MS Navision sistemoje bei esamų MS Navision lentelių panaudojimo. Standartinės MS Navision lentelės panaudotos ir posistemės funkcionalume pagrinde yra siejamos su finansų apskaitos valdymo funkcijomis. Lentelės, kurios yra realizuotos papildomai pagrinde siejamos su šilumos apskaitos posistemės funkcionalumu. Bendra MS Navision ir posistemės DB sąryšis pavaizduotas 12 pav.

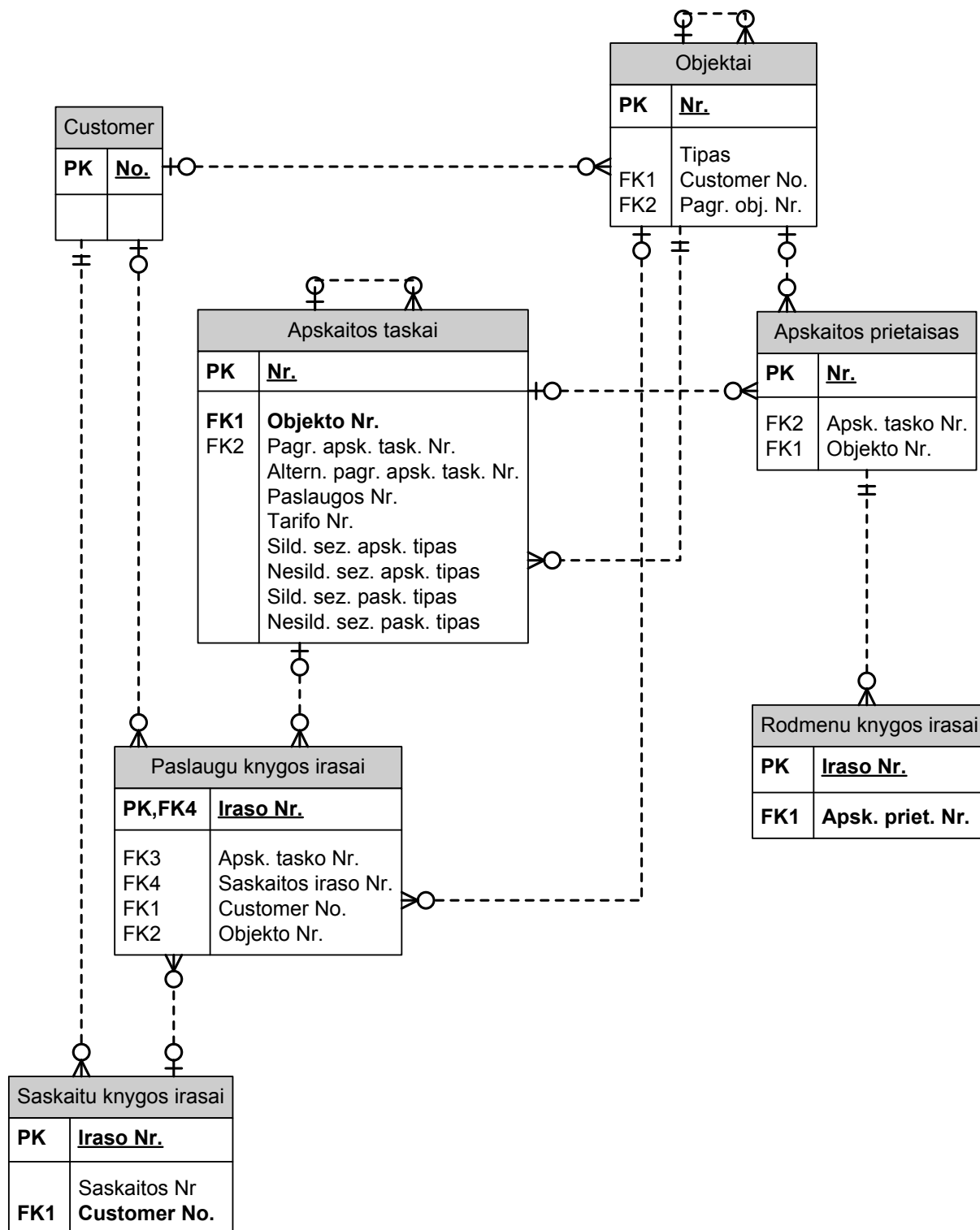


12 pav. MS Navision ir posistemės DB sąryšis

Projektuojant naujas posistemės duomenų lenteles pagrindinis dėmesys skirtas tai daliai, kuri skirta aprašyti paslaugų kiekių priskaitymo esybes ir priskaitymo algoritmų valdymo duomenis (13 pav.). Projektuojant duomenis atsižvelgta:

- Veikla yra periodinė (pagrindiniai veiklos procesai kartojasi mėnesio periodiškumu).
- Veikla yra sezoniška (skiriasi priskaitymų skaičiavimas).

Siekiant įgyvendinti lankstų ir adaptyvų duomenų modelį, kurio pagalba būtų galima valdyti paslaugų kiekių priskaitymo mechanizmą prieita prie išvados, kad tai turi būti vienos lentelės ir sąryšių jos pačios esybių ribose mechanizmas (13 pav.).



13 pav. Posistemės pagrindinių esybių ER diagrama

Kiekvieną šilumininkų apskaitomą objektą galima aprašyti atitinkama apskaitos taškų reliacine schema, kuri atitinka matematinę formulę su plius, minus, dalyba, daugyba veiksmiais. Vieni apskaitos taškai atitinka įeitinčius duomenis, kiti - tarpinius skaičiavimus, tretį - rezultatus.

Pvz.: norint 100Kwh padalinti į dvi dalis po 70% ir 30% atitinkamai, reikia turėti tris dedamąsias (S, X1, X2) :

S – Įeitiniai duomenys; pavyzdžiui, name skirstomas įvadinis šilumos kiekis (pirmas apskaitos taškas).

$X1 = S * 0.7$ – Išėitiniai duomenys; pavyzdžiui, įmonės, esančios name, vartojamas šilumos kiekis (antras apskaitos taškas).

$X2 = S * 0.3$ - Išėitiniai duomenys; pavyzdžiui, gyventojų, esančių name, vartojamas šilumos kiekis (trečias apskaitos taškas).

Taigi norint aprašyti apskaitos taškais šią formulę, reikia vieno apskaitos taškų įrašo įvadiniam kiekiui, ir dviejų apskaitos taškų įrašų, rodančių į pirmąjį, su parametrais, nusakančiais gaunamas procentines dalis.

Žemiau pavyzdyje pateiktas butas (žr. 14 pav.), kuris gauna tris paslaugas iš pagrindinių apskaitos taškų pagal koeficientą ir vieną paslaugą be pagrindinio apskaitos taško, kuri pasiskaičiuoja pagal apskaitos taško parametrus, neatsižvelgiant į ryšius.

Tokiu būdu, pagal poreikį galima didinti/mažinti apskaitos taškų kiekį bei ryšius ir išgauti norimą apskaitos modelį.

Butas 01035568 GINTAUTAS MARTINKUS - Objekto kortelė

Įeškoti Butas

Nr. Senas Nr. Pavadinimas Pirkėjo pavadinimas
 01035568 009_0375610 GINTAUTAS MARTINKUS GINTAUTAS MARTINKUS
 Gatvė, Nr. Mazgo pavadinimas Būseną
 ALKSNYNĖS G. 3- 1 GYV. NAMAS ALKSNYNĖS 3 UAB"BUITI...

Bendra Ryšiai Parametrai Kita Kita 2 Kompensacija Garo normatyvai

Gyvenančių žm. sk. 3 Vidutinė vartojimo galia
 Deklaruotų žm. sk. 3 Šild. sist. įrengt. galia
 KV suvart. norma SU VONIA 92.00 Šild. sist. skaič. galia
 TP sistema SU ŠILD 100.00 KV sist. įrengt. galia
 Bendras plotas/(v. koef. 70.55 1.00 70.55 KV sist. skaič. galia
 Bendras tūris/(v. koef. 176.375 1.00 176.375 TP sist. įrengt. gal.
 Aukštis 2.50 Bendr. pat. skaič. galia
 Grindų šildomas plotas Bendr. pat. įrengt. galia
 Pask. pakeitimo data 05.02.10 15:43 ROLANDAS Šild. sist. galia plotui

Apsk. taškai		Apsk. priet.	Atjungimai	Paslaugų (r.	Veiksmai	Rodmenys		
Nr.	Pagr. apsk. taško Nr.	Koefici.	Tarifo Nr.	Paslaugos Nr.	Šild. sez. apsk. tipas	Nešild. sez. apsk. tipas	Pagr. apsk. taško sritis	Pagr. Nr.
A0135376	A0135375	1.00	Š3015	ŠILDYMAS	PROPORCIN...		Namas	M100
A0135374	A0001774	1.00	Š2015	TEMP. PAL.	TP GALIA	TP GALIA	Mazgas	M100
A0135373	A0001774	1.00	Š1015	VAND. PAŠ.	G KIEKIS VID...	PROPORCIN...	Mazgas	M100
A0135372		1.00		VANDUO	APSK. PRIET.	APSK. PRIET.	Objektas	M100

Apsk. tašk. Apsk. priet. Atjungimai Objektas Funkcijos Žinynas

14 pav. Buto kortelė su apskaitos taškais

4.9 Posistemės realizacijos vaizdas

4.9.1 Realizuoti navision objektai

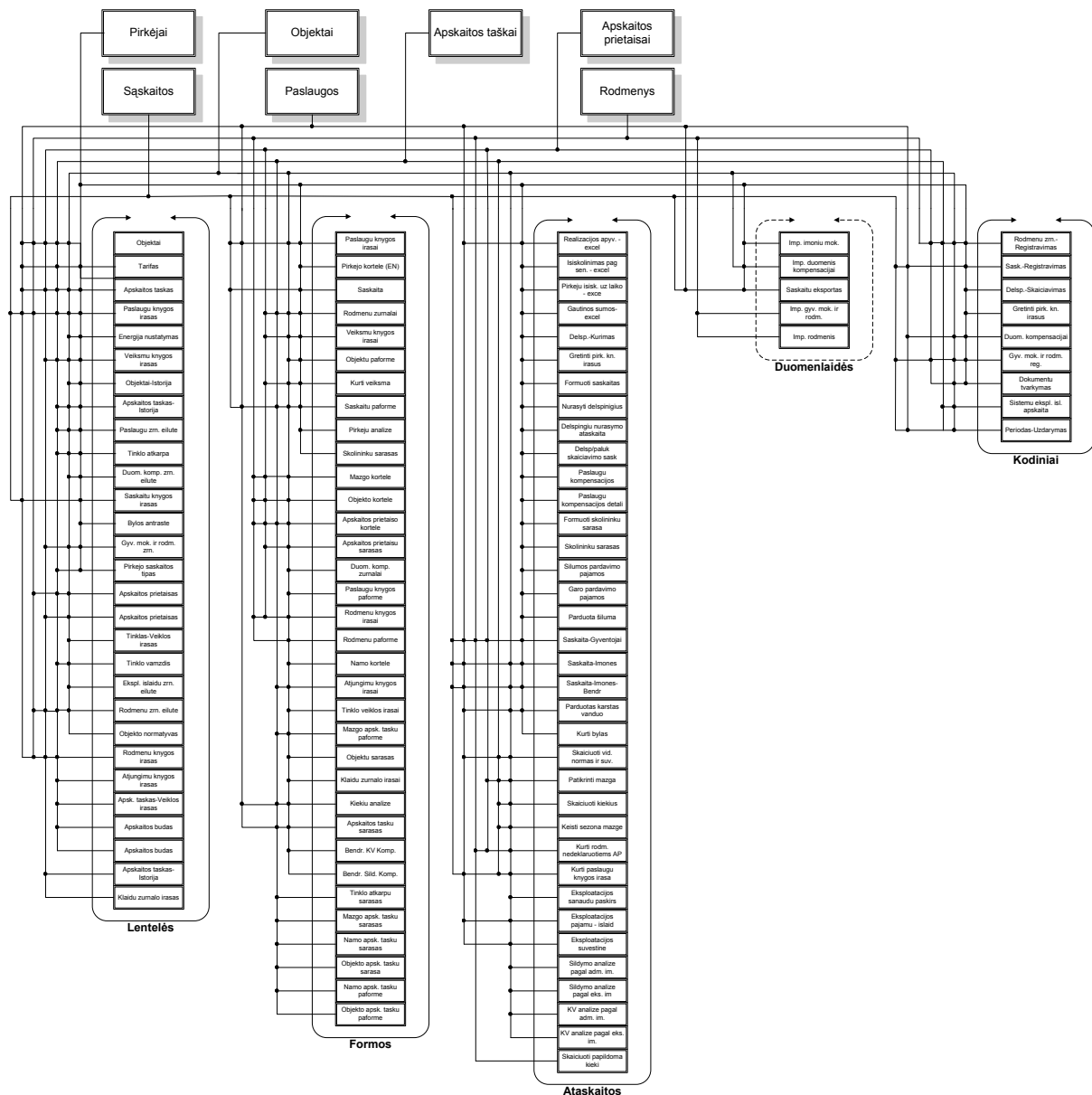
Realizuojant posistemę buvo sukurta penkių tipų navision objektai: lentelės, formos, ataskaitos, duomenlaidės, kodiniai ir MS SQL serverio procedūros.

- Lentelės – tai MS Navision egzistuojančios duomenų struktūros išplėtimas.
- Formos – navision objektai, skirti duomenims vaizduoti bei koreguoti.
- Ataskaitos – navision objektai, skirti duomenims surinkti, grupuoti ir pateikti ekrane arba atspausdinti.
- Duomenlaidės – navision objektai, skirti duomenų mainams ir integracijai su kitomis sistemomis.
- Kodiniai – navision objektai, skirti procedūrų bibliotekoms kurti.
- MS SQL serverio procedūros aptartos sekančiame skyriuje.

Pagal apdorojamų duomenų prasmę buvo išskirtos septynios funkcionalumo sritys:

- Pirkėjai – informacijos saugojimas ir apdorojimas apie pirkėjus.
- Objektai – mazgų, namų, objektų informacijos, hierarchijos saugojimas ir apdorojimas.
- Apskaitos taškai – paslaugų kiekių skaičiavimo aprašymas.
- Apskaitos prietaisai – prietaisų, skirtų šilumos ir kiekių apskaitai vesti, saugojimas ir apdorojimas
- Rodmenys – prietaisų parodymų įvedimas, saugojimas, analizavimas.
- Paslaugos – vartotojams teikiamos paslaugos bei jų priskaitymai.
- Sąskaitos – vartotojų apmokestinimas už suteiktas paslaugas.

Žemiau pateikta schema vaizduoja realizuotus navision objektus ir jų ryšį su funkcionalumo sritimi (15 pav.).



15 pav. Realizuoti navision objektai ir jų ryšis su funkcionalumo sritimis

4.9.2 MS SQL serverio procedūrų realizacija

Navision programoje uždavinio atlikimas yra vykdomas ataskaitos pagalba. Prieš paleidus ataskaitą yra galimybė nurodyti specifinius uždavinio filtrus ir papildomai bendrinius parametrus. Specifiniai filtrai yra aprašomi prie kiekvieno uždavinio atskirai, o galimi bendriniai yra tokie:

Vykdyti iš karto – nurodo uždavinio vykdymo būdą. Pažymėjus šį parametą, uždavinys pradamas vykdyti iš karto, ir valdymas programos naudotojui yra grąžinamas tik po uždavinio

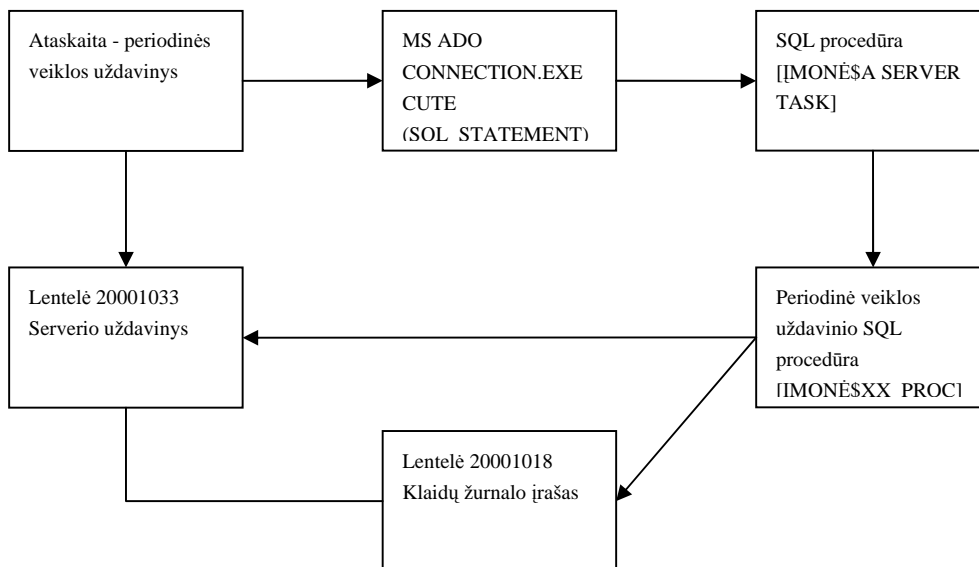
įvykdymo. Nepažymėjus – informacija apie reikiamą įvykdyti uždavinį yra įrašoma į lentelę **Serverio uždavinys**, ir valdymas iškart gražinamas programos naudotojui. SQL serveryje turi periodiškai veikti (pvz., kas 1 minutę) procesas, kuris paleidžia procedūrą **[!monė\$A Server Task]**. Ši procedūra patikrina, ar yra neįvykdytų uždavinių, ir jei tokių yra, tai juos įvykdo. Vartotojas turi savarankiškai periodiškai tikrinti lentelę **Serverio uždavinys**, ir stebėti ar įsivykde uždavinys.

Papildoma informacija – nurodo, ar uždavinio vykdymo SQL procedūros turi generuoti vykdymo eigoje papildomą diagnostinę informaciją. Ji gali būti naudojama nustatyti ilgai veikiančias uždavinio vietas.

Paleidus uždavinio vykdymo ataskaitą, yra sukuriamas įrašas lentelėje **Serverio uždavinys** apie reikiamą įvykdyti uždavinį. Kiekvienam uždaviniui yra priskiriamas unikalus **Operacijos Nr.**, ir jis naudojamas viso uždavinio vykdymo metu, kaip pagrindinis parametras kviečiant procedūras, Tada sukuriamas **MS ADO Connection** objektas ir įvykdomas **Execute** metodas, nurodžius kaip parametą SQL sakinį, kuri paleidžia SQL procedūrą **[!monė\$A Server Task]** perduodant jai parametą **Operacijos Nr.**. Baigusi darbą, SQL procedūra pažymi lentelėje **Serverio uždavinys**, jog uždavinio būseną yra *Atliktas*.

Paleidus uždavinio vykdymo ataskaitą, ir pažymėjus parametą **Vykdyti iš karto**, SQL procedūra yra paleidžiama Windows autentifikavimo būdu. Tai reiškia, jog programos naudotojas turi turėti teisę SQL serveryje vykdyti procedūrą **[!monė\$A Server Task]**.

Realizuota architektūra parodyta piešinyje (16 pav.).



16 pav. MS SQL serverio procedūrų realizacija

Kiekių skaičiavimas

Kiekių skaičiavimo uždavinį atlieka eilė SQL procedūrų, vykdomos nuosekliai ir griežtai nustatyta tvarka. Lentelėje išvardintos procedūros jų vykdymo eiliškumu, ir aprašyta trumpai jų atliekamos funkcijos.

5 lentelė. SQL procedūros

Eilės Nr.	Pavadinimas	Aprašymas
1	[Imonė\$A Server Task]	Pagrindinė uždavinių vykdymo SQL procedūra, kuri konkrečiam uždaviniui iškviečia atitinkamą procedūrą. Kiekių skaičiavimo atveju tai yra procedūra [Imonė\$Qnt Calculation] .
2	[Imonė\$Qnt Calculation]	Pagrindinė kiekių skaičiavimo procedūra, iš kurios yra iškviečiamos visos kitos SQL procedūros. Ištrinami suskaičiuoti paslaugų knygos įrašai, išvalomi objektų ir apskaitos taškų veiklos įrašai.
3	[Imonė\$Init Rounding]	Nustatomas kiekių ir piniginių sumų apvalinimo tikslumas.
4	[Imonė\$Calc Disconnection]	Suskaičiuojamas visiems apskaitos taškų veiklos įrašams periodo trukmė ir bendras atjungimų laikas.
5	[Imonė\$Calc Pastovi dalis]	Suskaičiuojami apskaitos taškai kuriems priskirti tarifai su pastovios dalies skaičiavimu.
6	[Imonė\$Calc Apsk. priet.]	Suskaičiuojami apskaitos taškai kurie skaičiuojasi pagal apskaitos prietaisus. Taip pat suskaičiuojami automatiniai priskaitymai pagal duomenis rodmenyse ir automatiniai atskaitymai.

Eilės Nr.	Pavadinimas	Aprašymas
7	[Imonė\$Calc Pastovus]	Suskaičiuojami apskaitos taškai kurie skaičiuojasi pagal apskaitos tipą PASTOVUS.
8	[Imonė\$Calc Gyventojai]	Suskaičiuojami apskaitos taškai kurie skaičiuojasi pagal gyventojus.
9	[Imonė\$Calc Plotas]	Suskaičiuojami apskaitos taškai kurie skaičiuojasi pagal plotą.
10	[Imonė\$Calc Turis]	Suskaičiuojami apskaitos taškai kurie skaičiuojasi pagal tūrį.
11	[Imonė\$Calc Norma]	Suskaičiuojami apskaitos taškai kurie apskaito nutekėjusį vandenį pagal normatyvą.
12	[Imonė\$Calc Galia]	Suskaičiuojami apskaitos taškai kurie apskaito vidutinę vartojimo galią.
13	[Imonė\$Calc BP galia]	Suskaičiuojami apskaitos taškai kurie skaičiuojasi pagal bendrą patalpų skaičiuojamą galią.
14	[Imonė\$Calc SS galia]	Suskaičiuojami apskaitos taškai kurie skaičiuojasi pagal bendrą patalpų ir šildymo sistemos skaičiuojamą galią.
15	[Imonė\$Calc KV galia]	Suskaičiuojami apskaitos taškai kurie skaičiuojasi pagal karšto vandens skaičiuojamą galią.
16	[Imonė\$Calc TP galia]	Suskaičiuojami apskaitos taškai kurie skaičiuojasi pagal temperatūros palaikymo skaičiuojamą galią.
17	[Imonė\$Calc Sil. nuost.]	Suskaičiuojami apskaitos taškai kurie apskaito šilumos nuostolius trasose.
18	[Imonė\$Calc Vid_suvar.]	Suskaičiuojami apskaitos taškai kurie skaičiuojasi pagal vidutinį karšto vandens ir temperatūros palaikymo suvartojimą.
19	[Imonė\$Calc Sil. nuost. 2]	Suskaičiuojami apskaitos taškai kurie apskaito nutekėjusio vandens ir papildyto vandens šilumą.
20	[Imonė\$Calc PAGR. apsk. tsk.]	Suskaičiuoti apskaitos taškų kiekiai atimami iš pagrindinių apskaitos taškų.
21	[Imonė\$Calc Dalis]	Suskaičiuojami apskaitos taškai kurie skaičiuojasi dalis nuo pagrindinio apskaitos taško.
22	[Imonė\$Calc Activity Data G kiekis]	Suskaičiuojamas bendras karšto vandens kiekis, kurį suvartojo objektas. Šie duomenys naudojami vandens pašildymui ir kompensacijoms suskaičiuoti.
23	[Imonė\$Calc Recalc]	Pagal suvestą perskaičiavimų informaciją, sukuriame perskaičiavimų įrašus objektų ir apskaitos taškų lentelėse.
24	[Imonė\$Calc G kiekis]	Suskaičiuojami apskaitos taškai kurie apskaito vandens pašildymą pagal normatyvą priklausomai nuo suvartoto vandens kiekio.
25	[Imonė\$Calc G kiekis vid. norm.]	Suskaičiuojami apskaitos taškai kurie apskaito vandens pašildymą pagal vidutinį normatyvą priklausomai nuo suvartoto vandens kiekio.
26	[Imonė\$Calc Paskirstymas]	Suskaičiuoja suminius mazgų ir namų duomenys, kurie naudojami paskirstymo metu. Paskirstomi kiekiai apskaitos taškams.
27	[Imonė\$Calc Pard. kaina]	Suskaičiuojami apskaitos taškams pardavimo kaina. Ji skaičiuojama tik tada, jei pirkėjui yra priskaičiuota bet kokia šiluma.
28	[Imonė\$Calc Rezervo mokesčiai]	Suskaičiuojami apskaitos taškai kuriems priskirti tarifai su rezervo mokesčio skaičiavimu.
29	[Imonė\$Calc Activity Data]	Suskaičiuojama objektams statistinė informacija, kuri naudojama analizei ir kompensacijų paskaičiavimui. Suskaičiuojama visa

Eilės Nr.	Pavadinimas	Aprašymas
		kompensacijų informacija.
30	[[monė\$Calc Amount]	Suskaičiuojamos visiems paslaugų knygos įrašams sumos, PVM ir įrašomi visi klasifikatorių duomenys.
31	[[monė\$Calc Activity Data 2]	Suskaičiuoja suminius mazgų ir namų duomenys, kurie naudojami programos naudotojų analizės metu.
32	[[monė\$Calc Compensation]	Sukuriami kompensacijų įrašai paslaugų knygoje.

Sąskaitų formavimas

Sąskaitų formavimo uždavinį atlieka viena SQL procedūra **[[monė\$Bill Creation]**. Visi veiksmai joje yra vykdomi nuosekliai, be jokių iteracijų. Ji atlieka tokius veiksmus:

- Ištrinamos sistemos sukurtos sąskaitos ir susijusi su jomis informacija.
- Sukuriamos sąskaitų antraštės.
- Prikabinamos prie sąskaitų eilutės iš paslaugų knygos.
- Prikabinamos prie sąskaitų eilutės iš delspinigių knygos.
- Pakeičiamas sąskaitų tipas, jei yra tik delspinigiai.
- Sukuriami sąskaitoms bendri pranešimai.
- Sukuriami sąskaitoms pranešimai, kurioms nieko nėra priskaičiuota.
- Sukuriami sąskaitoms pranešimai, kurių pirkėjai vėluoja apmokėti skolas.
- Sukuriami pirkėjų knygoje suminiai įrašai iš delspinigių knygos.
- Sukuriami pirkėjų knygoje suminiai įrašai iš paslaugų knygos.
- Sukuriami pirkėjų knygoje nuliniai įrašai, jei sąskaita neturi nei delspinigių, nei paslaugų įrašų.
- Sukuriami pirkėjų knygos įrašams dimensijų įrašai.
- Sukuriami pirkėjų detalioje knygoje suminiai įrašai iš paslaugų knygos.
- Sukuriami pirkėjų detalioje knygoje suminiai įrašai iš delspinigių knygos.

Numerių suteikimas sąskaitoms

Numerių suteikimas sąskaitoms uždavinys vykdomas ne pagal bendrą architektūrą. Šio uždavinio metu nėra sukuriami įrašai lentelėse **Serverio uždavinys** bei **Klaidų žurnalo įrašas**.

Navision ataskaitoje sąskaitų antraštėms yra suteikiami numeriai pagal nurodytas numerių serijas ir suskaičiuojami mokėjimo terminai. Toliau iškviečiama SQL procedūra [**monė\$Bill Number**], kuri nuosekliai atlieka tokius veiksmus:

- Paslaugų knygos įrašuose įrašo dokumento numerį.
- Delspinigių knygos įrašuose įrašo dokumento numerį.
- Pirkėjų knygos įrašuose įrašo dokumento numerį, numerių seriją ir mokėjimo terminą.
- Pirkėjų knygoje nekoreguojantiems ir neigiamiems kompensacijų įrašams nurodoma, kad reikalinga sugretinti su einamąja mėnesio sąskaita.
- Detaliuose pirkėjų knygos įrašuose įrašo dokumento numerį ir mokėjimo terminą.

4.9.3 OCX ir Automation komponentų panaudojimo realizacija

Sąsajai su MS Excel panaudoti tokie automation objektai:

- Microsoft Excel 8.0 Object Library'.Application – MS Excel aplikacijos objektas
- Microsoft Excel 8.0 Object Library'.Workbook – MS Excel knygos objektas
- Microsoft Excel 8.0 Object Library'.Worksheet – MS Excel puslapio objektas
- Microsoft Excel 8.0 Object Library'.Range – MS Excel celės objektas
- Creat – Navision metodas sukurti automation objektą
- Clear – Navision metodas sunaikinti automation objektą

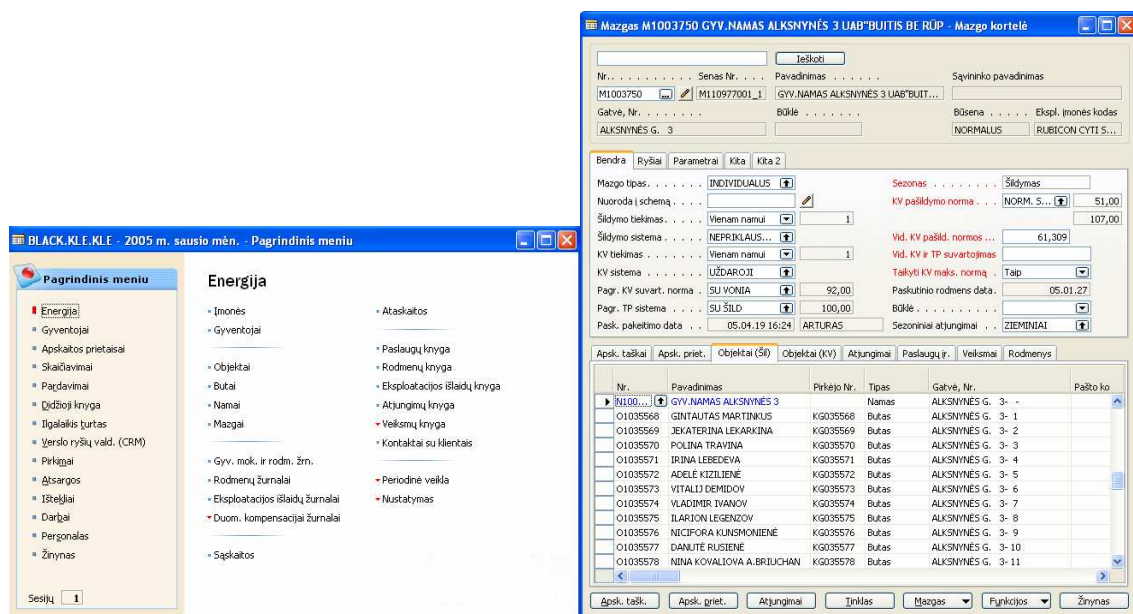
Sąsajai su MS Word panaudoti tokie automation objektai:

- Microsoft Word 9.0 Object library.Application
- Microsoft Word 9.0 Object library.Document
- Microsoft Word 9.0 Object library.Range
- Creat – Navision metodas sukurti automation objektą
- Clear – Navision metodas sunaikinti automation objektą

5. Realizuoto šilumos energijos gamybos posistemės modelio tyrimas ir eksperimentinis vertinimas

Žemiau pateikta keletas realizuotos posistemės vartotojo sąsajos ekrano vaizdų (17 pav.).

Pirmame lange (žr. iš kairės) matyti pagrindinis posistemės langas. Jo pagalba gali būti pasiektos reikiamos posistemės funkcijos. Forma patogi tuo, kad kairiojoje meniu juostoje matyti kitos MS Navision funkcionalumo sritys, o dešinėje formos pusėje posistemės funkcijos. Antrame lange pavaizduotas namas(mazgas) ir jame esantys objektai(butai, patalpos,...). Daugiau posistemės ekraninių vaizdų pateikta priede 9.2.



17 pav. Pagrindinis modulio langas ir apskaitos mazgo langai

Realizuota posistemės vartotojo sąsaja atitinka MS Navision rekomendacijas, tačiau didelis vaizduojamų duomenų kiekis ekrane vargina vartotoją ir reikalauja laiko priprasti prie darbo su jais.

5.1 Posistemės įvertinimas panašių sprendimų kontekste

MS Navision Attain programinė aplinka leido suintegruoti posistemės veikimą su kitomis MS Navision Attain sistemos sritimis, tokiomis kaip atsargos ir sandėliai, darbai bei išteklių valdymas. Pagal pagrindinius nustatymus yra vykdomas atitinkamas posistemės tranzakcijų registravimas sistemos didžiojoje knygoje. Tokia integracija užtikrina vieną iš geriausių šilumos tiekėjų veiklos apskaitos sprendimų būdą. Trumpas palyginimas su kitais šiuo metu rinkoje siūlomais sprendimais pateiktas 6 lentelėje.

6 lentelė. Sprendimų palyginimas

Sprendimų galimybės	Alna – „Abonentų apskaita“	Koris – „Grandis“	Sukurta posistemė
Lietuviškumas	<i>Taip</i>	<i>Taip</i>	<i>Taip</i>
Integracija su finansų apskaita	<i>Taip</i>	<i>Ne</i>	<i>Taip</i>
Galimybė vartotojui pačiam kurti apskaitos algoritmus	<i>Ne</i>	<i>Ne</i>	<i>Taip</i>
Algoritmų skaičiavimas panaudojant SQL našumą	<i>Ne</i>	<i>Taip</i>	<i>Taip</i>

Lietuvišką sąsaja žinoma turi visi lietuviški produktai, skirti Lietuvos rinkai. Tai bene pagrindinis faktorius, dėl ko nėra naudojami užsienio kūrėjų produktai.

Pirmieji naudojami produktai buvo atskirti nuo finansų apskaitos, tačiau tokių sistemų vartotojai vis labiau vertina sistemų pilnumą visais veiklos kompiuterizavimo klausimais. Šiais laikais sunku konkuruoti rinkoje neturint savalaikės finansinės informacijos, susijusios su įmonės veikla. Todėl šio sprendimo integracija MS Navision sistemoje tenkina šį poreikį ir įgyja rinkoje pranašumą prieš sistemas atskiras nuo finansų apskaitos programų.

Iki šiol rinkoje esantys produktai turėjo galimybę tik labai nelanksčiai, pagal iš anksto apibrėžtą aibę, nustatyti kam ir kokia paslauga turi būti paskaičiuota. Žinoma tokios programos yra lengvai suprantamos ir lengvai administruojamos. Tačiau toks požiūris neturi ateities, kadangi verslas darosi vis sudėtingesnis, vartotojai įgyja vis didesnę kompiuterinę išsilavinimą ir gebėjimą dirbti su naujomis programomis. Ateina laikas kai vartotojai darosi sugebantis įsisavinti sudėtingesnes sistemas nei turi. Galimybė vartotojams patiems aprašyti kintančius apskaitos algoritmus reikalauja sudėtingesnio administravimo, tačiau toks produktas yra lankstus ir padės prisitaikyti prie kintančių verslo sąlygų.

MS SQL našumo panaudojimas posistemėje yra labiau neatsilikimas nuo būtinybės, nei pranašumą teikiantis faktorius. MS Navision sistemos lėtaeigiškumas dirbant su duomenų bazėmis yra didelis trūkumas. Blieka tikėtis patobulinimų arba patiems ieškoti alternatyvių sprendimų.

5.2 SIFT technologijos panaudojimo privalumai ir trūkumai

SIFT technologijos panaudojimas posistemės kūrimo buvo dviprasmiškas. Iš karto galima pasakyti, kad rezultatai buvo blogesni nei tikėtasi. Viena, tai leido sistemos vartotojui ekrane vaizduoti daug suminės informacijos, kuri realiame laike atsinaujina. Tai paspartino analizės

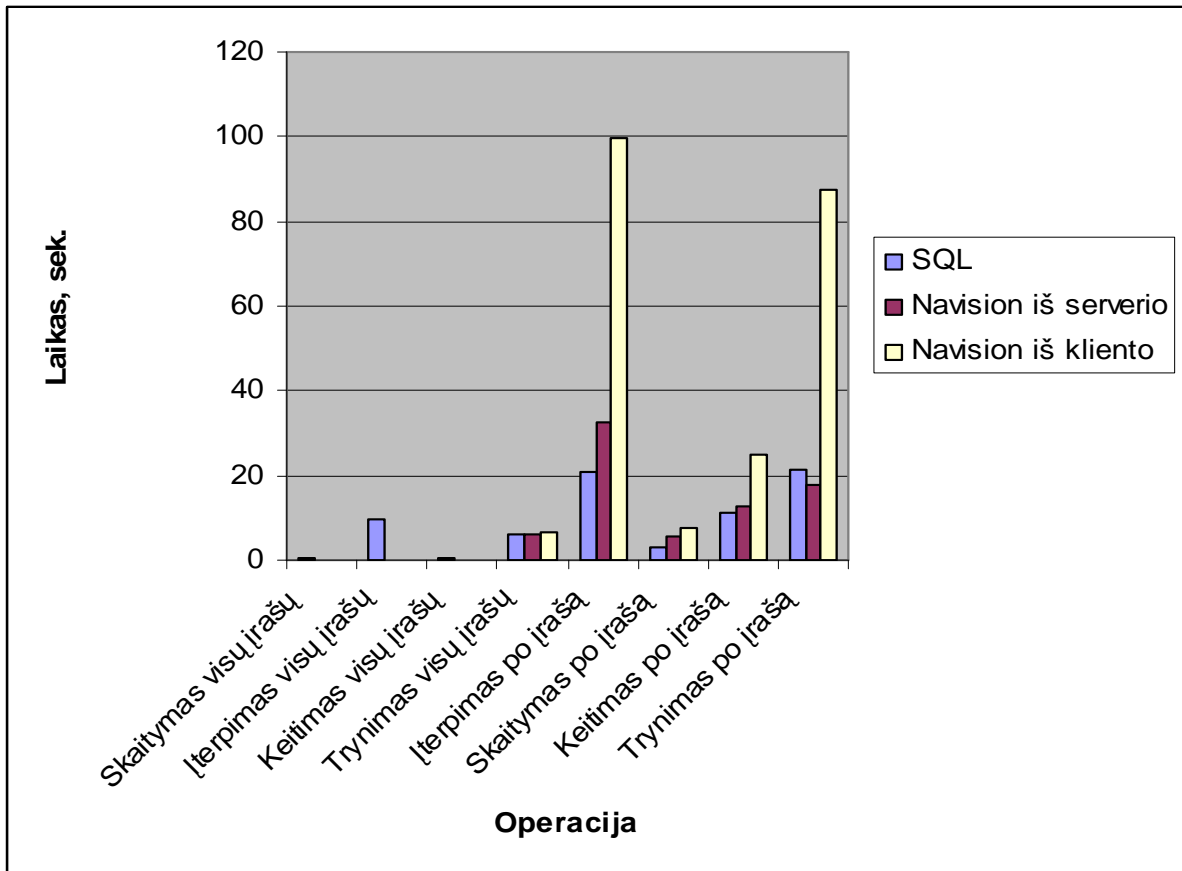
duomenų pateikimą, o taip pat sutaupyta pastangų, neprogramuojant suminės informacijos laukų valdymo algoritmų. Tačiau atsirado ir trūkumų. Kadangi MS SQL DBVS SumIndex laukų informacijai saugoti kuria atskiras lenteles pagal kiekvieną indeksą, tai labai stipriai plečia duomenų bazės dydį ir lėtina lentelių rašymo/keitimo operacijas, kuriose yra SumIndex laukų. Šios technologijos nauda atsiskleistų tik naudojant MS Navision duomenų bazės serverį [17].

5.3 MS SQL serverio ir SQL procedūrų panaudojimo nauda

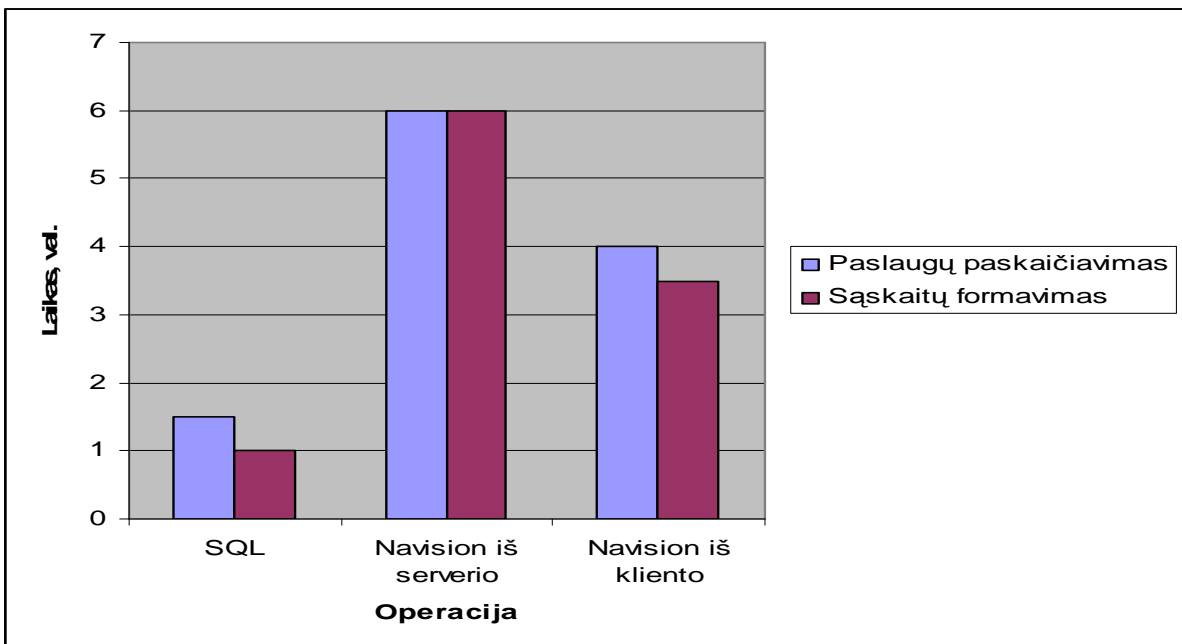
Parinkus duomenų bazių valdymo sistemą MS SQL Server, sukurto modulio duomenys tapo pasiekiami ir „trečių šalių“ priemonėmis. Atsiveria galimybės integruoti modulį ir su kitomis sistemomis.

Kitas SQL serverio panaudojimo aspektas, tai galimybė algoritmus realizuoti SQL serverio procedūromis. Ši galimybė naudinga tuo, kad vykdant duomenis apdorojančius algoritmus yra išvengiama ODBC tvarkyklės naudojimo, išvengiama užklausų perdavimo tarp Navision meta duomenų ir SQL bazės meta duomenų.

Atlikus operacijų atlikimo greičio palyginimą (18,19 pav., priedai 9.3.1, 9.3.2) nustatyta, kad kliento ir serverio komunikacija, palei kiekvieną užklausą, daugiau nei dvigubai pailgina vykdymo laiką. Komunikacija tarp kliento ir serverio ne per ODBC (klientas instaliuotas serveryje, nėra tinklo) nėra tokia imli laikui. Tačiau Navision C/AL neturi galimybės viena užklausa apdoroti visų išrinktų įrašų, todėl SQL šiuo aspektu nepralenkiamas.



18 pav. Operacijų vykdymo palyginimas



19 pav. Didelių operacijų vykdymo palyginimas

Pagal gautus analizės duomenis nustačiau rekomendacijas, kada duomenų apdorojimą realizuoti SQL, o kada Navision C/AL (7 lentelė).

7 lentelė. SQL ir Navision C/AL pasirinkimas

	Vieno proceso apdorojamų duomenų kiekis didelis	Vieno proceso apdorojamų duomenų kiekis mažas
Operacijos dažnos	SQL	Navision C/AL
Operacijos retos	SQL	Navision C/AL

5.4 Adaptyvaus duomenų modelio panaudojimo įvertinimas

Realizuotas adaptyvus duomenų modelis turi ir plusų ir minusų.

Pirma, sistemą, su tokiais sudėtingais duomenimis sunku įdiegti. Tai yra sunku atlikti duomenų migraciją. Paprastai senoje sistemoje tokių duomenų apamai nebuvo arba jie yra netransformuojami. Todėl reikia rinktis iš dviejų alternatyvų. Viena, tai duomenis paruošti rankiniu būdu, kas užtruktų labai ilgai ir kainuotų labai daug žmogiškų resursų, o taip pat įveltų daug klaidų. Antra alternatyva būtų sugeneruoti didžiąją dalį duomenų, rankiniu būdu įvedant tik tam tikru požymius, tačiau ir šiuo atveju tai kainuos daug daugiau nei sistemos paleidimas su paprastais duomenimis.

Antra, tokią sistemą sunku administruoti. Žmonės sunkokai įsisavina galimybes, neteisingai išnaudoja šį įrankį, todėl gavus neteisingą paskaičiavimų rezultatą reikia tikrinti dvi vietas. Gal klaida programoje, o gal duomenų aprašyme.

Tačiau šis duomenų modelis teikia nemažai privalumų. Tokiu būdu realizuotoje DB veiklos duomenys logiškai atskirti nuo skaičiavimų duomenų. Tai leidžia atskirai administruoti abonentus ir jiems teikiamas paslaugas.

Taip pat posistemė su šiuo duomenų modeliu tapo universalesnė. Ją galima pritaikyti ir kitokios veiklos įmonėms, pvz.: Vandens, dujų, elektros pardavimo įmonėms.

Ši posistemė yra įdiegta AB „Klaipėdos energija“ ir jau naudojama keturis mėnesius. Per šį laikotarpį pasikeitė trys paskirstymo metodikos [18, žr. 2.1.2, 2.3.4, 3.1 skyrius]. Tačiau programos keisti nereikėjo, naujus reikalavimus buvo galima realizuoti esamomis priemonėmis. Taip pat buvo įsisavinti 5 seniau nenaudoti vartotojų sunaudotos šilumos apskaitos būdai (Suvartotos šilumos apskaita su šildymo mokesčių dalikliais, butuose įrengtais šilumos skaitikliais, vieno suvartoto karšto vandens prietaiso išdalinimas keliems vartotojams, šildymo ir nešildymo sezonais skirtingų paskirstymo būdų taikymas, dvisraučių ir trisraučių apskaitos prietaisų panaudojimas). Visa tai rodo, kad modulis yra lankstus ir adaptyvus besikeičiančiom sąlygom.

6. Išvados

1. Atlikus šilumos energijos gamybos ir pardavimo apskaitos veiklos procesų bei rinkoje siūlomų produktų analizę, nustatyti pagrindiniai jų trūkumai: trūksta integralumo su finansų apskaitos programomis bei pritaikomumo prie kintančių apskaitos metodikų ir būdų. Prieita išvada kurti naują modulį panaudojant „trečios šalies“ verslo valdymo apskaitos ir duomenų bazių valdymo sistemas.
2. Pasirinkta MS Navision Attain verslo valdymo sistema, dėl galimybės modulį integruoti į verslo valdymo sistemos teikiamą finansų apskaitos funkcionalumą. Duomenų bazių valdymo sistema pasirinkta MS SQL dėl suderinamumo su MS Navision ir galimybės realizuoti spartesnę duomenų apdorojimą naudojant MS SQL serverio procedūras.
3. Naudojantis išanalizuotais įmonių veiklos procesais, sukurtas lankstus duomenų modelis, leidžiantis adaptyviai taikyti šilumos energijos skaičiavimo metodiką ir būdus.
4. Remiantis analitinėje dalyje išanalizuotais probleminiais aspektais ir technologinėmis galimybėmis, buvo sudarytas ir realizuotas šilumos energijos gamybos apskaitos posistemės modelis, apimantis integraciją su MS Navision finansų apskaitos funkcionalumu, leidžiantis lanksčiai taikyti šilumos energijos skaičiavimo būdus, bei efektyviai išnaudojantis MS SQL serverio ir SQL serverio procedūrų duomenų apdorojimo našumą.
5. Atliktas palyginimo ir efektyvumo tyrimas rodo, jog sukurta posistemė yra patogi, lanksčiai pritaikoma prie įvairių apskaitos būdų, suderinta su finansų apskaita bei tenkina paslaugų kiekių skaičiavimo greitį, todėl yra pranašesnė už kitus nagrinėtus analogus.
6. Atlikus duomenų apdorojimo spartos tyrimą, nustatytos MS Navision Attain ir specialios vidinės kalbos C/AL bei MS SQL serverio ir SQL serverio procedūrų pasirinkimo rekomendacijos, realizuojant duomenų apdorojimo procedūras.
7. Šio darbo tema atspausdintas straipsnis „Šilumos ūkio įmonių apskaitos sistema ENERGIJA“ 10-osios tarpuniversitetinės magistrų ir doktorantų konferencijos „Informacinės technologijos“ pranešimų medžiagoje.

7. Literatūra

1. **Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija.** Komisijos veiklos ataskaitos už 1998-2003 metus. [interaktyvus]. [žiūrėta 2005.04.03]. Prieiga per internetą: <www.regula.lt>
2. **Daukantas A.** Šilumos ūkio įmonių apskaitos sistema "ENERGIJA". Konferencijos „Informacinės technologijos‘05” pranešimų leidinys (atspausdinta, p. 124-128).
3. **UAB „Blue Bridge“.** Dokumentų archyvas. [interaktyvus]. [žiūrėta 2005.05.04]. Prieiga per internetą: <<http://192.168.3.4/Archive/Documents>>, (reikia vartotojo ir slaptažodžio)
4. **UAB Koris.** Produktai. [interaktyvus]. [žiūrėta 2005.05.04]. Prieiga per internetą: <<http://www.koris.lt/index-11.html>>
5. **UAB Alna.** Įdiegto sprendimo aprašymas įmonėje AB „Šiaulių vandenys“. [interaktyvus]. [žiūrėta 2005.05.04]. Prieiga per internetą: <http://www.alna.lt/Technologies/Navision/download/Bilingas_FactSheet.doc>
6. **BĮ UAB informacinės technologijos.** Produktai. [interaktyvus]. [žiūrėta 2005.05.04]. Prieiga per internetą: <<http://www.it.lt/itweb/it3.nsf/TopPageLT>>
7. **UAB Edrana.** Programos dokumentacija. [interaktyvus]. [žiūrėta 2005.05.04]. Prieiga per internetą: <http://www.edrana.lt/profit_docs.php>
8. **Hansen.** [interaktyvus]. [žiūrėta 2005.05.04]. Prieiga per internetą: <<http://www.hansen.com/solutions/enterprise/default.asp>>
9. **Invensys.** [interaktyvus]. [žiūrėta 2005.05.04]. Prieiga per internetą: <<http://www.imserv.invensys.com/IMServMain.asp>>
10. **Oracle.** [interaktyvus]. [žiūrėta 2005.05.04]. Prieiga per internetą: <<http://www.oracle.com/applications/index.html>>
11. **Microsoft.** SQL Server Books Online. [interaktyvus]. [žiūrėta 2005.05.10]. Prieiga per internetą: <<http://www.microsoft.com/sql/techinfo/productdoc/2000/books.asp>>
12. **Navision a/s.** Navision Attain Architecture, 2002.
13. **Navision a/s.** Integration Tools for Navision Attain, 2002.
14. **Navision a/s.** Navision Attain Essentials, 2002.
15. **Navision a/s.** Navision Attain Overview, 2002.
16. **Rational Unifikuotas Procesas (RUP).** [interaktyvus]. [žiūrėta 2005.05.10]. Prieiga per internetą: <<http://www.rational.com>>
17. **Navision a/s.** Application Designer’s Guide, 2002.
18. **UAB „Blue Bridge“.** Šilumos apskaitos metodika. [interaktyvus]. [žiūrėta 2005.05.04]. Prieiga per internetą: <<http://192.168.3.4/Archive/Documents>>, (reikia vartotojo ir slaptažodžio)

8. Terminų ir santrumpų žodynas

Terminas	Apibrėžimas
Add-on	Programos priedas arba papildomas modulis
ODBC	Open DataBase Connectivity
C/AL	Client/Application Language
SQL	Structured Query Language
SIFT	SumIndexField Technology
OCX	OLE Control Extension
OLE	Object Linking and Embedding
DBVS	Duomenų bazių valdymo sistema
C/SIDE	Client/Server Integrated Development Environment
ER	Entity Relationship
IT	Informacinės technologijos
MS ADO Connection	Microsoft ActiveX Data Objects Connection
VVS	Verslo valdymo sistema

9. Priedai

9.1 Straipsnis. Šilumos ūkio įmonių apskaitos sistema „ENERGIJA“.

Kauno technologijos universitetas, Informacijos sistemų katedra, Studentų g. 50, LT - 51368 Kaunas

Pristatomas integruotas šilumos ūkio įmonių apskaitos modulis. Sistema skirta šilumos energijos gamybos ir pardavimų apskaitai valdyti. Aprašyta naujausia sistemos realizacijos versija, vartotojui teikiama nauda ir sistemos vystymo galimybės.

1 Šilumos ūkio įmonių apskaitos sistemų poreikis ir plėtros perspektyvos

Rinka. Šiuo metu baigiasi Lietuvos šilumos ūkio reformos ir reorganizacijos. Rinka liberalizuota, vyriausybė pamažu atsisako jos reguliavimo, perduodama šias funkcijas nepriklausomoms institucijoms. Tačiau likęs senų apskaitos sistemų palikimas labai stipriai riboja įmonių veiklos analizę ir neigiamai įtakoja tikslumą.

Standartai ir prisitaikymas. Jau eilę metų nuo 1995 m. liepos mėn. Valstybės energetikos išteklių kainų ir energetinės veiklos komisija formuoja naujus įstatymus bei metodikas, atitinkančias Europos Sąjungos direktyvų reikalavimus. Išryškėja senų, nelanksčių, silpnai palaikomų sistemų trūkumai ir poreikis kurti naujas, norint prisitaikyti prie kintančių sąlygų [1].

Technologinės problemos. Senosios sistemos, sukurtos iš rinkos jau „pasitraukusiomis“ priemonėmis (FoxPro for DOS bei panašiomis) tiesiog technologiškai tapo nebepritaikomos naujiems duomenų kiekiams, analizės sudėtingumui, naujiems našumo reikalavimams. Tai tiesiogiai kuria poreikį kurti pamainančias sistemas, paremtas naujausiomis technologijomis ir sprendimais.

2 Šilumos ūkio įmonių apskaitos modulio „ENERGIJA“ aprašymas

2.1 Modulio savybės

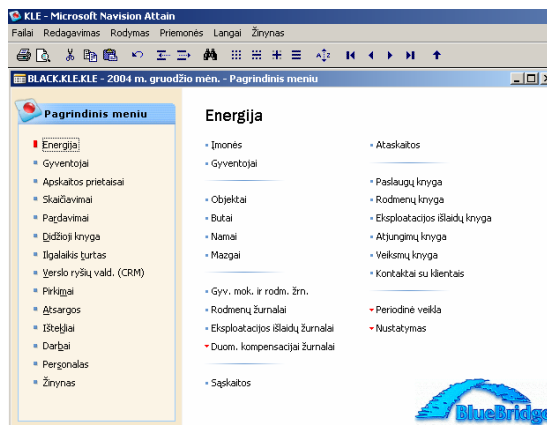
Šis modulis yra Lietuvos šilumos ūkio įmonėms pritaikyta energijos gamybos ir pardavimo apskaitos posistemė. Jame realizuotas bendros įmonės informacijos apdorojimas, gautinų sumų apskaita, išsikolinusių pirkėjų apskaita, klasifikatoriai, teikiamų paslaugų apskaita, pateiktos šilumos apskaita, apskaitos prietaisų apskaita, dokumentų apskaita, veiksmų apskaita, naujas mokėjimų dengimo algoritmas, naujas delspinigių ir palūkanų skaičiavimo algoritmas, bendrųjų nuolaidų paskaičiavimas. Šis modulis buvo sukurtas Kauno technologijos universiteto magistranto Antano Daukanto ir UAB „Blue Bridge“ darbo grupės.

Modulis pilnai pritaikytas Lietuvos energijos gamybos ir tiekimo, bei suvartotos šilumos paskaičiavimo įstatymams bei metodikoms. Taip pat atitinka Lietuvos įmonių finansinės veiklos įstatymams.

Modulis realizuotas Microsoft Navision Attain 3.60 sistemos pagrindu. Tai teikia galimybes pasinaudoti ir pritaikyti šios sistemos funkcijas modulio reikalavimams išpildyti, bei turėti energijos gamybos ir pardavimo apskaitą kartu su įmonės finansine apskaita vienoje sistemoje. Duomenų bazei buvo pasirinkta MS SQL Server 2000, kas teikia plačias galimybes apdoroti didelius duomenų kiekius per trumpą laiką, bei integruoti su kitomis sistemomis. Šilumos skaičiavimų algoritmai optimizuoti dideliems duomenų kiekiams, o duomenų bazės architektūra teikia plačias analizės galimybes įvairiais pjūviais.

2.2 Funkcijos

ENERGIJA – tai naujas, papildomas „Navision Attain“ šiluminės energijos gamybos ir pardavimų valdymo modulis (žr. 1 pav.).



1 pav. Pagrindinis programos darbo langas

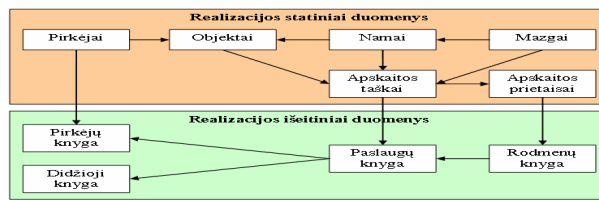
„Navision Attain“ programinė aplinka leido suintegruoti Energijos modulio veikimą su kitomis „Navision Attain“ sistemos sritimis, tokiomis kaip atsargos ir sandėliai, darbai bei išteklių valdymas. Pagal pagrindinius nustatymus yra vykdomas atitinkamas Energijos modulio transakcijų registravimas sistemos Didžiojoje knygoje. Toks išsamus integravimas bei specializuotas energijos pardavimų valdymo įrankių su įmonės valdymo programa sujungimas užtikrina vieną iš geriausių šilumos tiekėjų veiklos apskaitos sprendimų būdą. Trumpas palyginimas su kitais šiuo metu rinkoje siūlomais sprendimais pateiktas 1 lentelėje [3,4].

20 lentelė. Sprendimų palyginimas.

	Alna – „Abonentų apskaita“	Koris – „Grandis“	Blue Bridge – „Energija“
Lietuviškumas	<i>Taip</i>	<i>Taip</i>	<i>Taip</i>
Integracija su finansų apskaita	<i>Taip</i>	<i>Ne</i>	<i>Taip</i>
Galimybė vartotojui pačiam kurti apskaitos algoritmus	<i>Ne</i>	<i>Ne</i>	<i>Taip</i>
Algoritmų skaičiavimas panaudojant SQL našumą	<i>Ne</i>	<i>Taip</i>	<i>Taip</i>

2.2.1 Veiklos duomenų apskaita

Duomenų bazės reliacinė technologija užtikrina lengvą priėjimą prie įvairaus rinkinio bei palyginimo duomenų, skirtų šilumos energijos pardavimams. Sistema išsaugo atskirų objektų ir įrankių duomenis bei pakeitimus, įvedamus į sistemą (žr. 2 pav.), o tai leidžia prieiti prie archyvų (pvz.: duoto objekto ar gavėjo tarifų pakeitimo stebėjimas, laikotarpių palyginimas, skaitiklio datos pakeitimo nustatymas). Nesunku yra sukurti aptarnavimo grafikus bei įrenginių pataisymus, naudojant „Navision Attain“ darbų ir išteklių modulį.



2 pav. Bendroji principinė duomenų schema [2]

2.2.2 Skaičiavimų algoritmai

Suvarotos šilumos apskaitai valdyti yra sukurta lanksti, naujo principo, šilumos vartotojų aprašymo schema. Ji leidžia tais pačiais apskaitos vienetais, varijuojant tik ryšiais tarp jų, aprašyti praktiškai bet kokios metodikos šilumos apskaitą. Schemos esmę sudaro tai, kad pats modulio naudotojas, pagal savo poreikius, gali pritaikyti programą atlikti jam reikalingus skaičiavimus, visiškai nesikreipiant į programos diegėją praplėsti funkcionalumą.

Kiekvieną šilumininkų apskaitomą objektą galima aprašyti atitinkama apskaitos taškų reliacine schema, kuri atitinka matematinę formulę su plus, minus, dalyba, daugyba veiksmiais. Vieni apskaitos taškai atitinka įeitinčius duomenis, kiti - tarpinius skaičiavimus, treči - rezultatus.

Pvz.: norint 100Kwh padalinti į dvi dalis po 70% ir 30% atitinkamai, reikia turėti tris dedamąsias (S, X1, X2) :

S – Įeitiniai duomenys; pavyzdžiui, name skirstomas įvadinis šilumos kiekis (pirmas apskaitos taškas).

X1 = S * 0.7 – Išeitiniai duomenys; pavyzdžiui, įmonės, esančios name, vartojamas šilumos kiekis (antras apskaitos taškas)

X2 = S * 0.3 - Išeitiniai duomenys; pavyzdžiui, gyventojų, esančių name, vartojamas šilumos kiekis (trečias apskaitos taškas)

Taigi norint aprašyti apskaitos taškais šią formulę, reikia vieno apskaitos taškų įrašo įvadiniam kiekiui, ir dviejų apskaitos taškų įrašų, rodančių į pirmąjį, su parametrais, nusakančiais gaunamas procentines dalis.

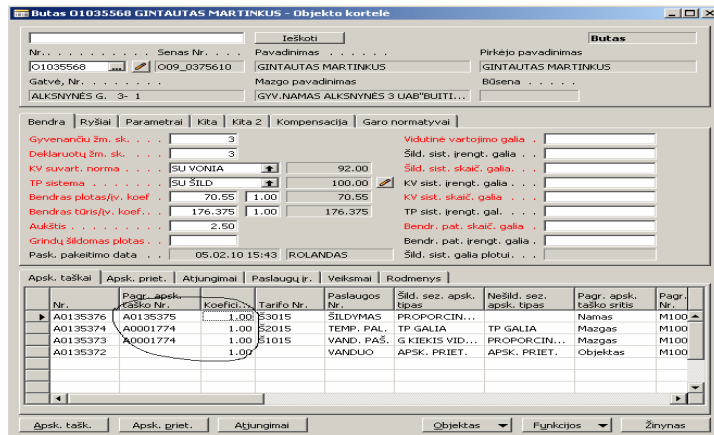
Žemiau pavyzdyje pateiktas butas (žr. 3 pav.), kuris gauna tris paslaugas iš pagrindinių apskaitos taškų pagal koeficientą ir vieną paslaugą be pagrindinio apskaitos taško, kuri pasiskaičiuoja pagal apskaitos taško parametrus, neatsižvelgiant į ryšius.

Tokiu būdu, pagal poreikį galima didinti/mažinti apskaitos taškų kiekį bei ryšius ir išgauti norimą apskaitos modelį.

2.2.3 Navision ir SQL sąveika

Modulio uždavinio atlikimas yra vykdomas ataskaitos pagalba. Prieš paleidus ataskaitą yra galimybė nurodyti specifinius uždavinio filtrus ir papildomai - bendrinius parametrus. Specifiniai filtrai yra aprašomi prie kiekvieno uždavinio atskirai, o galimi bendriniai yra tokie:

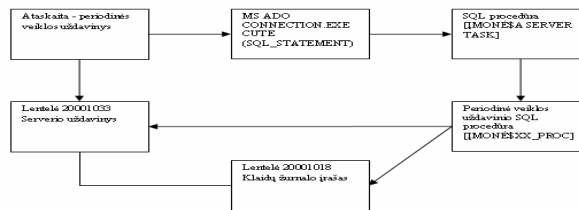
Vykdyti iš karto – nurodo uždavinio vykdymo būdą. Pažymėjus šį parametą, uždavinys pradedamas vykdyti iš karto, ir valdymas programos naudotojui yra grąžinamas tik įvykdžius uždavinį. Nepažymėjus – informacija apie reikiamą įvykdyti uždavinį yra įrašoma į lentelę **Serverio uždavinys**, ir valdymas iškart grąžinamas programos naudotojui. SQL serveryje turi periodiškai veikti (pvz., kas 1 minutę) procesas, kuris paleidžia procedūrą. Ši procedūra patikrina, ar yra neįvykdytų uždavinių, ir jei tokių yra, tai juos įvykdo. Vartotojas turi savarankiškai periodiškai tikrinti lentelę **Serverio uždavinys**, ir stebėti ar uždavinys buvo įvykdytas.



3 pav. Buto kortelė su aprašyta paslaugų apskaita

Papildoma informacija – nurodo, ar uždavinio vykdymo SQL procedūros turi generuoti vykdymo eigoje papildomą diagnostinę informaciją. Ji gali būti naudojama nustatyti ilgai veikiančias uždavinio vietas.

Realizuota architektūra parodyta 4 pav.



4 pav. Navision ir SQL sąveikos architektūra

Paleidus uždavinio vykdymo ataskaitą, yra sukuriamas įrašas lentelėje **Serverio uždavinys** apie reikiama įvykdyti uždavinį. Kiekvienam uždaviniui yra priskiriamas unikalus **Operacijos Nr.**, ir jis naudojamas viso uždavinio vykdymo metu, kaip pagrindinis parametras kviečiant procedūras, Tada sukuriamas **MS ADO Connection** objektas ir įvykdomas **Execute** metodas, nurodžius kaip parametą SQL sakinį, kuris paleidžia SQL procedūrą perduodant jai parametą **Operacijos Nr.**. Baigusi darbą, SQL procedūra pažymi lentelėje **Serverio uždavinys**, jog uždavinio būseną yra **Atliktas**.

Paleidus uždavinio vykdymo ataskaitą ir pažymėjus parametą **Vykdyti iš karto**, SQL procedūra yra paleidžiama Windows autentifikavimo būdu. Tai reiškia, jog programos naudotojas turi turėti teisę SQL serveryje vykdyti procedūrą [2].

2.2.4 Analizė ir paieška

Panaudota MS SQL duomenų bazė įgalina naudotis tiek Navision priemonėmis (kurti ataskaitas, atlikti paiešką duomenų lentelėse,...) tiek pasinaudoti kitomis priemonėmis, galinčiomis bendradarbiauti su MS SQL duomenų bazėmis. Pavyzdžiui, Excel įgalina labai patogią, vizualią duomenų analizę, ypač panaudojant Pivot Table technologijas.

Be kitą ko, panaudojant Navision FlowField technologiją, modulyje yra realizuota veiklos rezultatų speciali analizės forma, kurioje įvairiais pjūviais galima matyti suminius ir tarpinius kiekius (5 pav.).

BENDR. PAT. ŠILD. - Kiekių analizė

Bendra |

Rodyti kaip eilutes: . . . Paslauga | Datos filtras: . . . 04.01.01..05... | Paslaugų filtras: . . .

Rodyti kaip stulpelius: . . . REGIONAS | Objektų sritis: . . . Namas | Tarifų filtras: . . .

Rodyti informaciją: . . . Kiekis | Objektų sritis: . . . | Tinklų filtras: . . .

Apvalinimo koeficientas: . . . Nėra | Apsk. taškų f... | Mazgų filtras: . . .

Rodyti stulpelio pavadi... | | Padalinys - Fil... |

Regionas - Fil... |

Kodas	Pavadinimas	GARGŽDAI	KLAIPEDA
BENDR. . . .	Bendrų patalpų šildymas		
GARAS	Šiluma su garu		
KAR. VA. . . .	Karštas vanduo		
KAR. VA. . . .	Karšto vandens šiluma (neapmokestinama)		
KOMP. KV	Kompensacija karštam vandeniui		
KOMP. Š. . . .	Kompensacija patalpų šildymui		
KONDEN. . . .	Kondensatas		
NUTEK. . . .	Šilumos neteksis dėl nutekėjimų		
NUTEK. . . .	Šilumos neteksis dėl nutekėjimų		
PAP. PASL. . . .	Papildomos paslaugos		
PAP. ŠIL. . . .	Šiluma šildymo sistemos papildymui		
PAP. TE. . . .	Termofikacinis vanduo		
PAP. VA. . . .	Vanduo šildymo sistemos papildymui		
PARD. K. . . .	Šilumos pardavimo kaina		
PAST. D. . . .	Vidutinė vartojimo galia		
PRIEZIŪRA	Šildymo sistemų priežiūra		
SALT. V. . . .	Saltas vanduo karšto vandens ruošimui (vadinis)		
ŠIL. NU. . . .	Šilumos neteksis per vamzdinių izoliaciją		
ŠILDYMAS	Šildymas		2,849,480.3129
ŠILUMA	Šiluma		
TEMP. PAL. . . .	Šiluma temperatūros palaikymui		
TERMOF. . . .	Termofikacinis vanduo		
VAND. P. . . .	Šiluma šalto vandens pašildymui		
VANDUO	Pašildytas vanduo		

Funkcijos | Žinynas

5 pav. Pagrindinė analizės forma

3 Modulio „ENERGIJA“ vystymo galimybės ir perspektyvos

Šiuo metu šios ir panašių sistemų vystymas dar tik išibėgėja. Vyksta įmonių veiklos pertvarkymas, naujų technologijų diegimas, auga įmonių kompetencija, o taip pat ir gebėjimas įsisavinti vis sudėtingesnius veiklos įrankius. Įmonės tikslina savo veiklos trūkumus ir poreikį naujoms sistemoms. Visa tai veda prie veiklos apibrėžtumo, standartizuoto bendradarbiavimo su kitomis įmonėmis ir jų sistemomis. Atsižvelgiant į visa tai, pristatyta sistema bus vystoma realizuojant elektros, dujų, komunalinių paslaugų pardavimo apskaitą. Kadangi siekiama platus sistemos naudojimo, bus vystomi įrankiai paprastam ir suprantamam paties vartotojo algoritmų aprašymui, prisitaikant prie konkrečių įmonės uždavinių.

Jau dabar galima paminėti tokių funkcijų trūkumą, kaip apskaitos prietaisų plombų apskaita, apskaitos prietaisų sudedamųjų dalių (šilumos skaičiuokliai, srauto matuokliai, temperatūros jutikliai, laikrodžio mechanizmai) apskaita, rodmenų surinkimo maršrutai, kliento duomenų internetinis priėjimas bei įvedimas.

Šios sistemos vizija - siekti aukštesnės klientų aptarnavimo kokybės ir įdiegti kokybišką ir lanksčią platformą tolimesniam augimui.

Literatūros sąrašas

- [1] Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija . Komisijos veiklos ataskaitos už 1998-2003 metus . www.regula.lt , 2005-04-03 .
- [2] A. Daukantas, R. Gumuliauskas, A. Drumsta . Projekto dokumentas . "UAB Blue Bridge" , 2004 .
- [3] <http://www.koris.lt/index-1.html> . "UAB Koris" , 2005 .
- [4] http://www.alna.lt/Technologies/Navision/download/Bilingas_FactSheet.doc . "AB Alna" , 2005 .

Heat metering and billing

“Energija” is a subsidiary module of business management system “Navision Financials” devoted to administer the sales of heat and water. “Energija” enables to fix meter records and technical characteristics, to process information about the objects. The module is balanced with standard acts and various laws regulating economical activities. The software of “Navision Financials” enables to integrate the module “Energija” into other fields of the system (such as stock and storehouses, proceedings and management of the resources). Relational technology of database ensures an easy access to various data related with heat and water sales. The module “Energija” and business management system “Navision Financials” is an integrated system. The whole information is stored in one system, thus avoiding duplication of the records, decreasing the probability of mistakes and increasing work efficiency. “Energija” is one of the best solutions for enterprises supplying heat and water.

9.2 Programos ekranų vaizdai



21 pav. Pagrindinis modulio langas

Įmonė KT000846 LIETUVOS JEHOVOS LIUDYTOJŲ REL - Pirkėjo kortelė (EN)

Įrašyti Ieškoti Įmonė

Nr. KT000846 Senas Nr. 111757 Pavadinimas LIETUVOS JEHOVOS LIUDYTOJŲ REL... Įmonės/Asmens ... 9205178 PVM mokėtojo k...

Gatvė, Nr. IEVJ G. 8 Tel. Nr. 837-308700 Kontaktas.

Bendra Ryšiai Duomenys į SF Mokėjimai

Pilnas pavadinimas LIETUVOS JEHOVOS LIUDYTOJŲ RELIGINĖ BENDRIJA

Kontaktas. Tel. Nr. 837-308700

Įmonės rejestro info. Paieškos pav. L. JEHOVOS LIUD...

Teritorija/Pašto kodas GIRAITĖ 54307 Įmonės/Asmens kodas 9205178

Gatvė/Namas/Butas IEVJ_GIR 8 PVM mokėtojo kodas.

Reg. pašto kodas/Mies... Fakso Nr.

Reg. gatvė, Nr. El. paštas.

Reg. adresas 2 Interneto svetainė

Neprivatizuotų butų są...

Objektai (pirk.) Objektai (sav.) Veiksmai Sąskaitos Bylos

Nr.	Pavadinimas	Pirkėjo Nr.	Tipas	Gatvė, Nr.	Pašto ko
▶ O1001122	BUTAS DEBRECENO 38-50	KT000846	Patalpa	DEBRECENO G. 38- 50	
□ O1002325	BUTAS DEBRECENO 47-23	KT000846	Patalpa	DEBRECENO G. 47- 23	

Pirkėjas Funkcijos Žinynas

22 pav. Pirkėjo kortelės langas

Mazgas M1003750 GYV.NAMAS ALKSNYNĖS 3 UAB"BITIS BE RŪP - Mazgo kortelė

Ieškoti

Nr. M1003750 Senas Nr. M110977001_1 Pavadinimas GYV.NAMAS ALKSNYNĖS 3 UAB"BITIS... Savininko pavadinimas

Gatvė, Nr. ALKSNYNĖS G. 3 Būklė Būsena NORMALUS Eksp. įmonės kodas RUBICON CYTI S...

Bendra Ryšiai Parametrai Kita Kita 2

Mazgo tipas. INDIVIDUALUS Sezonas Šildymas

Nuoroda į schemą KV pašildymo norma NORM. S... 51,00

Šildymo tiekimas Vienam namui 1 107,00

Šildymo sistema NEPRIKLAUS... Vid. KV pašild. normos 61,309

KV tiekimas Vienam namui 1 Vid. KV ir TP suvartojimas

KV sistema UŽDAROJI Taikyti KV maks. normą Taip

Pagr. KV suvart. norma SU VONIA 92,00 Paskutinio rodmens data. 05.01.27

Pagr. TP sistema SU ŠILD 100,00 Būklė

Pask. pakeitimo data 05.04.19 16:24 ARTURAS Sezoniniai atjungimai ZIEMINIAI

Apsk. taškai Apsk. priet. Objektai (Šil) Objektai (KV) Atjungimai Paslaugų įr. Veiksmai Rodmenys

Nr.	Pavadinimas	Pirkėjo Nr.	Tipas	Gatvė, Nr.	Pašto ko
M1003750	GYV.NAMAS ALKSNYNĖS 3		Namas	ALKSNYNĖS G. 3- -	
O1035568	GINTAUTAS MARTINKUS	KG035568	Butas	ALKSNYNĖS G. 3- 1	
O1035569	JEKATERINA LEKARKINA	KG035569	Butas	ALKSNYNĖS G. 3- 2	
O1035570	POLINA TRAVINA	KG035570	Butas	ALKSNYNĖS G. 3- 3	
O1035571	IRINA LEBEDEVA	KG035571	Butas	ALKSNYNĖS G. 3- 4	
O1035572	ADELĖ KIZILIENĖ	KG035572	Butas	ALKSNYNĖS G. 3- 5	
O1035573	VITALIJ DEMIDOV	KG035573	Butas	ALKSNYNĖS G. 3- 6	
O1035574	VLADIMIR IVANOV	KG035574	Butas	ALKSNYNĖS G. 3- 7	
O1035575	ILARION LEGENZOV	KG035575	Butas	ALKSNYNĖS G. 3- 8	
O1035576	NICIFORA KUNSMONIIENĖ	KG035576	Butas	ALKSNYNĖS G. 3- 9	
O1035577	DANUTĖ RUSIENĖ	KG035577	Butas	ALKSNYNĖS G. 3- 10	
O1035578	NINA KOVALIOVA A.BRIUCHAN	KG035578	Butas	ALKSNYNĖS G. 3- 11	

Apsk. tašk. Apsk. priet. Atjungimai Tinklas Mazgas Funkcijos Žinyras

23 pav. Mazgo kortelės langas

Namas N1003875 GYV.NAMAS ALKSNYNĖS 3 - Namų kortelė

Ieškoti

Nr. Senas Nr. Pavadinimas Savininko pavadinimas
 N1003875 N110977001_1 GYV.NAMAS ALKSNYNĖS 3

Gatvė, Nr. Mazgo pavadinimas Būseną
 ALKSNYNĖS G. 3- - GYV.NAMAS ALKSNYNĖS 3 UAB"BUIT... GYV.NAMAS

Bendra Ryšiai Normatyvai Kita Kita 2

Butai/Patalpos/Objektai 38 1 0 Aukštų skaičius 10

Mazgo Nr. M1003750 .. Be lauko trasų Admin. įmonės kodas BUITIS BE RŪ...
 KV mazgo Nr. M1003750 .. Be lauko trasų Ekspl. įmonės kodas RUBICON CYT...
 Nuoroda į schemą Pat. šildymo norma 6 AUKŠTAI 25,00
 Taikyti šild. maks. normą. Ne
 Pagr. KV suvart. norma SU VONIA 92,00
 Pagr. TP sist. SU ŠILD 100,00

Pask. pakeitimo data 05.02.10 15:55 V.VAICEKAUSKAS Pask. veiksmo kodas

Objektai Apsk. taškai Atjungimai Paslaugų ir. Veiksmi

Nr.	Pavadinimas	Pirkėjo Nr.	Tipas	Gatvė, Nr.	Pašto ko
▶ O1002397	PATALPOS ALKSNYNĖS 3	KT000927	Patalpa	ALKSNYNĖS G. 3	
O1035568	GINTAUTAS MARTINKUS	KG035568	Butas	ALKSNYNĖS G. 3- 1	
O1035569	JEKATERINA LEKARKINA	KG035569	Butas	ALKSNYNĖS G. 3- 2	
O1035570	POLINA TRAVINA	KG035570	Butas	ALKSNYNĖS G. 3- 3	
O1035571	IRINA LEBEDEVA	KG035571	Butas	ALKSNYNĖS G. 3- 4	
O1035572	ADELĖ KIZILIENĖ	KG035572	Butas	ALKSNYNĖS G. 3- 5	
O1035573	VITALIJ DEMIDOV	KG035573	Butas	ALKSNYNĖS G. 3- 6	

Apsk. tašk. Atjungimai Namas Funkcijos Žinynas

24 pav. Namų kortelės langas

Butas 01035568 GINTAUTAS MARTINKUS - Objekto kortelė

Ieškoti Butas

Nr. Senas Nr. Pavadinimas Pirkėjo pavadinimas
 O1035568 O09_0375610 GINTAUTAS MARTINKUS GINTAUTAS MARTINKUS

Gatvė, Nr. Mazgo pavadinimas Būsena
 ALKSNYNĖS G. 3- 1 GYV.NAMAS ALKSNYNĖS 3 UAB"BUIT...

Bendra Ryšiai Parametrai Kita Kita 2 Kompensacija Garo normatyvai

Gyvenančių žm. sk. 3 Vidutinė vartojimo galia
 Deklaruotų žm. sk. 3 Šild. sist. įrengt. galia
 KV suvart. norma SU VONIA 92,00 Šild. sist. skaič. galia
 TP sistema SU ŠILD 100,00 KV sist. įrengt. galia
 Bendras plotas/jv. koef. 70,55 1,00 70,55 KV sist. skaič. galia
 Bendras tūris/jv. koef. 176,375 1,00 176,375 TP sist. įrengt. gal.
 Aukštis 2,50 Bendr. pat. skaič. galia
 Grindų šildomas plotas Bendr. pat. įrengt. galia
 Pask. pakeitimo data 05.02.25 16:22 ARTURAS Šild. sist. galia plotui

Apsk. taškai Apsk. priet. Atjungimai Paslaugų įr. Veiksmai Rodmenys

Nr.	Tarifo Nr.	Paslaugos Nr.	Šild. sez. apsk. tipas	Nešild. sez. apsk. tipas	Koefici...	Pagr. apsk. taško sritis	Pagr. mazgo Nr.	Pag tašk
▶ A0135376	Š3015	ŠILDYMAS	PROPORCIN...		1,00	Namas	M1003750	A01
A0135374	Š2015	TEMP. PAL.	TP GALIA	TP GALIA	1,00	Mazgas	M1003750	A00
A0135373	Š1015	VAND. PAŠ.	G KIEKIS VID...	PROPORCIN...	1,00	Mazgas	M1003750	A00
A0135372		VANDUO	APSK. PRIET.	APSK. PRIET.	1,00	Objektas	M1003750	

Apsk. tašk. Apsk. priet. Atjungimai Objektas Funkcijos Žinynas

25 pav. Buto su apskaitos taškais kortelės langas

PVM SĄSKAITA-FAKTŪRA
2004 m. gruodžio 31 d.
Serija SFEN Nr.00007925



Pirkėjo PVM mokėtojo kodas LT420857314
Pirkėjo kodas 4208573

Tiekėjo PVM mokėtojo kodas LT40249251
Tiekėjo kodas 140249252

Pirkėjo pavadinimas, adresas

Tiekėjo pavadinimas, buveinė

GNSB "MANTAS"

AB "Klaipėdos energija"

H.MANTO G. 6A, KLAIPĖDA
KT001078

Danės g. 8, Klaipėda

Prekių, paslaugų pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis	Kaina be PVM Lt	Suma Lt	PVM	PVM tari- f suma, Lt	Bendra suma, Lt
Siltos parduotuvės kaina	vnt	1,00	3,45	3,45	18	0,62	4,07
O1044129 GNSB "MANTAS" H.MANTO G. 6A- 13							
Siltna temperatūros palaikymui	kWh	10,00	0,1008	1,01	18	0,18	1,19
Siklymas	kWh	1.634,00	0,1008	164,71	18	29,65	194,36
Beidrių patalpų šiklymas	kWh	315,3012	0,1008	31,78	18	5,72	37,50
IŠ VISO							233,05
O1044157 GNSB "MANTAS" H.MANTO G. 6A- 41							
Siltna temperatūros palaikymui	kWh	10,00	0,1008	1,01	18	0,18	1,19
Siklymas	kWh	221,70	0,1008	22,35	18	4,02	26,37
Beidrių patalpų šiklymas	kWh	310,9424	0,1008	31,34	18	5,64	36,98
IŠ VISO							64,54
O1044174 GNSB "MANTAS" H.MANTO G. 6A- 58							
Siklymas	kWh	978,00	0,1008	98,58	18	17,74	116,32
IŠ VISO							116,32
BENDRA SUMA				354,23		63,75	417,98

26 pav. Spausdinama sąskaita

9.3 SQL ir Navision C/AL testavimo kodas

9.3.1 SQL kodas

```
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
SET ANSI_NULLS ON
GO
```

```
ALTER PROCEDURE dbo.[KLE$Performance Test](
    @a int = 5
    ,@b int = 10
)
AS
```

```

SET NOCOUNT ON

DECLARE
  @No varchar(20)
, @Name varchar(30)
, @Search_Name varchar(36)
...
, @Pazymeta_perkelimui int
, @Kiekis int

-- pasirusimas >>
select 'Pasirusimas'
DELETE KLE$CopyCustomer

select GETUTCDATE()

--Skaitymas >>
select 'Skaitymas'
SELECT @No = [No_], @Name = [Name], @Search_Name = [Search Name], ..., @Pazymeta_perkelimui =
[Pazymeta perkelimui]
FROM [KLE$Customer]
select @@rowcount

select GETUTCDATE() --Skaitymas <<

--Iterpimas >>
select 'Iterpimas'
INSERT INTO dbo.[KLE$CopyCustomer] ([No_], [Name], [Search Name], ..., [Pazymeta perkelimui])
SELECT [No_], [Name], [Search Name], ..., [Pazymeta perkelimui]
FROM [KLE$Customer]

select GETUTCDATE() --Iterpimas <<

--Keitimas >>
select 'Keitimas'
UPDATE [KLE$CopyCustomer]
SET [Invoice Copies] = @a + @b

select GETUTCDATE() --Keitimas <<

--Trynimas >>
select 'Trynimas'
DELETE KLE$CopyCustomer

select GETUTCDATE() --Trynimas <<

--Iterpimas pairasiui >>
select 'Iterpimas pairasiui'
DECLARE Cust_cursor CURSOR FOR
SELECT [No_], [Name], [Search Name], ..., [Pazymeta perkelimui]
FROM [KLE$Customer]

OPEN Cust_cursor
FETCH NEXT FROM Cust_cursor

```

```

INTO @No,@Name,@Search_Name,...,@Pazymeta_perkelimui
WHILE @@FETCH_STATUS = 0
BEGIN
--IF @Invoice_Copies = NULL BEGIN
-- SET @Invoice_Copies = 1
--END
INSERT INTO dbo.[KLE$CopyCustomer] ([No_], [Name], [Search Name], ..., [Pazymeta perkelimui])
VALUES (@No,@Name,@Search_Name,...,@Pazymeta_perkelimui)

FETCH NEXT FROM Cust_cursor
INTO @No,@Name,@Search_Name,...,@Pazymeta_perkelimui
END

CLOSE Cust_cursor
DEALLOCATE Cust_cursor

select GETUTCDATE()

--Skaitymas pairasiui >>
select 'Skaitymas pairasiui'
DECLARE CopyCust_cursor CURSOR FOR
SELECT [No_], [Name], [Search Name], ..., [Pazymeta perkelimui]
FROM [KLE$CopyCustomer]

OPEN CopyCust_cursor
FETCH NEXT FROM CopyCust_cursor
INTO @No,@Name,@Search_Name,...,@Pazymeta_perkelimui
WHILE @@FETCH_STATUS = 0
BEGIN
FETCH NEXT FROM CopyCust_cursor
INTO @No,@Name,@Search_Name,...,@Pazymeta_perkelimui
END

CLOSE CopyCust_cursor
DEALLOCATE CopyCust_cursor

select GETUTCDATE()

--Keitimas pairasiui >>
select 'Keitimas pairasiui'
DECLARE CopyCust_cursor CURSOR FOR
SELECT [No_], [Name], [Search Name], ..., [Pazymeta perkelimui]
FROM [KLE$CopyCustomer]

OPEN CopyCust_cursor
FETCH NEXT FROM CopyCust_cursor
INTO @No,@Name,@Search_Name,...,@Pazymeta_perkelimui
WHILE @@FETCH_STATUS = 0
BEGIN

--INSERT INTO dbo.[KLE$CopyCustomer] ([No_], [Name], [Search Name], ..., [Pazymeta perkelimui])
--VALUES (@No,@Name,@Search_Name,...,@Pazymeta_perkelimui)

UPDATE [KLE$CopyCustomer]

```

```

SET [Invoice Copies] = @a + @b
WHERE [No_] = @No

FETCH NEXT FROM CopyCust_cursor
INTO @No,@Name,@Search_Name,...,@Pazymeta_perkelimui
END

CLOSE CopyCust_cursor
DEALLOCATE CopyCust_cursor

select GETUTCDATE()

--Trynimas pairasiui >>
select 'Trynimas pairasiui'
DECLARE CopyCust_cursor CURSOR FOR
SELECT [No_], [Name], [Search Name], ..., [Pazymeta perkelimui]
FROM [KLE$CopyCustomer]

OPEN CopyCust_cursor
FETCH NEXT FROM CopyCust_cursor
INTO @No,@Name,@Search_Name,...,@Pazymeta_perkelimui
WHILE @@FETCH_STATUS = 0
BEGIN

--INSERT INTO dbo.[KLE$CopyCustomer] ([No_], [Name], [Search Name], ..., [Pazymeta perkelimui])
--VALUES (@No,@Name,@Search_Name,...,@Pazymeta_perkelimui)

DELETE KLE$CopyCustomer
WHERE [No_] = @No

FETCH NEXT FROM CopyCust_cursor
INTO @No,@Name,@Search_Name,...,@Pazymeta_perkelimui
END

CLOSE CopyCust_cursor
DEALLOCATE CopyCust_cursor

select GETUTCDATE()

return 0

GO
SET QUOTED_IDENTIFIER OFF
GO
SET ANSI_NULLS ON
GO

```

9.3.2 Navision C/AL kodus

```
greCopyCustomer.DELETEALL;
```

```

a := 5;
b := 10;

//Pasiruosimas
CLEAR(greCustomer);
greCustomer.INIT;
greCustomer.RESET;
IF greCustomer.FIND('-') THEN BEGIN
  REPEAT
    CLEAR(greCopyCustomer);
    greCopyCustomer.INIT;
    greCopyCustomer.TRANSFERFIELDS(greCustomer);
    greCopyCustomer.INSERT;
  UNTIL greCustomer.NEXT = 0;
END;

gdtLaikas[1] := CURRENTDATETIME;

//Trynimas
greCopyCustomer.DELETEALL;

gdtLaikas[2] := CURRENTDATETIME;

//skaitymas
CLEAR(greCustomer);
greCustomer.INIT;
greCustomer.RESET;

gdtLaikas[3] := CURRENTDATETIME;

//Skaitymas pairasiui
CLEAR(greCustomer);
greCustomer.INIT;
greCustomer.RESET;
IF greCustomer.FIND('-') THEN BEGIN
  REPEAT
    UNTIL greCustomer.NEXT = 0;
END;

gdtLaikas[4] := CURRENTDATETIME;

//Iterpimas pairasiui
CLEAR(greCustomer);
greCustomer.INIT;
greCustomer.RESET;
IF greCustomer.FIND('-') THEN BEGIN
  REPEAT
    CLEAR(greCopyCustomer);
    greCopyCustomer.INIT;
    greCopyCustomer.TRANSFERFIELDS(greCustomer);
    greCopyCustomer.INSERT;
  UNTIL greCustomer.NEXT = 0;
END;

```

```

gdtLaikas[5] := CURRENTDATETIME;

//Keitimas pairasiui
CLEAR(greCopyCustomer);
greCopyCustomer.INIT;
greCopyCustomer.RESET;
IF greCopyCustomer.FIND('-') THEN BEGIN
  REPEAT
    greCopyCustomer."Invoice Copies" := a + b;
    greCopyCustomer.MODIFY;
  UNTIL greCopyCustomer.NEXT = 0;
END;

```

```

gdtLaikas[6] := CURRENTDATETIME;

//Trynimas pairasiui
CLEAR(greCopyCustomer);
greCopyCustomer.INIT;
greCopyCustomer.RESET;
IF greCopyCustomer.FIND('-') THEN BEGIN
  REPEAT
    greCopyCustomer.DELETE;
  UNTIL greCopyCustomer.NEXT = 0;
END;

```

```

gdtLaikas[7] := CURRENTDATETIME;

MESSAGE('1: %1, -%2\'+
'2: %3, -%4\'+
'3: %5, -%6\'+
'4: %7, -%8',
gdtLaikas[1], gdtLaikas[1] - ODT,
gdtLaikas[2], gdtLaikas[2] - gdtLaikas[1],
gdtLaikas[3], gdtLaikas[3] - gdtLaikas[2],
gdtLaikas[4], gdtLaikas[4] - gdtLaikas[3]
);

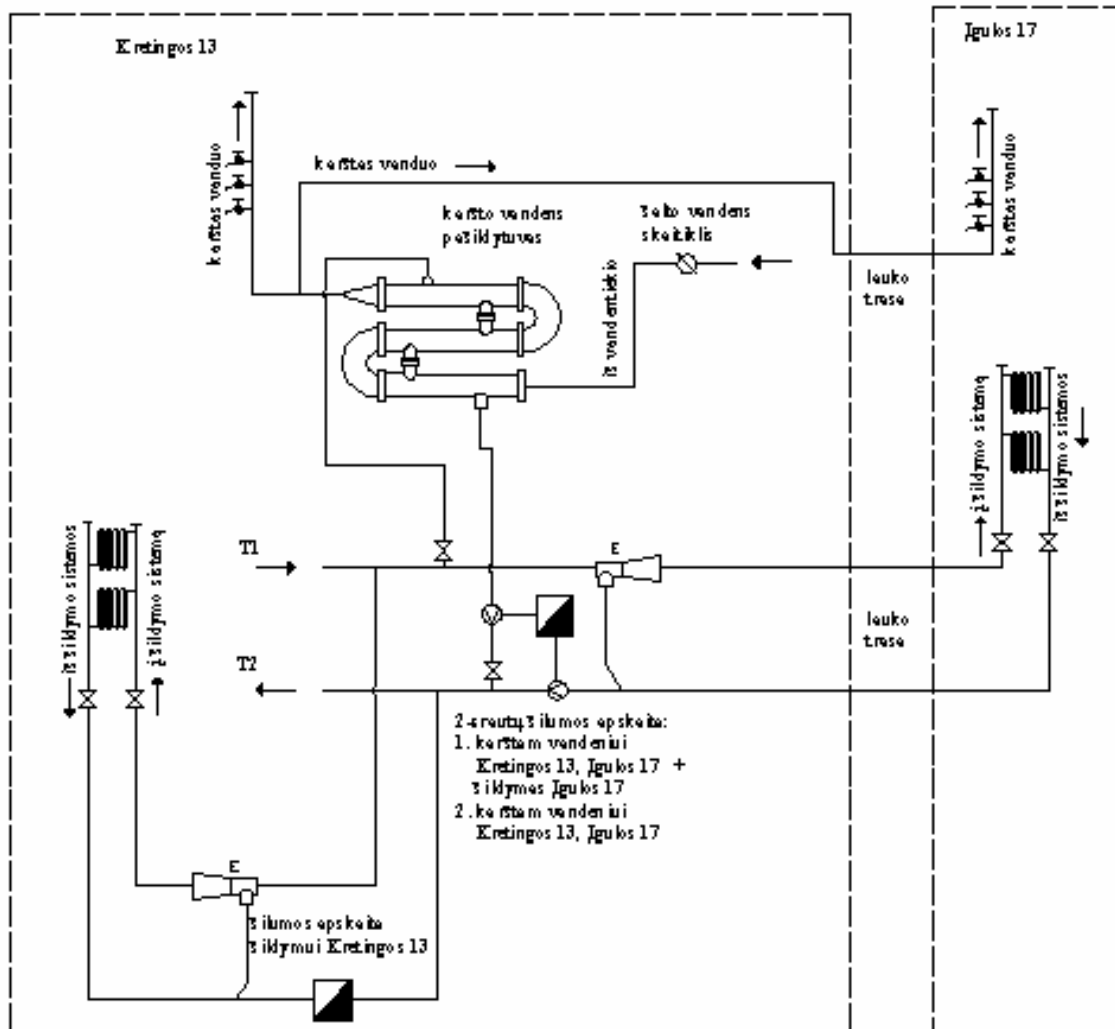
```

```

MESSAGE('5: %1, -%2\'+
'6: %3, -%4\'+
'7: %5, -%6\'+
gdtLaikas[5], gdtLaikas[5] - gdtLaikas[4],
gdtLaikas[6], gdtLaikas[6] - gdtLaikas[5],
gdtLaikas[7], gdtLaikas[7] - gdtLaikas[6]
);

```

9.4 Mazgų paskirstymo schemas aprašymo pavyzdys



27 pav. Mazgo aprašymo schema