

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
INFORMACINIŲ SISTEMŲ INŽINERIJOS STUDIJŲ PROGRAMA

PAULIUS DUNAUSKAS

EKSPORTO ĮMONĖS VEIKLOS PLANO SUDARYMO IR
VYKDYMO KONTROLĖS VEIKLOS ANALITIKOS PRIEMO-
NĖMIS GALIMYBIŲ TYRIMAS

Magistro darbas

Darbo vadovas
doc. dr. V. Šakys

KAUNAS, 2013

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
INFORMACINIŲ SISTEMŲ INŽINERIJOS STUDIJŲ PROGRAMA

PAULIUS DUNAUSKAS

EKSPORTO ĮMONĖS VEIKLOS PLANO SUDARYMO IR
VYKDYMO KONTROLĖS VEIKLOS ANALITIKOS PRIEMO-
NĖMIS GALIMYBIŲ TYRIMAS

Magistro darbas

Darbo vadovas
doc. dr. V. Šakys

Recenzentas:
doc. dr. A. Lenkevičius
2013-05-21

Atliko:
IFM-1/4 gr. studentas
Paulius Dunauskas
2013-05-21

KAUNAS, 2013

AUTORIŲ GARANTINIS RAŠTAS
DĖL PATEIKIAMO KŪRINIO
2013 - gegužės - 21 d.
Kaunas

Autoriai, _____ **PAULIUS DUNAUSKAS** _____
(vardas, pavardė)

patvirtina, kad Kauno technologijos universitetui pateiktas baigiamasis bakalauro (magistro) darbas (toliau vadinama – Kūrinys) **__ EKSPORTO ĮMONĖS VEIKLOS PLANO SUDARYMO IR VYKDYMO KONTROLĖS VEIKLOS ANALITIKOS PRIEMO-NĖMIS GALIMYBIŲ TYRIMAS**
(kūrinio pavadinimas)

pagal Lietuvos Respublikos autorių ir gretutinių teisių įstatymą yra originalus ir užtikrina, kad

- 1) jį sukūrė ir parašė Kūrinyje įvardyti autoriai;
- 2) Kūrinys nėra ir nebus įteiktas kitoms institucijoms (universitetams) (tiek lietuvių, tiek užsienio kalba);
- 3) Kūrinyje nėra teiginių, neatitinkančių tikrovės, ar medžiagos, kuri galėtų pažeisti kito fizinio ar juridinio asmens intelektualinės nuosavybės teises, leidėjų bei finansuotojų reikalavimus ir sąlygas;
- 4) visi Kūrinyje naudojami šaltiniai yra cituojami (su nuoroda į pirminį šaltinį ir autorių);
- 5) neprieštarauja dėl Kūrinio platinimo visomis oficialiomis sklaidos priemonėmis.
- 6) atlygins Kauno technologijos universitetui ir tretiesiems asmenims žalą ir nuostolius, atsiradusius dėl pažeidimų, susijusių su aukščiau išvardintų Autorių garantijų nesilaikymu;
- 7) Autoriai už šiame rašte pateiktos informacijos teisingumą atsako Lietuvos Respublikos įstatymų nustatyta tvarka.

Autoriai

_____ PAULIUS DUNAUSKAS _____ (vardas, pavardė)	_____ (parašas)	_____
_____ (vardas, pavardė)	_____ (parašas)	_____
_____ (vardas, pavardė)	_____ (parašas)	_____
_____ (vardas, pavardė)	_____ (parašas)	_____

SANTRAUKA

„Eksporto įmonės veiklos plano sudarymo ir vykdymo kontrolės veiklos analitikos priemonėmis galimybių tyrimas“

Šiuolaikinis verslas naudoja įvairias priemones padidinti savo konkurencingumui. Vienas iš svarbių priemonių, kad įmonė veiktų sėkmingai – įmonės procesų planavimas, tikslų užsibrėžimas. Jeigu įmonė neplanuoja savo veiklos, tampa sunku bendradarbiauti su partneriais, didinti investicijas bei kelti įmonės vertę. Lygiai kaip ir įmonės planų sudarymas, svarbu įmonei stebėti vykstančius procesus, juos apibrėžiančius rodiklius, jų pokyčius bei tendencijas, nuokrypius nuo plano. Bet iki šiol specializuoti planavimo ir analizės įrankiai buvo atskiri: planavimo sistema – rankiniu būdu pildomi *Excel* bylos arba dedikuota atskirai planavimo sistema, analizės sistema – BI veiklos analizės sistema.

Šiame darbe išnagrinėtas įmonės planavimo procesas, šiame procese dalyvaujantys veikėjai, jų reikalavimai planavimo sistemai. Apibendrinti planavimo sistemos poreikiai ir išanalizuota *Microsoft BI* technologija bei jų galimybės ir įvertintos planavimo sistemos sukūrimo analizės sistemos pagrindiniai galimybės. Atliktas eksperimentinis bandymas – modifikuota esamos veiklos analizės sistemos sudedamosios dalys, vartotojų analitinės *Excel* ataskaitos. Įvertintos gerosios ir blogosios šios naujos kompleksinės sistemos pusės.

Rezumavus atliktą darbą, atlikus eksperimentą su maždaug 10 000 000 milijonų įrašų turinčia analizės sistema, bandymai su plano duomenimis nesukėlė jokių problemų – sistema veikė greitai ir stabiliai, todėl galima daryti išvadą, kad tokį sprendimą galima vystyti visiems operatyvinių planų poreikiams.

SUMMARY

„Feasibility study for export company budgeting, operative planning, monitoring using business intelligence technology tools“

Modern businesses use a variety of tools to increase their competitiveness. One of the most important steps in the company's success - business process planning, reaching a target. If company does not plan its activities, it becomes difficult to work with partners, difficult to increase investment and raise the value of the company. Just like the making and reaching company's plans, it is important to measure and monitor the company processes, defined KPI's and their changes and trends, deviations from the plan. But until now, specialized planning and analysis tools have been isolated: the planning system - manually completed by Excel files or dedicated separate planning system, and analysis system - BI business intelligence system.

This assay investigates the company's planning process, the actors in this process, the requirements of planning system. Summarized the planning system needs and analyzed the Microsoft BI technology and their functionality, also investigated feasibility for planning system implementation to already used Business Intelligence system. The experimental test - modified existing business analysis system concerted different technology elements, also modified consumer analytical Excel reports. Evaluated advantages and disadvantages of this new analysis and planning system.

Summarized of the work done after the experiment with business intelligence system with about 10 million records. Experiment have been done successfully, manipulations with plan data did not cause any problems - the system worked quickly and stable, so it is possible to conclude that such a solution can be developed and implemented for all operational plans of the company.

TURINYS

1. Eksporto įmonės veiklos plano sudarymo ir vykdymo kontrolės veiklos analitikos priemonėmis galimybių analizė	14
1.1. Tyrimo objektas, sritis ir problema	14
1.2. Tyrimo tikslas ir uždaviniai	14
1.3. Tyrimo planas	15
1.4. Analizės tikslas	15
1.5. Analizės metodai.....	15
1.6. Tyrimo objekto analizė	16
1.6.1. Įmonės veiklos planavimas	16
1.6.2. Įmonės veiklos analizė bei plano sudarymas	17
1.7. Vartotojų analizė.....	23
1.7.1. Vartotojų aibė, tipai ir savybės	23
1.7.2. Vartotojų tikslai ir problemos	23
1.8. Esamų sprendimų analizė	24
1.9. Siekiamas sprendimas	25
1.10. Analizės išvados.....	25
2. Sistemos reikalavimai	26
2.1. Reikalavimų specifikacija	26
2.1.1. Kompiuterizuojamų panaudojamų atvejų modeliai	26
2.1.2. Nefunkciniai reikalavimai.....	27
2.2. Dalykinės srities modelis	28
3. Sistemos projektas.....	30
3.1. Sistemos loginė architektūra	30
3.2. Vartotojo sąsaja.....	31
3.3. Analizės sistemos komponento specifikacija.....	38
3.3.1. OLAP kubo duomenų modelis bei struktūra.....	38
3.3.2. Duomenų užkrovimo komponentas	41
3.4. Sistemos elgsenos modeliai	43
3.5. Duomenų bazių schemas	48
3.6. Realizacijos modelis	52
4. Eksperimentinis sprendimo tyrimas.....	53
4.1. Eksperimento planas	53
4.2. Eksperimento rezultatai	54
4.3. Sprendimo veikimo ir savybių analizė, kokybės kriterijų įvertinimas	57
4.4. Sprendimo taikymo rekomendacijos.....	58
5. Išvados	59

6. Literatūra.....60

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1.1. lentelė. Magistro baigiamojo darbo tyrimo planas.....	15
1.2 lentelė. Vartotojų tipai bei analitikos priemonių bei planavimo poreikis	23
1.3 lentelė. Vartotojų tikslai ir problemos.....	23
1.4 lentelė. Galimų sprendimų palyginimas.....	24
4.1 lentelė. Skirtingų produktų planavimas pasirinktoje įmonės grupėje (subjekte).....	53
4.2 lentelė. Planavimas pasirinktoje įmonės grupėje (subjekte) su nenurodytu konkrečiu produktu. .	53
4.3 lentelė. Skirtingų produktų planavimas su nenurodyta įmonės grupe (subjektu).	53
4.4 lentelė. Planavimas nenurodant subjekto bei konkretaus produkto	53

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1.1 pav. Pilnai kompiuterizavus įmonės veiklos planavimo procesą ir apjungtus ilgalaikio turto biudžetą bei operatyvinės veiklos plano duomenis galima sudaryti automatiškai pinigų srautų planą, kadangi bet koku atveju pastarasis plano tipas yra sudaromas iš kitų likusių dviejų planų tipų.	17
1.2 pav. Panaudojimų atvejų diagrama, parodanti įmonės asmenis, atsakingus už įmonės valdymą, bei jų atliekamas funkcijas, susijusias su veiklos analize bei planavimu	18
1.3 pav. Veiklos objektų abstrakti diagrama.....	19
1.4 pav. Įmonės veikloje figūruojantys kaštai ir jų detalizavimas	20
1.5 pav. Eksperto įmonės veiklos plano sudarymo ir tikslinimo sekų diagrama.....	21
1.6 pav. Eksperto įmonės veiklos plano sudarymo ir tikslinimo sekų diagrama po kompiuterizacijos	22
2.1 pav. Administratoriaus panaudojimo atvejų modelis.....	26
2.2 pav. Padalinio vadovo panaudojimo atvejų modelis.....	27
2.3 pav. Aukščiausio lygio vadovų panaudojimo atvejų modelis.....	27
2.4 pav. Dalykinės srities modelis	28
2.5 pav. Pardavimų planavimo dalykinės srities modelis	29
3.1 pav. Sistemos esama loginė architektūra	30
3.2 pav. Analizės ir planavimo sistemos architektūra po planavimo sistemos modulio diegimo.....	31
3.3 pav. Excel prisijungimo prie analizės sistemos nustatymų langas.....	32
3.4 pav. Kas jei arba planavimo funkcionalumo įgalinimo nustatymas	33
3.5 pav. Planavimo ataskaitos pavyzdys su pakeistais, bet dar neišsaugotais duomenimis	33
3.6 pav. Sukinio nustatymas, leidžiantis rodyti dimensijų reikšmes, nors ir nėra duomenų bazėje jokių susijusių įrašų.....	34
3.7 pav. Analizės sistemos pateikiamas dimensijų bei rodiklių grupių sąrašas.....	35
3.8 pav. Analizės sistemos pateikiamas dimensijų bei hierarchijų sąrašas.....	36
3.9 pav. <i>What-If</i> analizės įrankio nustatymo langas.....	37
3.10 pav. OLAP kubo duomenų modelio schema po modifikacijų (<i>Visual Studio</i> projektas)	38
3.11 pav. Write-Back nustatymas (<i>Visual Studio</i> projektas)	38
3.12 pav. OLAP kubo rodiklių sąrašas (<i>Visual Studio</i> projektas).....	39
3.13 pav. Analizės sistemos duomenų bazės dimensijų sąrašas (<i>Visual Studio</i> projektas)	40
3.14 pav. Skaičiuojamų rodiklių sąrašas (<i>Visual Studio</i> projektas)	40
3.15 pav. Visų duomenų užkrovimo ir OLAP kubo atnaujinimo procesas (<i>Visual Studio</i> projektas). 41	
3.16 pav. CSV failų užkrovimo sutrauktas procesas (<i>Visual Studio</i> projektas).....	41
3.17 pav. CSV failuose esančių dimensijų užkrovimas (<i>Visual Studio</i> projektas)	41
3.18 pav. CSV failuose esančių kaštų bei pardavimų duomenų užkrovimo procesas (<i>Visual Studio</i> projektas).....	42
3.19 pav. CSV failų parsisiuntimo iš FTP serverio procesas (<i>Visual Studio</i> projektas).....	42
3.20 pav. Kaštų paskirstymo procesas (<i>Visual Studio</i> projektas)	43
3.21 pav. OLAP kubo atnaujinimo procesas (<i>Visual Studio</i> projektas).....	43
3.22 pav. SQL Agent darbo veiklos modelis, apibrėžiantis ETL procesą bei OLAP duomenų bazės atnaujinimo vykdymą.....	44
3.23 pav. Microsoft SQL Server SQL Agent bei Microsoft Integration Services komponentų sąsajos modelis.....	44
3.24 pav. Microsoft SQL Server SQL Agent bei Microsoft Integration Services komponentų sąsajos modelis po planavimo sistemos diegimo	45
3.25 pav. Duomenų atnaujinimo sekų modelis	45
3.26 pav. Duomenų atnaujinimo sekų modelis, papildyta planų užkrovimo komponentu	46
3.27 pav. Failų iš FTP serverio parsisiuntimo sekų modelis	46
3.28 pav. Duomenų užkrovimo iš CSV failų struktūros š reliacinę duomenų bazę	47

3.29 pav. Valiutų kursų užkrovimo komponentų sekų modelis.....	48
3.30 pav. Dimensijų užkrovimo komponento sekų diagrama.....	48
3.31 pav. Microsoft Dynamics NAV duomenų šaltinio duomenų bazės schema.....	49
3.32 pav. 1C sistemos duomenų bazės schema.....	50
3.33 pav. Duomenų saugyklos schema	51
3.34 pav. Diegimo modelis	52
4.1 pav. Skirtingų produktų planavimas pasirinktoje įmonės grupėje (subjekte).....	54
4.2 pav. Planavimas pasirinktoje įmonės grupėje (subjekte) su nenurodytu konkrečiu produktu.....	55
4.3 pav. Skirtingų produktų planavimas su nenurodyta įmonės grupe (subjektu).....	55
4.4 pav. Planavimas nenurodant subjekto bei konkretaus produkto	56
4.5 pav. Bandyamas išsaugoti tekstinius duomenis.....	56
4.6 pav. Duomenų išsaugojimo trukmė vartotojui, kuriam apibotos teisės	57
4.7 pav. Duomenų išsaugojimo trukmė pasirinkus konkrečią prekę	57

TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS

BI (angl. *Business Intelligence*) – verslo (veiklos) analitika.

OLAP (angl. *Online Analytical Processing*) – duomenų bazė, skirta greitoms duomenų užklausoms vykdyti.

MDX (angl. *Multidimensional Expressions*) – duomenų užklausų kalba, skirta *OLAP* duomenų bazėms.

KPI (angl. *Key Performance Indicators*) – pagrindiniai veiklos rodikliai.

NAV – verslo valdymo informacinė sistema.

1C – verslo valdymo informacinė sistema.

ETL (angl. *Extract, Transform, Load*) – duomenų užkrovimo procesas (ištraukti, suformuoti, užkrauti).

UML (angl. *Unified Modeling Language*) – standartizuota modeliavimo kalba.

CSV (angl. *Comma-separated values*) – kableliu atskirtos reikšmės rinkmenoje.

IVADAS

Dabartinė ekonominė rinka yra taip susiformavusi, kad įmonės konkurencingumas priklauso ne tik nuo gaminių ar paslaugų atlikimo kokybės, bet ir reagavimo į besikeičiančias rinkos ar įmonės veiklos procesų rodiklius laiką. Todėl atsirado poreikis įmonėms pasiūlyti veiklos analitikos sprendimus, kurie leidžia tiksliai įvertinti įmonėje vykstančius procesus, juos pamatuoti racionaliais rodikliais bei pastebėti pokyčius per kuo trumpesnę laiką. Kadangi dalis įmonės veiklos procesų rodikliai būna iš anksto suplanuoti ar numatomi, jie dažniausiai yra fiksuojami atskiroje sistemoje ir lyginami su esamu įmonės rezultatu, kurį darbuotojai mato kitoje sistemoje, pavyzdžiui, informacinėje sistemoje ar keliuose jų arba veiklos analizės sistemoje. Jei įmonės procesai fiksuojami skirtingose duomenų bazėse (dažniausiai tuo atveju, jei įmonė turi padalinių skirtingose šalyse ar skirtinguose juridiniuose vienetuose, t.y. įmonių grupių atveju), tampa sudėtinga sudaryti vieningą įmonės ar įmonės grupės planą. Darbuotojams reikia gauti veiklos procesų rodiklius įvairiais lygiais, juos pritaikyti rankiniu būdu prie naudojamų ataskaitų. Dažnu atveju tai reikalauja iš darbuotojų papildomos kompetencijos duomenų valdymui ir susikoncentruoti į netiesiogines pareigas ruošiant įvairias ataskaitas, jas apjungiant su sudarytais planais ir pan.

Įmonės, susidūrusios su minėtomis problemomis diegiasi veiklos analitikos priemones palengvinti duomenų analizę iš skirtingų informacinių sistemų. Veiklos analitikos priemonės leidžia suprogramuoti duomenų ištraukimą, suformavimą ir jos pagalba darbuotojams yra daug paprasčiau analizuoti duomenis iš neriboto kiekio informacinių sistemų kiekio. Dalis veiklos analitikos priemonių turi galimybę atlikti veiklos procesų modeliavimą (*kas būtų, jei* modeliavimas), šį funkcionalumą turi iš *Microsoft Business Intelligence* veiklos analitikos paketas.

Šio tyrimo tikslas yra išsiaiškinti galimybes įmonės veiklos planą suvesti pagal veiklos analitikos sistemoje nustatytą duomenų modelį.

Tipinės įmonės į savo veiklos planą dažniausiai sudaro atsižvelgdama į:

- siekiamus pokyčius įmonės veikloje ir valdyme,
- numatomus rinkos pokyčius (pasikeitusi konkurencija, ekonominės situacijos pasikeitimai, valstybės mokesčių politikos pasikeitimai ir pan.),
- numatomus tikslus, kuriuos įmonė turi pasiekti per apibrėžtą laikotarpį,
- svarbiausių įmonės rodiklių dydžius (*Key Performance Indicators*),
- visas numatomas kitas problemas,
- veiklos pokyčius,
- investicijas.

Daugelis iš aukščiau paminėtų situacijų realiame pasaulyje keičiasi dažnai, todėl veiklos planas dažnai yra keičiamas, nuolat stebint besikeičiančią situaciją. Dėl šios priežasties veiklos planavimas yra nuolatinis ir besitęsiantis procesas, kuris gali būti aprašytas kaip įmonės veiklos planavimo proceso ciklu, susidedančiu ir tam tikrų proceso etapų:

1. Peržiūrėti esamus įmonės veiklos rodiklius, atsižvelgti į praėjusių laikotarpių rodiklius bei identifikuoti esamą tendenciją.
2. Peržiūrėti esamas veiklos galimybes (potencialūs pardavimai, investicijos ir pan.).
3. Sėkmingų ir nesėkmingų įmonės veiklos procesų analizė, priežasčių identifikavimas.
4. Paskutinio plano peržiūra ir įvertinimas (nuokrypio analizė) bei esamo trumpalaikio bei ilgalaikio plano tikslinimas (jei reikalingas).
5. Apibrėžimas naujų finansinių metų pelno – nuostolio ir balanso tikslai.

Nesvarbu kokie rodikliai yra įtraukiami į įmonės planavimą, paminės planavimo ciklas yra vykdomas nuolat.

Atsižvelgianti į tai, jog įmonės veiklos planavimas yra glaudžiai susijęs su įmonės veiklos analize, be kurios planavimas būtų netikslus ir beprasmis, buvo pasirinkta ištirti galimybę planavimo

sistemą kurti pasinaudojant *Microsoft Business Intelligence* priemonėmis (toliau BI), kurios yra standartiniam *Microsoft SQL Server* pakete. Nors BI paketas yra skirtas veiklos analizei, o ne planavimui, visgi *Analysis Services (OLAP)* technologija turi galimybę analizuojamus duomenis keisti ir atlikti kas jei (*What if analysis*) analizę, kurios pagalba galima modeliuoti įvairias situacijas įmonės veikloje. Šis funkcionalumas bei nauja *Microsoft Excel 2010* versija suteikia technologinę galimybę modeliuojamus duomenis išsaugoti į duomenų bazę.

Šio tyrimo tikslas yra išanalizuoti technologiją, planavimo metodiką bei, jei reikia, panaudoti papildomas technologijas ir planavimo procesą perkelti į *Microsoft Business Intelligence* programinį paketą, kuris susideda iš šių sistemų:

- *Microsoft Server 2008*,
- *Microsoft SQL Server 2008 R2*,
- *Microsoft Integration Services*,
- *Microsoft Master Data Services*,
- *Microsoft Analysis Services*,
- *Microsoft Reporting Services*,
- *Microsoft Office Excel 2010*.

Realizacijos tikslas yra sėkmingai apjungti visas šias paslaugas į vieną bendrą analizės ir planavimo paketą, ko pasėkoje galutinis vartotojas turės vieną sistemą ir galės ja pilnai naudotis, pasinaudodamas biuro paketu *Microsoft Office Excel 2010*. Sistema tenkins visus pagrindinius analizės ir planavimo funkcinius ir nefunkcinius reikalavimus, padės vienoje vietoje koreguoti veiklos planą bei stebėti veiklos pokyčius bei kaip yra atsiliekiama ar viršijami lūkesčiai nuo sudaryto plano.

Realizacijos bandymui pasirinkta įmonių grupė, kuri vykdo prekybą užsienio šalyse, turi aibę prekybos taškų. Naudojama veiklos analitikos sistema pateikia vartotojams duomenis iš visų prekybos taškų, paskaičiuoja kiekvienos prekės savikainą – paskirsto patirtus įmonių kintamus kaštus pagal prekių parduotą vertę. Įmonių grupėje, kaip ir kiekvienoje kitoje įmonėje, yra planuojami pardavimai, kokie ateityje bus patirti kaštai, priklausomai nuo prognozuojamos apyvartos. Realizacijos metu bus atlikti veiklos analizės sistemos pakeitimai, kurie išplės sistemą planavimo funkcionalumu. Kadangi veiklos analizės sistema susideda iš kelių posistemių, yra reikalingi pakeitimai daugelyje jų:

- duomenų saugyklos struktūra papildyta planų lentelėmis,
- *OLAP* duomenų bazės duomenų modelis papildytas planų rodiklių grupėmis bei rodikliais, bei įgalintas atgalinio rašymo funkcionalumas,
- *Excel* šablonai papildyti *Macro* komandomis tam, kad būtų galima tvirtinti veiklos planus,
- vartotojams pateikti papildomi ar pakoreguoti esami *Excel* šablonai planų sudarymui, stebėjimui ar tvirtinimui,
- *ETL* procesas papildytas planų duomenų užkrovimu tarp sistemų, naudojančių tuos pačius duomenis.

1. EKSPORTO ĮMONĖS VEIKLOS PLANO SUDARYMO IR VYKDYMO KONTROLĖS VEIKLOS ANALITIKOS PRIEMONĖMIS GALIMYBIŲ ANALIZĖ

1.1. Tyrimo objektas, sritis ir problema

Tyrimo objektas – teorinis veiklos plano sudarymo proceso modelis taikomas įmonėse, bei šio modelio pritaikytos konkrečios dalys eksporto įmonėje. Atliekamas tyrimas apie įmonėje naudojamą vidines ir išorines informacines sistemas, kuriose fiksuojami įmonės veiklos procesai. Atlikus preliminarią analizę, pastebėta, jog šiuo metu taikoma planavimo metodika yra problematiška dėl skirtingose įmonės padaliniuose naudojamų informacinių sistemų suderinamumo ir informacijos integralumo, ko pasėkoje sudarytas veiklos planas nėra vientisas, centralizuotas. Iš esmės, kadangi planų duomenų rinkmenos yra siunčiamos elektroniniu paštu, atsiranda tikimybė, kad konfidenciali informacija gali patekti tretiesiems asmenims.

Tyrimo sritis – Šiuo metu sparčiai populiarėjanti veiklos analitikos sistema (angl. *Business Intelligence*), skirta įmonės veiklos rodiklių stebėjimui bei analizei, kuri suteikia įmonių skirtingų lygių darbuotojams (nuo žemiausio operatyvinio darbuotojo iki įmonės savininkų) galimybę ženkliai greičiau gauti operatyvinius duomenis ir tiksliau priimti kompetentingus ir argumentuotus sprendimus, paremtus duomenų analizės galimybėmis. Anaipol *Microsoft Business Intelligence* sistema nėra vien tik duomenų analizei skirtas įrankis, bet į jį įeina ir **ETL** procesas (angl. *Extract, Transform, Load*), kuris apima duomenų užkrovimą iš skirtingų informacijos šaltinių, duomenų koregavimą, suvienodinimą bei įkėlimą į *OLAP* technologija grįstas duomenų bazes.

1.2. Tyrimo tikslas ir uždaviniai

Tyrimo tikslas – pagerinti įmonės veiklos procesų planavimo galimybes, plano integravimo įmonės veiklos procesų analizėje, sukuriant veiklos procesų planavimo sistemą, panaudojant veiklos analitikos sistemos galimybes, taip užtikrinant veiklos analizės ir veiklos plano integralumą ir suderinamumą.

Tyrimo uždaviniai:

1. Išanalizuoti eksporto įmonės pagrindinius veiklos procesus, kuriems reikalinga analizė bei planavimas.
2. Išanalizuoti eksporto įmonės poreikius veiklos planavimo sistemai.
3. Išanalizuoti veiklos analitikos sistemas (*Talend, QLIqView, Microsoft Business Intelligence*).
4. Išanalizuoti ataskaitų kūrimo įrankius (*Targit Studio, Microsoft Office Excel 2010, QLIqView, Talend*) veiklos analitikos sistemoms tokioms kaip *Talend, QLIqView, Microsoft Business Intelligence*.
5. Sudaryti vertinimo lentelę analitikos sistemoms bei ataskaitų kūrimo įrankiams.
6. Išskirti analizuojamų sistemų pagrindinius aspektus, kuriais yra pranašesni už savo konkurentus.

1.3. Tyrimo planas

1.1. lentelė. Magistro baigiamojo darbo tyrimo planas

Tyrimo plano etapas	Data
Tyrimo problemos, objekto ir srities nustatymas	iki 2011 10 19
Tyrimo tikslo ir uždavinių suformulavimas	
Analizės metodų ir priemonių parinkimas	iki 2011 11 16
Tyrimo objekto ir srities analizavimas	
Išsamesnis tyrimo objekto, esamų sprendimų analizavimas	iki 2011 12 14
Esamų problemų sprendimų išanalizavimas	2012 02 – 2012 05
Sprendimo kūrimo metodų ir priemonių parinkimas	
Reikalavimų sprendimui suformulavimas	2012 09 – 2012 12
Problemos sprendimo projekto parengimas	
Sprendimo įgyvendinimas	
Eksperto atlikimas ir rezultatų apibendrinimas	2013 02 – 2013 05
Magistro baigiamojo darbo aprašo parengimas	

1.4. Analizės tikslas

Analizės tikslas yra:

- išsiaiškinti įmonėje vykstančius veiklos procesus, jų svarbą bendrame įmonės kontekste,
- išsiaiškinti įmonėje jau atliekamą veiklos procesų analizę, jos savybes, paskirtį, naudojimo dažnumą bei problematiškas vietas
- išsiaiškinti įmonėje atliekamą veiklos procesų planavimą, jų detalumą bei kaip bendroje įmonės analizėje yra gretinamas suvedamas planas. Taip pat išsiaiškinti problematiškas veiklos procesų planavimo vietas.

Analizės išvadose atsiskleis pagrindinės šiuo metų esamos analizės formos bei planavimo metodo problemos bei šių sprendimų būdai.

1.5. Analizės metodai

Analizės tikslui pasiekti bus naudojama specifinė programinė įranga, skirta modeliuoti veiklos procesams - *MagicDraw (UML 2.0) CASE*. Šio modeliavimo įrankio pagalba bus sukurti modeliai, atspindintys įmonės veiklą, įmonės informacinių sistemų tipus, infrastruktūrą bei išsidėstymą, atliekamos analizės duomenų šaltinius bei jų integralumą tarpusavyje. Sukurti modeliai atspindės įmonėje

keliaujančių dokumentų srautus bei įvykius, kurie yra svarbūs įmonės veiklos plano sudaryme, patvirtinime ir analizėje.

Analizės metu tyrinėjama šiuo metu naudojama veiklos planavimo metodika, sudarytų planų tikslinimo, redagavimo niuansai. Taip pat atsižvelgiama į esamas planų sudarymo problemas, tuo pagrindu remiantis bus sumodeliuotas metodas, kurio metu bus pašalinamos pilnai arba dalinai esančios problemos bei pagerinta įmonės dokumentų infrastruktūra, įmonės darbuotojų darbo efektyvumas.

1.6. Tyrimo objekto analizė

1.6.1. Įmonės veiklos planavimas

Apibrėžimas. Verslo struktūrose veiklos planavimas yra verslo procesas, kuris apima tokias dalis kaip detalių ataskaitų sudarymas apie planuojamus finansinius rezultatus tam tikrame laiko periode ateityje. Priklausomai nuo įmonės ir jos veiklos krypties, planavimo procesas gali apimti skirtingas įmonėje vykstančių procesų aibes, susijusias su pinigų, prekių judėjimu ar resursų užimtumu.

Kadangi šio proceso rezultatas yra ateities numanomas finansinis ar kitoks rezultatas ar tikslas, yra reikalinga atsižvelgti į įvairius praeities faktorius (pardavimų cikliškumas, skolos ir pan.) bei ateities galimus trikdžius, tokius kaip demografiniai pokyčiai, pasaulio ekonomika ar konkurentų atsiradimas. Visi šie ar kiti nepaminėti veiklos planą įtakojantys veiksniai gali skirtis nuo verslo tipo.

Laiko periodai. Dažniausiai versle planavimo procesas yra padalintas į 3 tipus:

1. trumpalaikis planavimas,
2. metinis planavimas,
3. ilgalaikis planavimas.

Trumpalaikis planavimas apima planą, kuris turi didžiausią tikimybę būti įgyvendintas. Priklausomai nuo proceso tipo, sutarčių su verslo partneriais, trumpalaikis planas dažnai apima metų ketvirčio laikotarpį ir sudaromas iki planuojamo ketvirčio pradžios. Trumpalaikis planavimas ypatingas tuo, jog dažnai po jo patvirtinimo jis negali būti keičiamas. Atsižvelgiant į paminėtus faktus, galima daryti išvadą, jog šis planas yra griežtas ir dažnai būna susijęs su įmonėje sudarytomis sutartimis su tiekėjais arba pirkėjais.

Metinis planavimas dažniausiai apima ataskaitinių metų laikotarpį. Sudaromas prieš ataskaitinius metus ir yra koreguojamas kas ketvirtį ar mėnesį, priklausomai nuo įmonės vidinės politikos ir planuojamo proceso.

Ilgalaikis planavimas yra sudaromas keliems metams į priekį, ne visada būna tikslus ir labiau yra laikomas preliminarium, atsižvelgiant į planuojamas ilgalaikes planuojančios įmonės sutartis, kitų įmonių padėtį rinkoje, valstybių politiką ir pan. Ilgalaikis planas yra skirtas daugiau matyti įmonės judėjimo kryptį ir perspektyvas.

Nepaisant laiko periodų tipų, pagal planuojamus procesus bei planavimo pjūvius, tokius kaip produktas, projektas ir pan. veiklos planai yra skirstomi į tris pagrindinius tipus:

- įmonės ilgalaikio turto įsigijimo ir nusidėvėjimo biudžetas,
- operatyvinės veiklos planas,
- pinigų srautų planas.

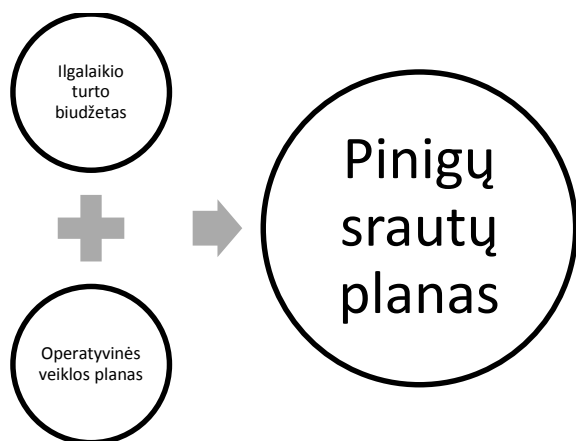
Ilgalaikio turto biudžetas apima įmonei priklausančio turto įsigijimo kaštų sumas, jų susidėvėjimą laiko perioduose bei remonto išlaidas. Ilgalaikis turtas yra įmonės pastatai, žemės plotai, įrenginiai, transportas ir pan., priklausomai nuo įmonės veiklos tipo. Ilgalaikio turto biudžetas apima didžiulius įmonės pinigus ir yra ypatingai svarbus vertinant įmonės finansines perspektyvas. Į šį biudžetą dažniausiai patenka operatyvinio biudžeto apibendrinti duomenys bei kilę papildomi poreikiai ir yra atsižvelgiama įmonės norimus pasiekti rezultatus.

Operatyvinės veiklos planas dažnai yra įmonės palaikančių procesų planas, t.y. pardavimų planas (kiekiai, savikainos, pelnas), pirkimų planas, gamybos planas ir kiti, kurie parduoda prekes ar paslaugas ar kitaip kuria pridėtinę vertę. Taip pat įvertinami ir finansiniai išpareigojimai (pastovūs bei kintantys kaštai) dėl šių procesų palaikymo. Pavyzdžiui jei yra didinamos gamybos apimtys ir dėl to

yra reikia papildomų darbuotojų paminų, reikia tai įvertinti operatyviniame veiklos plane. Šis plano tipas dažnai apima ir darbuotojų ar kitų įmonės resursų, pavyzdžiui, įrenginių, apkrovimą.

Pinigų srautų planas yra skirtas tam, kad matyti bendrą pinigų judėjimo vaizdą įmonėje. T.y. skirtas analizuoti laiko periodo išlaidoms ir pajamoms. Naudojant šį biudžetą galima matyti įmonės rezultatą trumpame laikotarpyje ir ilgalaikėje perspektyvoje – kiek įmonė investavo lėšų į savo veiklą, plėtrą ir kiek gražos gavo parduodant prekes ar paslaugas, tai atpirko išlaidas ar ne.

Paveikslėlyje (1.1 pav.) pavaizduotas koks galimas duomenų susiejimas tarp biudžetų tipų.

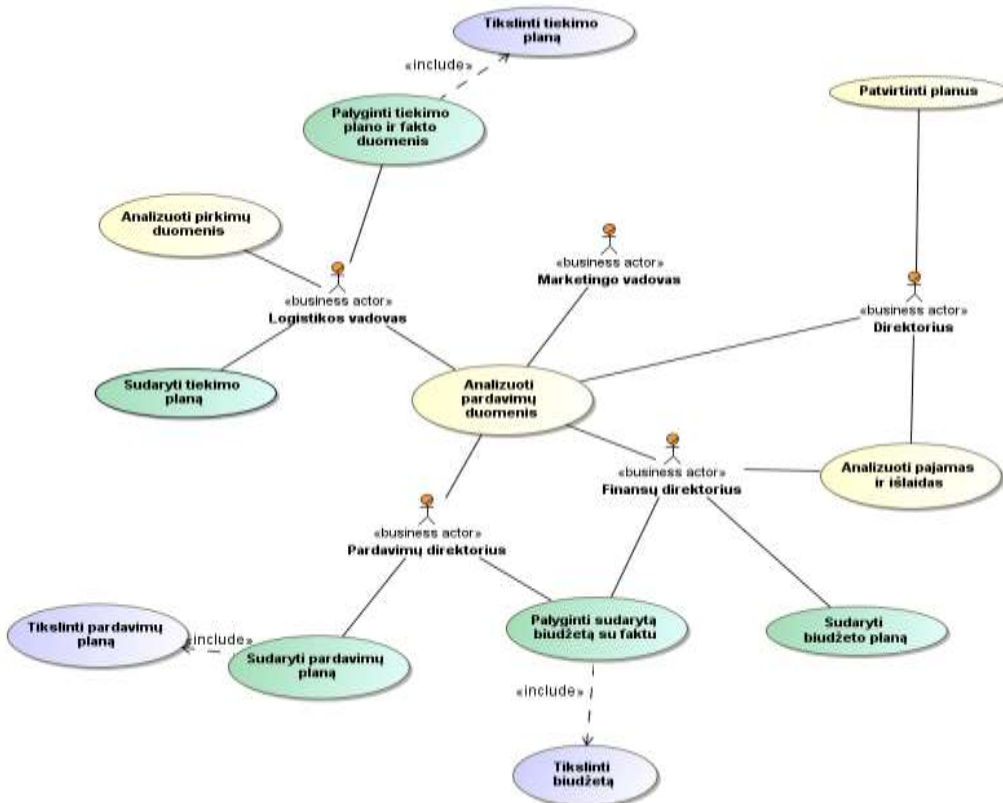


1.1 pav. Pilnai kompiuterizavus įmonės veiklos planavimo procesą ir apjungtus ilgalaikio turto biudžetą bei operatyvinės veiklos plano duomenis galima sudaryti automatiškai pinigų srautų planą, kadangi bet kokių atveju pastarasis plano tipas yra sudaromas iš kitų likusių dviejų planų tipų.

Šiame darbe analizuojama veiklos analizės sistema yra sukurta analizuoti būtent operatyvinius įmonės veiklos rodiklius, todėl šis darbas apsiriboja tik operatyviniuo įmonės veiklos plano sudarymo metodikos įgyvendinimu. Realizuotoje veiklos plano sudarymo ir stebėjimo sistemos prototipe bus galima planuoti tokius rodiklius kaip pardavimų kiekiai, sumos, transporto kaštai, veiklos administraciniai kaštai. Šie rodikliai yra susiję su įmonės operatyvine veikla, yra tiesiogiai priklausomi nuo rinkos pokyčių, todėl yra labai svarbu šiuos skaičius stebėti tam, kad būtų galima kuo greičiau reaguoti į vykstančius pokyčius.

1.6.2. Įmonės veiklos analizė bei plano sudarymas

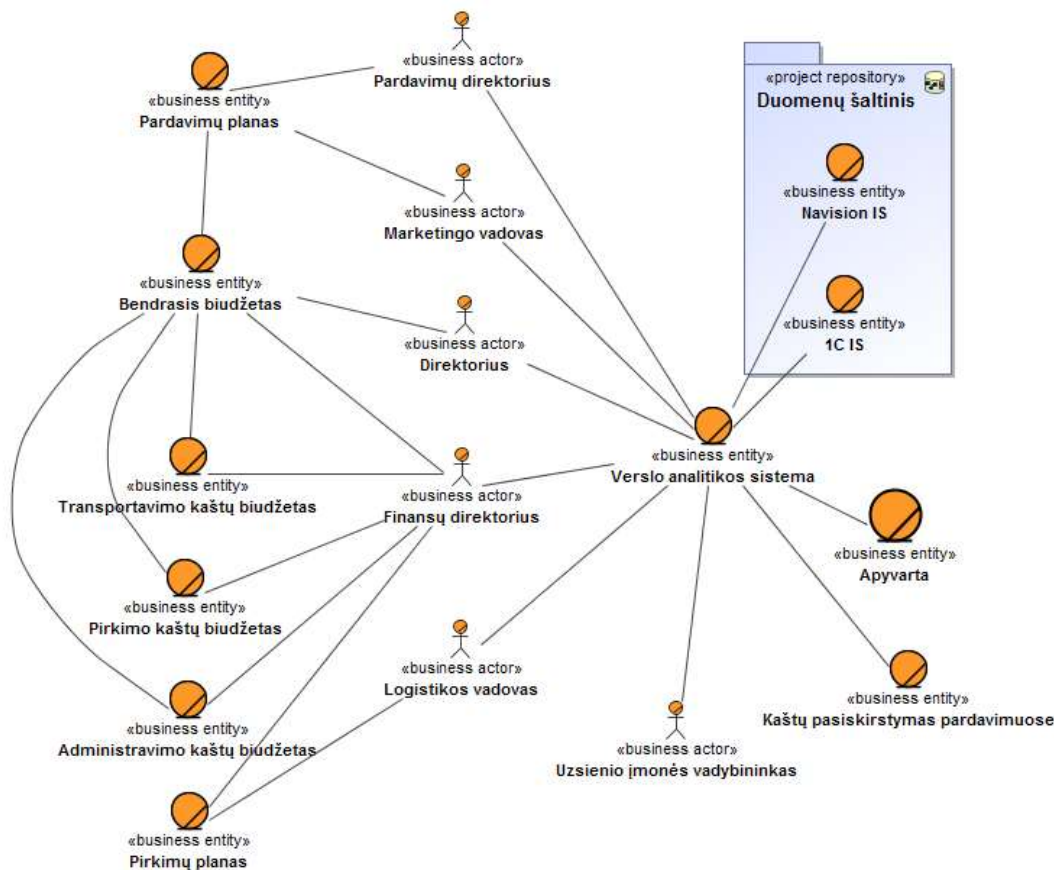
Įmonės vadovai naudojami verslo analitikos sistema tam, kad galėtų tiksliai ir detalai analizuoti įmonės pardavimus, pirkimus bei išlaidų pasiskirstymą. Sekančioje panaudojimų atvejų diagramoje (1.2 pav.) matysime už įmonės veiklos valdymą atsakingus asmenis bei jų atliekamas funkcijas, susijusias su veiklos analize bei planavimu. Šios diagramos tikslas išsiaiškinti atliekamas darbuotojų funkcijas, susijusias su veiklos analizavimo bei veiklos plano sudarymu.



1.2 pav. Panaudojimų atvejų diagrama, parodanti įmonės asmenis, atsakingus už įmonės valdymą, bei jų atliekamas funkcijas, susijusias su veiklos analize bei planavimu

Panaudojimų atvejų diagramoje (1.2 pav.) atsispindi tai, kad veiklos analizėje yra lyginamas faktiniai duomenys iš informacinių sistemų su sudarytais planais. Atlikto lyginimo rezultate planas gali būti tikslinamas. Tai vyksta tol, kol baigiasi einamieji metai.

Kitoje veiklos objektų diagramoje (1.3 pav.) pavaizduota įmonės IT infrastruktūra ir darbuotojų naudojimąsi jomis. Diagramoje bus akcentuojamos naudojamos ataskaitos ir struktūros, tokios kaip veiklos planai, apyvartumo ataskaita bei kaštų pasiskirstymo pardavimuose ataskaitos.



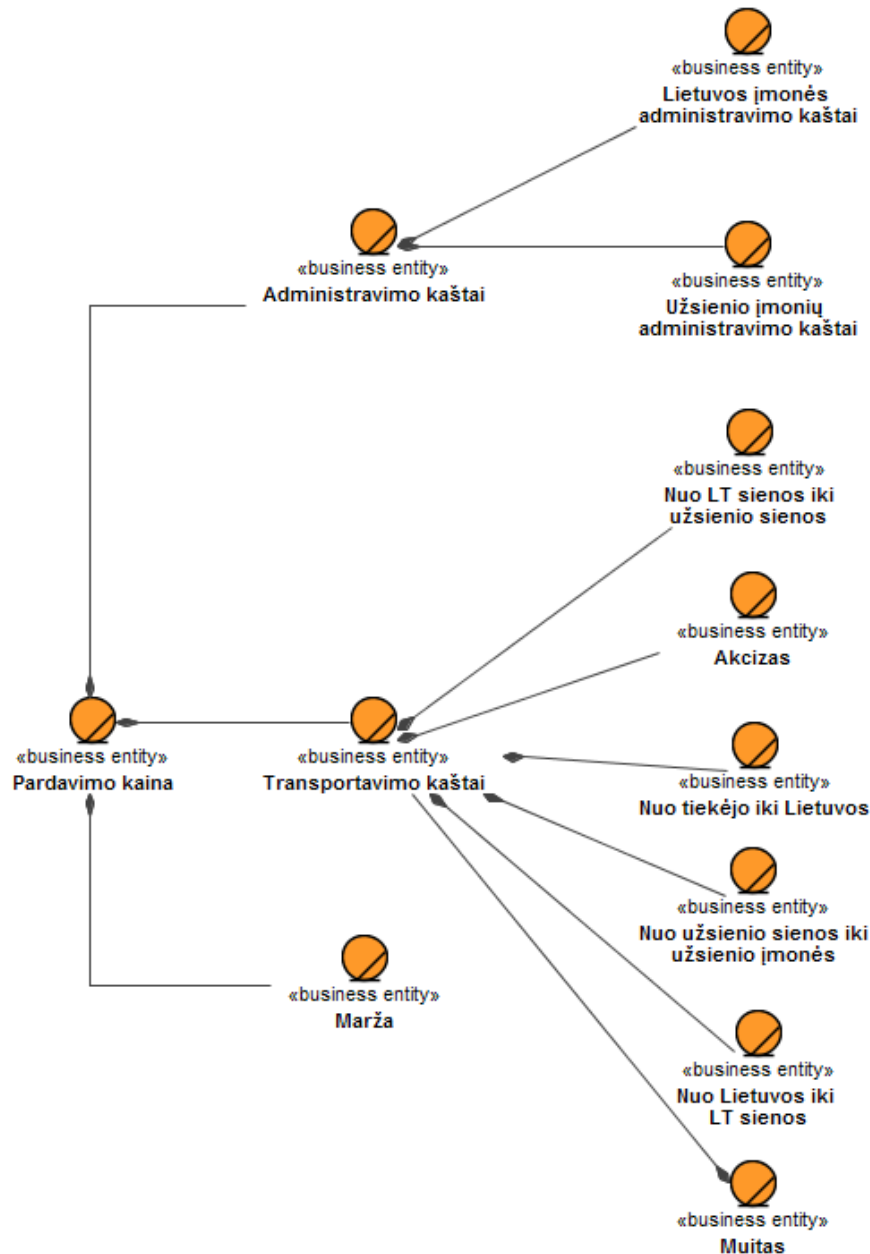
1.3 pav. Veiklos objektų abstrakti diagrama

Išanalizavus modelį (1.3 pav.), kad verslo analitikos sistema yra pagrindinė sistema, padedanti analizuoti įmonės veiklą. Ši sistema jungiasi su Navision bei 1C sistemomis. Navision sistema Lietuvos įmonės verslo valdymo sistema, o 1C sistema yra užsienio įmonių verslo valdymo sistema. Verslo analitikos sistema duomenis iš abiejų informacinių sistemų susistemina ir padaro bendrą struktūrą, kadangi informacinės sistemos skirtingos ir pasitaiko situacijų tokių, kad duomenys nėra integralūs. Apjungus duomenis verslo analitikos sistema pateikia norimas ataskaitas.

Apyvartumo ataskaita apibrėžia įmonės pardavimų apyvartą, parduotų prekių pelną. Ji daugiausia naudojama bendram įmonės rezultatui stebėti. Kaštų pasiskirstymo pardavimuose ataskaita naudojama tam, kad stebėti kiek esamiems pardavimams teko transportavimo, administravimo ir kitų kaštų. Būtent ši ataskaita vėliau yra naudojama veiklos plano bei faktinių duomenų palyginimui.

Taip pat iš veiklos objektų modelyje matome, kad visi veiklos planai nėra apjungiami jokios informacinės sistemos. Tai reiškia, kad minėti planai yra laisvo formato ir kiekvienas vartotojas turi savo unikalų planą, kurį vėliau atsakingas darbuotojas įtraukia į bendrąjį įmonės veiklos planą. Atsižvelgus į šiuos faktus galima teigti, jog vartotojams kyla duomenų atnaujinimo, dubliavimo problemų, kadangi nėra vieningos sistemos ir informacija dalinamasi el. paštu bei kitomis susisiekimo priemonėmis.

Kitoje diagramoje (1.4 pav.) pavaizduota kokie kaštai figūruoja įmonės veikloje.



1.4 pav. Įmonės veikloje figūruojantys kaštai ir jų detalizavimas

Modelyje (1.4 pav.) vaizduojama pardavimo kainos savikainos detalizavimas. Pardavimo kaina susideda iš:

- administravimo kaštų,
- transporto kaštų,
- maržos.

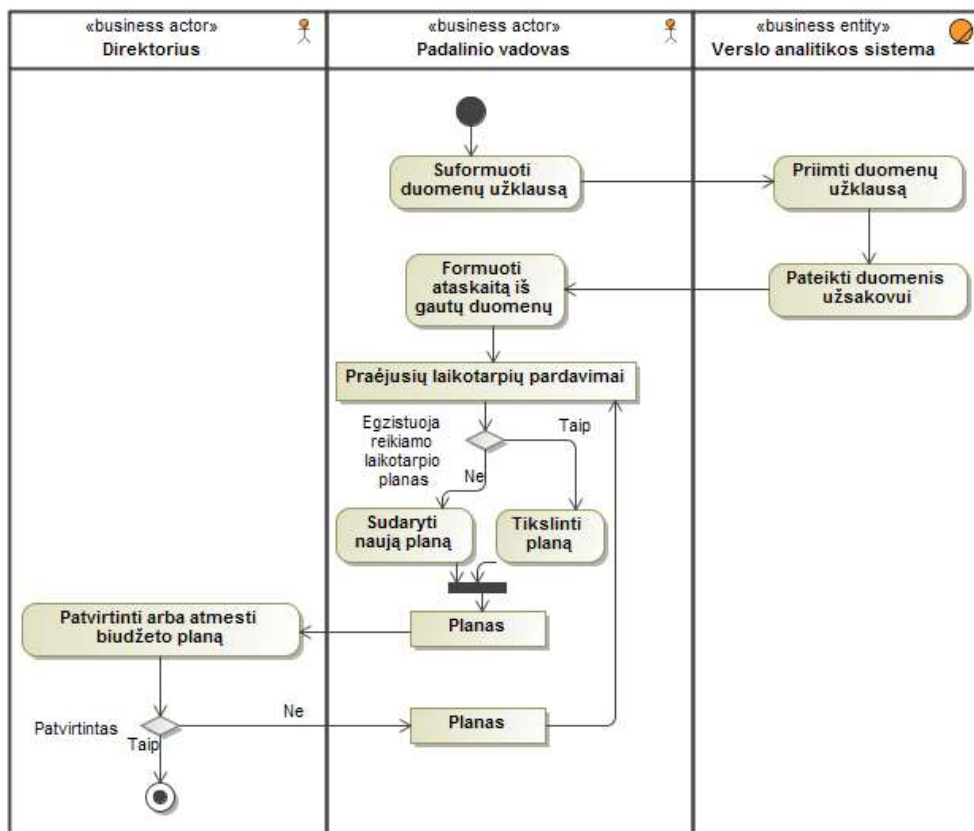
Administravimo kaštai yra pastovūs kaštai, apimantys tokias išlaidas kaip įmonės darbuotojų atlyginimai, ilgalaikio turto pirkimai, komunaliniai mokesčiai ir pan., kurie nuo pardavimų apimčių tiesiogiai nepriklauso arba priklauso nežymiai.

Transporto kaštai yra tiesiogiai priklausomi nuo parduotų prekių kiekio, svorio. Kadangi įmonė perka prekes iš vienos šalies, tiekia į kitą ir parduoda įvairiuose verslo subjektuose, tam, kad prekės nukeliautų į galutinę tašką yra sumokami įvairių transporto rūšių mokesčiai (*surašyti pagal prekių judėjimo eiliškumą*):

- **nuo tiekėjo iki Lietuvos** - transporto mokestis iki Lietuvoje esančių prekių sandėlių, iš kurių prekė toliau juda iki užsienio įmonių,
- **nuo Lietuvos iki Lietuvos sienos** - transporto mokestis logistikos įmonėms už prekių pervežimą nuo prekių sandėlių Lietuvoje iki Lietuvos sienos,
- **akcizas** - numatytas mokestis valstybei, numatomas kiekvienai prekės rūšiai atskirai pagal Lietuvos respublikos įstatymus,
- **muistas** – numatytas mokestis valstybei už prekių pervežimą per sieną,
- **nuo Lietuvos sienos iki užsienio sienos** – mokestis geležinkelių tinklams, kurie prekes gabena iki numatytos užsienio sienos,
- **nuo užsienio sienos iki užsienio įmonės (verslo subjekto)** – mokestis logistikos įmonėms, kurios gabena prekes iki numatytų verslo subjektų, t.y. galutinį pardavimo tašką.

Šioje konkrečioje eksporto įmonėje analizės sistema aprėpia rodiklius, susijusius su įmonės tiekiamų produktų pardavimais bei savikainos sudedamosiomis dalimis. Ne visi šie rodikliai įmonėje gali būti planuojami trumpalaikėje ar ilgalaikėje laiko perspektyvoje. Kai kurių rodiklių planavimas neturi prasmės, pavyzdžiui įvairių transporto kaštų planavimas – jie tiesiogiai priklauso nuo pardavimų apimtys, produktų svorio ir dydžio. Dažniausiai įmonėje yra nusistovėję koeficientai, kuriais remiantis galima preliminariai apskaičiuoti patiriamus transporto kaštus, priklausomai nuo pardavimų apimtys bei asortimento savybių. Šiame darbe koncentruojamasi į pardavimų bei tiekimo planus.

Atlikus preliminarią eksporto įmonės analizę, bet kuriame operatyvinio veiklos padalinyje, pavyzdžiui: pardavimų padalinyje, tiekimo padalinyje, veiklos planas sudaromas bei tikslinamas tuo pačiu principu kaip ir pavaizduota sekų diagramoje (1.5 pav.)

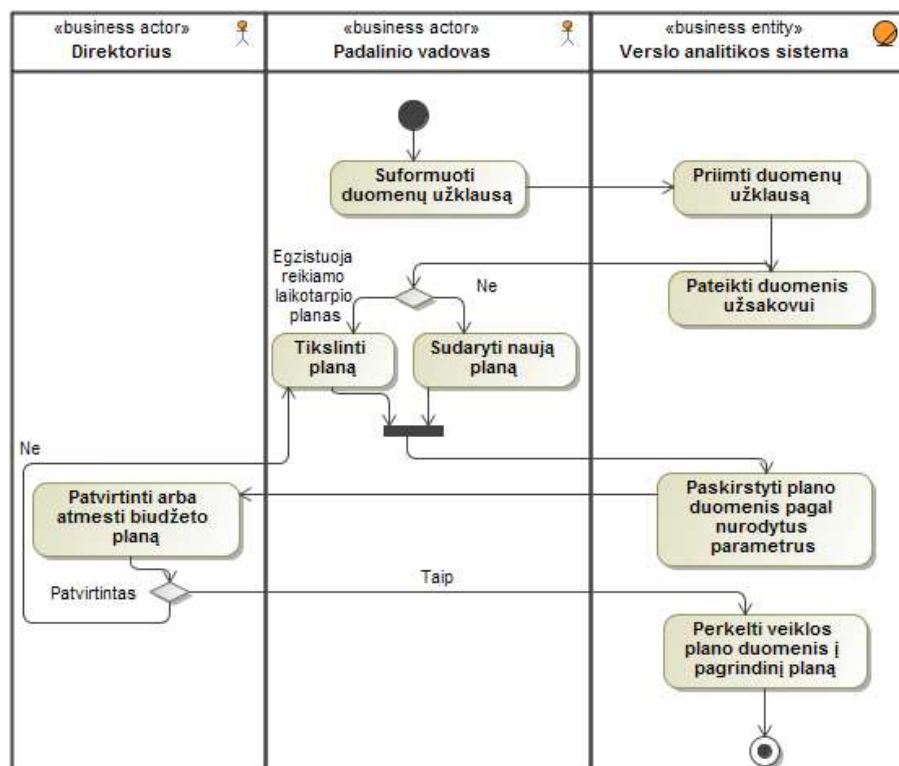


1.5 pav. Eksporto įmonės veiklos plano sudarymo ir tikslinimo sekų diagrama

Padalinio vadovo pareiga yra sudaryti padalinio veiklos planą (ilgalaikį ir trumpalaikį). Vadovas pasinaudoja analizės sistema tam, kad išanalizuotų praėjusių laikotarpių duomenis ir galėtų racionaliai nuspręsti koks veiklos planas yra tikėtinas. Jei veiklos planas jau yra sudarytas iš anksčiau,

tai jį tikslina, jei jį reikia sudaryti naujai – kuria naują plano dokumentą. Bet kokių atveju rezultatas yra dokumentas, kuris yra pateikiamas patvirtinimui aukštesnio lygio vadovui, šiuo atveju – direktoriui. Direktorius atsižvelgęs į įmonės tikslus sudarytą veiklos planą aptaria, jį patvirtina arba atmeta ir grąžina padalinio vadovui tikslinimui ar stebėjimui. Šiame etape darbuotojams dažnai kyla problemos dėl plano dokumento apsikeitimo. Dažnu atveju, jei įmonė nėra įsigijusi ar sukūrusi savo planavimo sprendimą, šie planai siunčiami elektroniniu paštu. Taip pat planų pakeitimai yra saugomi atskirais dokumentų versijomis, todėl kyla problema, jei reikia surasti kada ir kur buvo atliktas plano pakeitimas, surasti pakeitimo priežastį. Taip pat darbo laikas sunaudojamas ir veiklos plano stebėjimui ir veiklos analizei, kai reikia palyginti koks buvo sudarytas veiklos planas ir kaip įmonė šį planą sugebėjo įvykdyti.

Šame darbe tiriama galimybė kaip būtų galima išnaudoti veiklos analitikos priemones ir planų sudarymą perkelti į sistemą, kuri geba korektiškai dirbti su duomenimis, juos tvarkyti automatiškai, nereikalaujant papildomo darbuotojų rankinio darbo. Kompiuterizuoto planavimo proceso sekų diagrama pavaizduota paveikslėlyje (1.6 pav.).



1.6 pav. Eksporto įmonės veiklos plano sudarymo ir tikslinimo sekų diagrama po kompiuterizacijos

Po veiklos analizės sistemos pakeitimų įmonėje nelieka veiklos planavimo procese turėti dokumentų srautų, kadangi visi planų bei veiklos rodiklių duomenys yra saugomi centralizuotoje duomenų bazėje. Darbuotojai šiuos duomenis gali pasiekti per bet kurią analitinių ataskaitų kūrimo ir peržiūros įrankį, kuris geba prisijungti prie *Microsoft Analysis Services* sistemos (1.6 pav.). Veiklos analizės sistema yra išplečiama papildomu funkcionalumu:

- 1) paskirstyti veiklos plano duomenis pagal nurodytus parametrus bei
- 2) perkelti veiklos plano duomenis į pagrindinį planą.

Pirmas reikiamas funkcionalumas yra standartinis *Microsoft Analysis Services* paketo funkcionalumas, įgyvendinamas *Write-Back* technologijos, kuri yra įtraukta į šį paketą. Jos esmė – pagal nurodytą vartotojo užklausą su rodiklių duomenimis suformuoti duomenų srautą, kurį įrašo į duomenų saugyklą. Tokiu būdu duomenys yra saugomi centralizuotoje duomenų bazėje ir yra pasiekiami veiklos analitikos priemonėms.

Antrasis reikiamas funkcionalumas („Perkelti veiklos plano duomenis į pagrindinį planą“) atlieka plano tvirtinimą. Juodraštinį planą, kurį teikia tvirtinimui padalinio vadovas, perkelia į pagrindinį planą, kuris yra traktuojamas kaip patvirtintas planas, kurio įmonė turi laikytis ir siekti. Šiam funkcionalumui įgyvendinti yra reikalingi pakeitimai, kurie nėra įgyvendinti standartiniame *Microsoft* veiklos analitikos pakete.

1.7. Vartotojų analizė

1.7.1. Vartotojų aibė, tipai ir savybės

Įmonių tinklų visus darbuotojus, kurie naudojami verslo analitikos sistema galima išskaidyti į grupes ir pogrupius:

- Lietuvos įmonės darbuotojai;
 - aukščiausio lygio vadovai;
 - vykdomojo lygio vadovai;
 - tiekimas;
 - pardavimai;
 - marketingas;
 - finansai;
- užsienio įmonių vadybininkai.

Taigi, sistemoje yra Lietuvos ir užsienio vadovai, vadybininkai. Lietuvos vadovai yra atsakingi už įmonių grupių valdymą, rezultatus. Užsienio įmonių vadybininkai atsakingi tik už savo atstovaujamos įmonės pardavimus.

1.2 lentelė. Vartotojų tipai bei analitikos priemonių bei planavimo poreikis

Tipas	Veiklos analitikos poreikis	Planavimo poreikis
Aukščiausio lygio vadovai	Mažas. Labiausiai bendram įmonės rezultatui stebėti	Vidutinis. Planų patvirtinimas, lyginimas su faktiniais duomenimis.
Vykdomojo lygio vadovai	Didelis, atsakingos dalies veiklos stebėjimui bei analizei.	Didelis. Planuoja veiklą metams į priekį, analizuoja esamus rezultatus su faktiniais, daro išvadas ir koreguoja planą kiekvieno ketvirčio pabaigoje ateinantiems laikotarpiams.
Užsienio įmonių vadybininkai	Mažas. Savo įmonių pardavimų stebėjimui.	Nėra.

Lentelėje (1.2 lent.) pateikti duomenys leidžia vertinti, jog ne visiems vartotojų tipams yra reikalingas planavimas ar plano duomenys. Taip pat, priklausomai nuo vartotojo tipo, skiriasi ir reikalingos analizės bei plano detalumas, pavyzdžiui, vykdomajam vadovui yra reikalingas didžiausio detalumo planas, o įmonės vadovui – bendro vaizdo ir abstraktesnių laikotarpių.

1.7.2. Vartotojų tikslai ir problemos

Vartotojų tikslus galime surašyti pagal esamus vartotojų tipus, kadangi visi vartotojai, priklausantys tam pačiam vartotojų tipui turi tuos pačius reikalavimus ir problemas.

1.3 lentelė. Vartotojų tikslai ir problemos

Tipas	Tikslai	Problemos
Aukščiausio lygio vadovai	Įvertinti įmonės veiklos rezultatą (pelną ar nuostolį),	Veiklos planas ir faktiniai duomenys yra atskira ir juos sudėtinga sugretinti.

Tipas	Tikslai	Problemos
	Sudaryti įmonės veiklos viziją ir stebėti kaip sekasi siekti šios vizijos ar tikslo	Dėl duomenų surinkimo sudėtingumo gali įsivelti klaidų, kas lemia neteisingus įmonės veiklos vertinimus
Vykdomojo lygio vadovai	Sudaryti veiklos planą. Stebėti įmonės veiklą ir ją kontroliuoti. Koreguoti veiklos planą pagal kintančių veiksnių įtaką	Plano lyginimui duomenis surinkti reikia iš skirtingų šaltinių. Užtrunka ilgai paruošti planą, nes daug skirtingų dokumentų versijų
Užsienio įmonių vadybininkai	Stebėti priskirtos įmonės pardavimus.	Niekas neparuošia ir nepateikia planų, skirtų konkrečiai vadybininko įmonei, todėl nėra galimybė lyginti rezultato su planu.

Ištyrus vartotojų tikslus bei problemas, siekiant įgyvendinti šiuos tikslus, išsiaiškinta, jog šiuo metu didžiausia problema yra ta, kad plano sudarymui reikalinga imti duomenis iš skirtingų sistemų ir rankiniu būtu juos apjungti. Taip pat plano įvertinimui ir lyginimui su faktu reikia vėl iš naujo surinkti duomenis iš skirtingų sistemų – veiklos analitikos, *Navision, IC*.

1.8. Esamų sprendimų analizė

Šiuo metu esami sprendimai yra primityvus, atsižvelgiant į tai, kokios šiais laikais gali būti taikomos technologijos, todėl sprendimų analizėje paminėsiu populiariausius galimus veiklos plano sudarymo ir stebėjimo sistemų variantus.

1.4 lentelė. Galimų sprendimų palyginimas

Reikalavimas	Įmonės failų dalinimosi tinklapis	Informacinėje sistemoje sukurti planavimo modulį	Išplėsti naudojamą OLAP technologiją
Plano sudarymas	Standartinė failų sistema išlieka ta pati.	Reikėtų sukurti 2 modulius abiejose IS. Planai išsiskaidytų ir būtų reikalingas jų apjungimas.	Galimas. Planas galimas bet kokiems duomenims analizės sistemoje pateikiamiems.
Plano tikslinimas.	Galimas rankiniu būdu.	Galimas.	Galimas. Nebūtina numatyti iš anksto planų tipų.
Plano analizė ir koreguotų planų lyginimas	Galimas rankiniu būdu	Galimas tik manipulavimas duomenų esančioje IS. Iš anksto turi būti numatyta forma ir planų tipai/	Galimas, nebūtina numatyti planų iš anksto
Plano lyginimas su įmonės rezultatu	Galimas rankiniu būdu.	Galimas tik manipulavimas duomenų esančioje IS. Bendroje analizėje rankiniu būdu reikėtų surinkti duomenis	Galimas labai paprastai, kadangi ant analizės modelių daromas planas, todėl labai paprastai integruosis į analizę.

Reikalavimas	Įmonės failų dalinimosi tinklapis	Informacinėje sistemoje sukurti planavimo modulį	Išplėsti naudojamą OLAP technologiją
		arba prisirišus prie vienos struktūros automatiškai būdų krauti duomenis į vieną iš IS.	
Saugumo teisių nustatymas	Galimas nustatymas saugumui priėjimui prie failų	Galimas pagal informacinės sistemos galimybes.	Galimas labai detalus teisių nustatymas.
Prieiga nuotoliniu būdu	Galima	Negalima	Galima
Administravimo sudėtingumas	Lengvas	Sudėtingas	Sudėtingas

Išanalizavus lentelėje pateiktus duomenis galima spręsti, kad priimtinausias variantas yra išplėsti naudojamą OLAP technologiją, jei tik įmanoma. Šiuo atveju išlieka nepakitusi duomenų saugumo politikos struktūra ir teisių nustatymai, IT administratoriams nereikia papildomai prižiūrėti dar vienos naujos sistemos, bet esama sistema tampa kompleksiškesnė. Taip pat labai svarbu yra tai, kad duomenys šiuo atveju būtų saugomi duomenų bazėje su visais pakeitimų istorija, todėl įvykus žmogiškojo faktoriaus klaidai, bus galima atstatyti duomenis.

1.9. Siekiamas sprendimas

Siekiamas sprendimas būtų ištirti galimybę panaudojant šiuo metu įmonėje naudojamą OLAP technologiją įmonės veiklos planui sudaryti bei plano vykdymo stebėsenai atlikti. Sukurti metodą lengvai ir paprastai pagal esamą analizės duomenų saugyklos modelį suprojektuoti teisingą duomenų modelio struktūrą, leidžiančią vartotojams planuoti analizuojamus veiklos duomenis bei stebėti jų vykdymą.

1.10. Analizės išvados

1. Eksporto įmonės planavimo metodas yra morališkai pasenęs ir netinkamas tikslingam ir greitam naudojimui.
2. Ištyrus operatyvinės veiklos planavimo metodiką, galima teigti, jog *Microsoft Business Intelligence* platforma gali įgyvendinti didžiąją dalį metodikos etapų.
3. Veiklos analitikos sistemos duomenų struktūra patenkina planavimo duomenų struktūrą, todėl analitikos sistemos duomenų struktūra gali būti panaudota plano sudarymui.
4. Pagerintas planavimo metodas padės ne tik lengviau sudaryti veiklos planą, bet ir pagerins sudaryto plano stebėjimo procesą ir įmonės veiklos vertinimą, todėl įmonės vadovai galės priimti kompetentingus sprendimus žymiai efektyviau ir tiksliau.

2. SISTEMOS REIKALAVIMAI

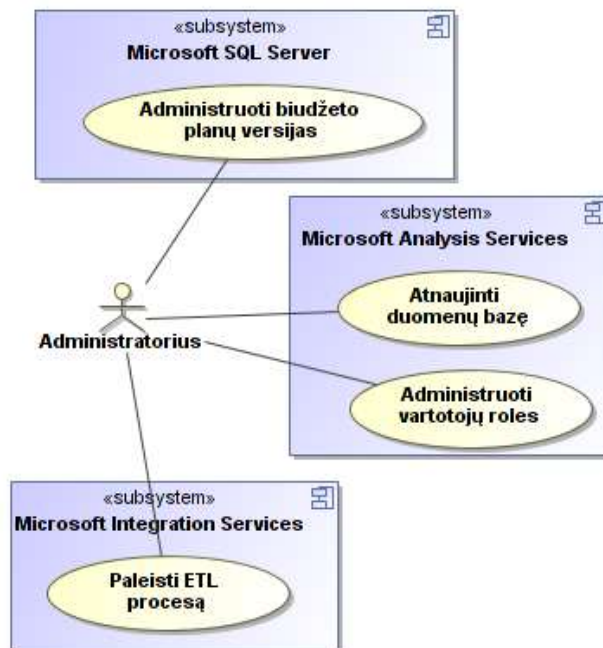
2.1. Reikalavimų specifikacija

2.1.1. Kompiuterizuojamų panaudojamų atvejų modeliai

Atlikta eksporto įmonės veiklos plano sudarymo ir vykdymo kontrolės analizė išryškino, kad projektuojamoje sistemoje turi būti 3 vartotojų tipai:

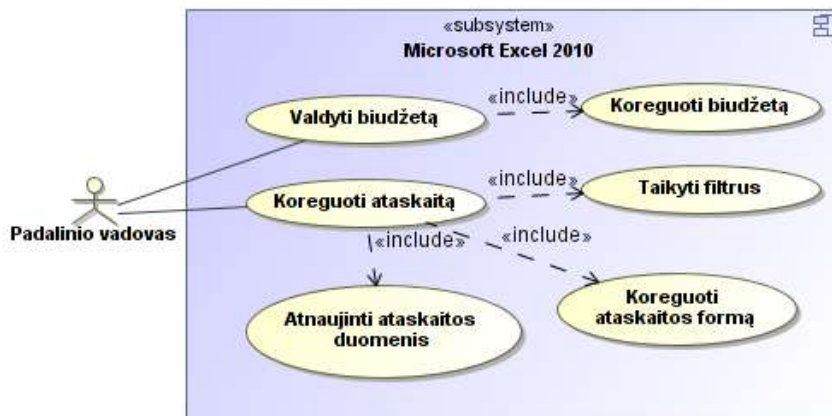
- **Administratorius** – rūpinsis veiklos planų versijų, vartotojų teisių administravimu, duomenų atnaujinimų stebėjimu,
- **Padalinių vadovai** – turės teises sudaryti veiklos planą bei jį tikslinti į visas esamas veiklos planų versijas. Taip pat atliks ir veiklos plano vykdymo stebėjimą.
- **Padalinių darbuotojai** – turės teises tik peržiūrėti sudarytus veiklos planus be galimybės juos keisti. Taip pat turi galimybes sulyginti sudarytą veiklos planą su aktualia įmonės duomenimis bei matyti nuokrypius.

Administratorius atlieka bendrus sistemos administravimo darbus, veiklos planų versijų suvedimą bei, jei reikia, visos analizės sistemos atnaujinimo darbus (*ETL* bei *Analysis Services* duomenų bazės atnaujinimai). Visi šie administratoriaus veiksmai yra pavaizduoti panaudojimų atvejų modelyje.



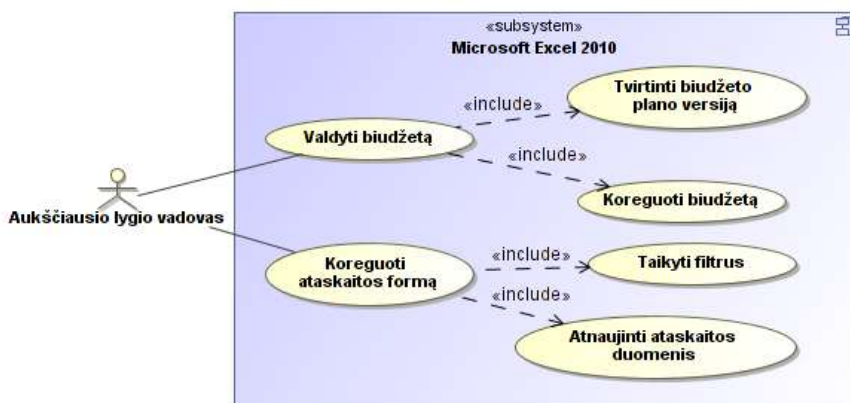
2.1 pav. Administratoriaus panaudojimo atvejų modelis

Padalinio vadovo visas darbas sistemoje yra atliekamas *Microsoft Office Excel 2010* aplinkoje. Pagrindinės funkcijos yra savo padalinio veiklos plano sudarymas ir stebėjimas kaip jis yra vykdomas. Taip pat, pasirinktu laikotarpiu planas yra koreguojamas (tikslinamas). Kadangi *Excel* sistemos aplinka leidžia lengvai keisti ataskaitos formą bei jokių specialių techninių žinių, padalinio vadovui ši galimybė paliekama. Taip pat galimas ir duomenų atnaujinimas iš *Analysis Services* duomenų bazės bei naujų ar esamų filtrų taikymas ataskaitose. Visi šie panaudojimo atvejai yra pavaizduoti modelyje (2.2 pav.).



2.2 pav. Padalinio vadovo panaudojimo atvejų modelis

Aukščiausio lygio vadovai (akcininkai, direktorius) turi atlikti veiklos plano patvirtinimą. Pačioje sistemoje bus saugoma daug planų versijų, bet palyginimui bus naudojamas tik vienas planas. Pagrindinis patvirtintas planas bus matomas visos įmonės mastu bendroje analizės ir planavimo sistemoje. Aukščiausio lygio vadovai taip pat turi turėti galimybę atlikti visas kitas įprastų vartotojų funkcijas. Reikalingi realizuoti panaudojimo atvejai yra pavaizduoti modelyje (2.3 pav.).



2.3 pav. Aukščiausio lygio vadovų panaudojimo atvejų modelis

Taip pat reikia išskirti reikalavimą, jog padalinio vadovas gali pildyti tik savo padalinio veiklos planą. Kitų padalinių veiklos ir veiklos plano duomenų jis negali nei peržiūrėti, nei koreguoti.

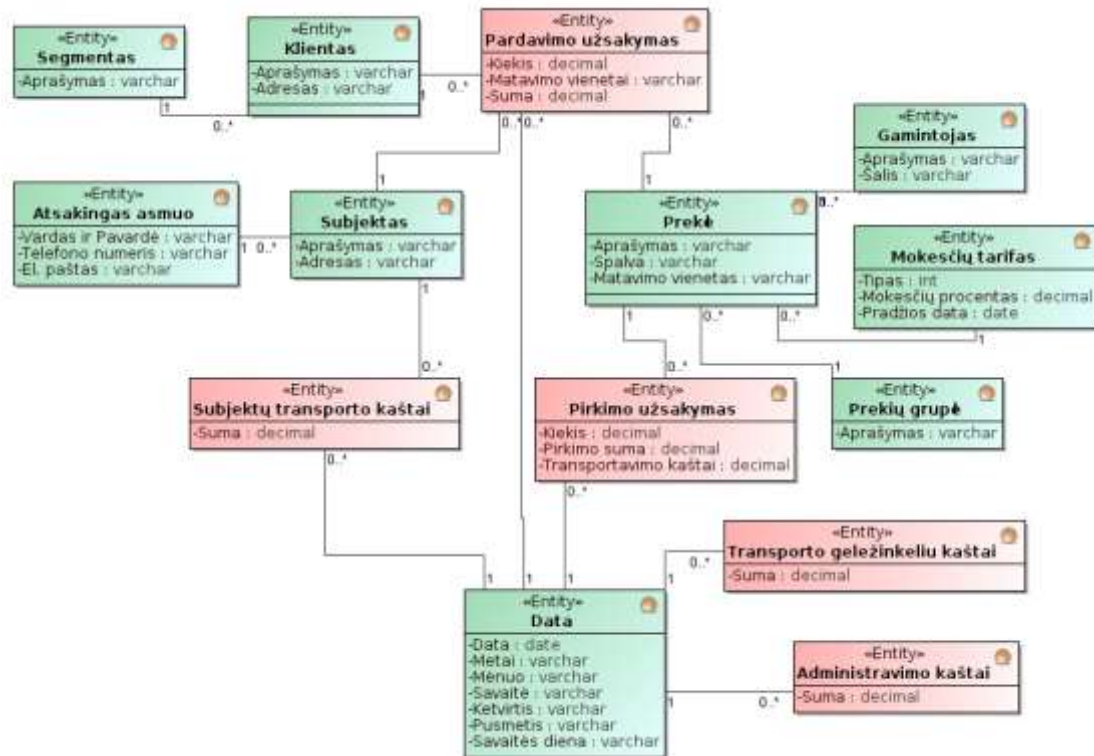
2.1.2. Nefunkciniai reikalavimai

Bendrai įmonės veiklos analizės ir planavimo sistemai yra pateikiami tokie nefunkciniai reikalavimai:

- sistema turi leisti prisijungti tik *Windows Domain* srityje apibrėžtus vartotojus,
- prisijungti prie sistemos turi eiti ir iš išorinio tinklo (naudojant *VPN*),
- sistema, duomenų įrašymo metu, turi veikti stabiliai, ir greitai (vykdymo laikas iki 3 sekundžių).
- sistema diegiama į *Windows Server 2008* serverį su *Windows SQL Server 2008 R2* duomenų bazės sistema.
- Sistema turi stabiliai veikti netrukdant kitų išorinių sistemų veikimo darbo metu.

2.2. Dalykinės srities modelis

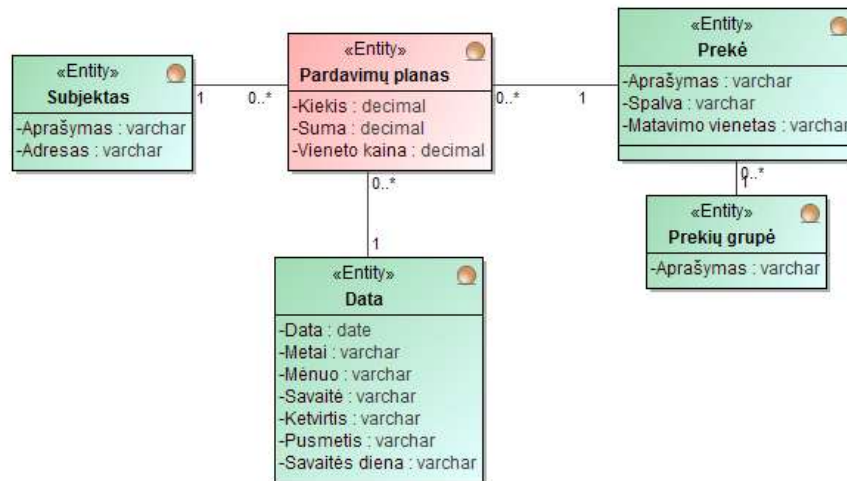
Analizės metu buvo išanalizuoti poreikiai planavimo sistemai. Šie reikalavimai aiškiai suformavo dalykinės srities modelį, kuris pavaizduotas diagramoje (2.4 pav.).



2.4 pav. Dalykinės srities modelis

Pavaizduotoje esybių ryšių diagramoje (2.4 pav.) raudona spalva yra pažymėti informacinių sistemų žurnalai, kuriuose kaupiasi veiklos duomenys: pardavimų, pirkimų užsakymai, įvairūs kaštai, mokesčiai ir pan. Teoriškai šie elementai gali būti planuojami, t.y. ilgalaikėje perspektyvoje įmonė gali nuspręsti šiems veiklos duomenims nubrėžti ribas ar biudžetus, kurių bus stengiamasi neviršyti, arba apibrėžti veiklos planus, kuriuos stengsis pasiekti. Žalia spalva pažymėti elementai analizės sistemoje yra pateikiami kaip pjūviai arba dimensijos, kurių pagalba galima analizuoti veiklos duomenis įvairiais aspektais. Šiame darbe bus išbandytas pardavimų plano sudarymo įgyvendinimas, todėl apsiribojama tik su pardavimų užsakymais susijusiomis duomenų esybėmis.

Atsižvelgiant į šiuo metu naudojamą dalykinės srities esybių ryšių modelį sudarytas naujas dalykinės srities modelis, kuris orientuotas į pardavimų planavimą (2.5 pav.).



2.5 pav. Pardavimų planavimo dalykinės srities modelis

Šiame modelyje apibrėžti pardavimo plane naudojami rodikliai:

- pardavimų kiekis (parduotų konkrečių prekių kiekis baziniais matavimo vienetais),
- pardavimų suma (parduotų konkrečių prekių pardavimų suma litais),
- vieneto kaina (būtų naudojama tuo atveju, jei nebus planuojama apyvarta, o bus norima nustatyti kiekvienos prekės galutinę kainą ir pagal suplanuotą prekių pardavimų kiekį būtų apskaičiuota apyvarta).

Paminėti rodikliai turi galimybę būti planuojami įvairiais pjūviais:

- subjektą,
- prekę,
- prekių grupę,
- laikotarpį.

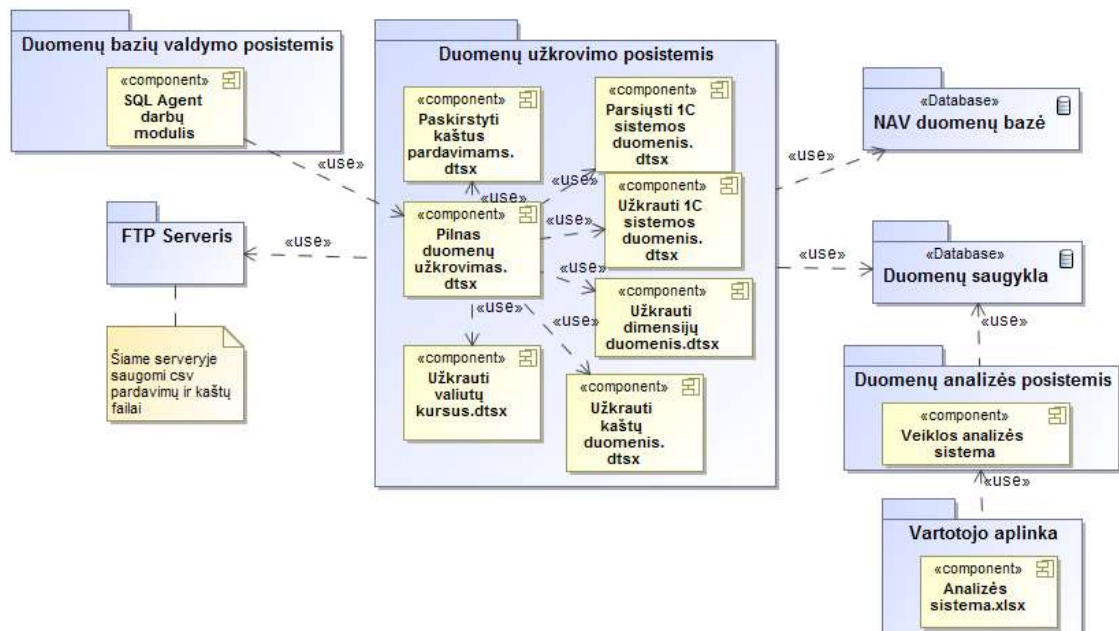
Jei planavimo sistemos vartotojas nepanaudos konkretaus pjūvio (nenurodyta jokia reikšmė *Excel* ataskaitos filtruose ir lentelėje), tokiu atveju įvesta rodiklio vertė bus padalinta lygiai visiems pjūvio vienetais.

3. SISTEMOS PROJEKTAS

3.1. Sistemos loginė architektūra

Šiuo metu bendra sistema yra sudaryta iš kelių posistemų, kurie savyje jau turi apibrėžtus veikimo principus, architektūrą. Bendruoju požiūriu yra pateikta sistemos loginė architektūra modelyje (3.1 pav.): Duomenų saugyklos schema. Galutinis vartotojas sistema naudosis *Microsoft Office Excel 2010* ar vėlesne programine įranga, atsidaręs failą „**Analizės Sistema.xlsx**“. Šis failas turės paruoštus sukinius, kurie duomenis naudos tiesiogiai iš Duomenų analizės posistemio (*Microsoft Analysis Services*). Šis posistemis talpins *OLAP* duomenų bazę. *OLAP* duomenų bazė kuriama tam, kad vartotojui kuriant ar redaguojant sukinius būtų operatyviai pateikiami duomenų užklausų rezultatai. *OLAP* sistema duomenis užkrauna į savo duomenų struktūras iš paruoštos duomenų saugyklos. Duomenų saugykla yra skirta saugoti apjungtus vienos ar kelių sistemų duomenis, kurie yra transformuoti pagal reikalavimus įmonės veiklos analizei. Duomenų užkrovimas ir transformavimas yra atliekamas Duomenų užkrovimo posistemio, kuris rūpinasi *ETL (Extract Transform Load)* procesu. Šis procesas užkrauna duomenis iš 2 duomenų bazių:

- NAV duomenų bazės bei



3.1 pav. Sistemos esama loginė architektūra

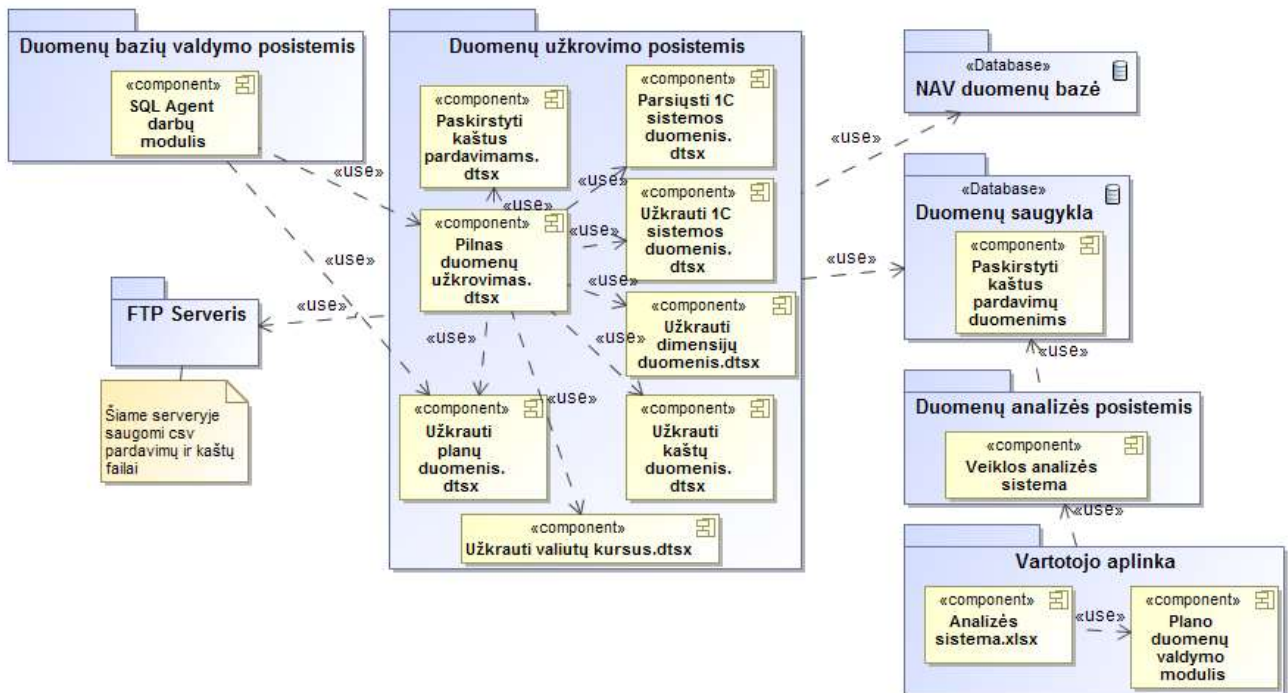
- *1C* sistemos duomenys, kurie yra pateikiami periodiškai į *FTP* Serverį.

Atlikus planavimo modulio diegimą, BI sistemos architektūra bus papildyta naujais komponentais:

- Duomenų bazių valdymo posistemyje bus sukuriama nauja *SQL Agent Job* užduotis, kuri rūpinsis *OLAP* sisteminių *Write Back* lentelių *ETL* proceso paleidimu.
- Duomenų užkrovimo posistemyje bus pridėti nauji duomenų perkėlimo komponentai, kurie rūpinsis *OLAP* sistemų *Write Back* lentelių duomenų administravimu (duomenų perkėlimas į bendrą unifikotą duomenų saugyklą, duomenų šalinimas, paskirstymo algoritmų vykdymas).
- Duomenų saugyklos posistemyje bus sukurti algoritmai, kurie atliks kaštų paskirstymą ateities pardavimams.

- Excel dokumente bus pateiktos *Visual Basic Macro* komandos, kurios vartotojui padės atlikti elementarias duomenų manipuliavimo operacijas.

Žemiau esančiame modelyje (3.2 pav.) yra vaizduojama verslo analizės sistemos architektūra, kuri atlieka ir planavimo funkciją.

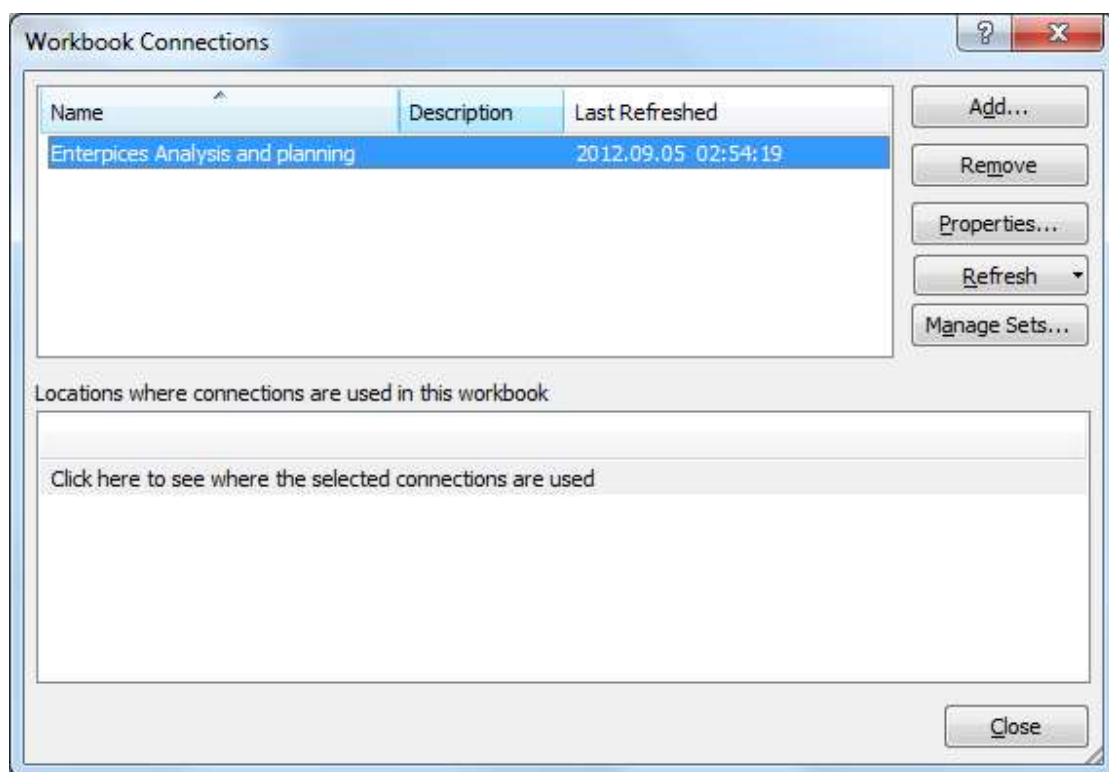


3.2 pav. Analizės ir planavimo sistemos architektūra po planavimo sistemos modulio diegimo

Architektūriniai pasikeitimai bendroje IT infrastruktūroje nėra žymūs. Kas yra svarbu – nėra reikalingi nauji serverių komponentai, programinė įranga. Visi papildomi sprendimo architektūros elementai yra konfigūruojami standartinėje programinėje įrangoje arba programuojami papildomai.

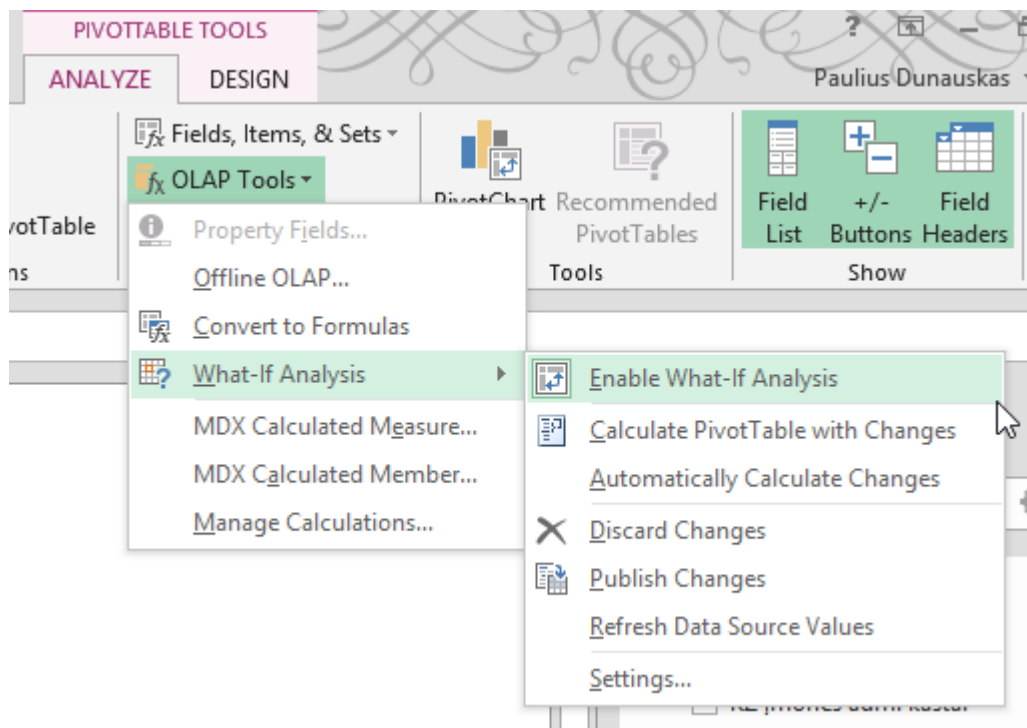
3.2. Vartotojo sąsaja

Galutinio vartotojo sąsaja bus kuriama *Excel 2010* programinėje įrangoje, pasinaudojant sukintų funkcionalumu bei galimybe prisijungti prie analizės paslaugų. Prisijungimo informacijos lange vartotojas matys, kada paskutinį kartą buvo atnaujinti duomenys iš analizės sistemos, galės keisti įvairius nustatymus, pavyzdžiui ar analizės sistema gali formatuoti spalvas, kokią kalbą naudoti dimensijų ir matų sąrašuose ir pan. Pavyzdyje (3.3 pav.) yra sukurtas prisijungimas prie analizės serverio pavadinimu „Enterprise Analysis and planning“. Ši prisijungimo informacija bus naudojama visoms analizės bei planavimo ataskaitoms.



3.3 pav. Excel prisijungimo prie analizės sistemos nustatymų langas

Tam, kad aktyvi ataskaita turėtų galimybę leisti redaguoti matomus duomenis, reikia įgalinti *What-If Analysis* funkcionalumą. Kad tą padaryti, vartotojas turi pažymėti norimą ataskaitą, tada pasirinkti: *Options* → *What-If Analysis* → *Enable What-If Analysis*. Jau tada vartotojas turės galimybę redaguoti ataskaitos duomenis. Jei bus pažymėtas nustatymas *Automatically Calculate Changes*, analizės sistema perskaičiuos skaičiuojamus rodiklius pagal pakeistus duomenis. Pavyzdžiui jei pakeisime administravimo kaštų dydį, bendrasis įmonės pelnas turi taip pat pasikeisti.



3.4 pav. Kas jei arba planavimo funkcionalumo įgalinimo nustatymas

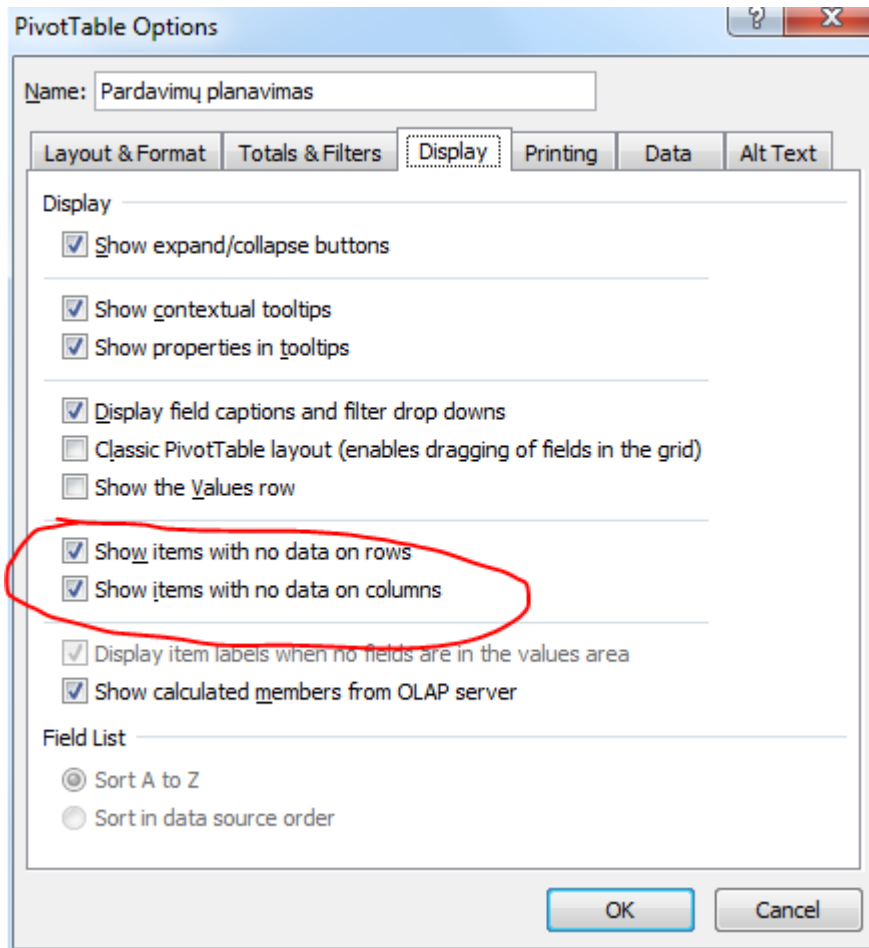
Pakeisti duomenys, kurie dar nėra išsaugoti į duomenų bazę, laukelio krašte žymimi trikampiukais. Jie identifikuoja duomenų pasikeitimą. Kai vartotojas nusprendžia, jog nori išsaugoti duomenis, turi pasirinkti *Publish Changes* meniu pasirinkimą (3.4 pav.). Duomenys yra apdorojami analizės sistemos, patikrinami saugumo nustatymai ir perduodami duomenys į duomenų bazę.

Excel lentelėje vartotojas gali matyti kurie duomenys yra įrašyti į duomenų bazę, o kurie duomenys išsaugoti tik jo turimame *Excel* faile (3.5 pav.). Neįrašytų į duomenų bazę duomenų žymėjimas yra mažas trikampio ženkliukas *Excel* langelio apačioje, dešinėje pusėje. Kai tik vartotojas atlieka veiksmus, pažymėtus paveikslėlyje (3.4 pav.), trikampio ženkliukas yra panaikinamas. Taip pat labai svarbu paminėti tai, kad tuo atveju, jei duomenys neišsaugoti į duomenų bazėje, kiti vartotojai planų pakeitimų negali matyti.

Pardavimo Kiekis				Column Labels	
				2012	
Row Labels	birželis	liepa	rugpjūtis	2012 Total	Grand Total
	25 000	31 042	31 335	94 102	94 102
	31 725	31 042	31 335	94 102	94 102
	12 102	10 404	11 676	34 182	34 182
	8 134	8 992	4 619	21 745	21 745
		108		108	108
	8 000	40 000	447	2 387	2 387
	4 169	6 250	5 885	16 304	16 304
	6 055	5 600	8 102	17 653	17 653
	562	160	420	942	942
			96	96	96
	258	313	90	661	661
	24			24	24
Grand Total	31 725	31 042	31 335	94 102	94 102

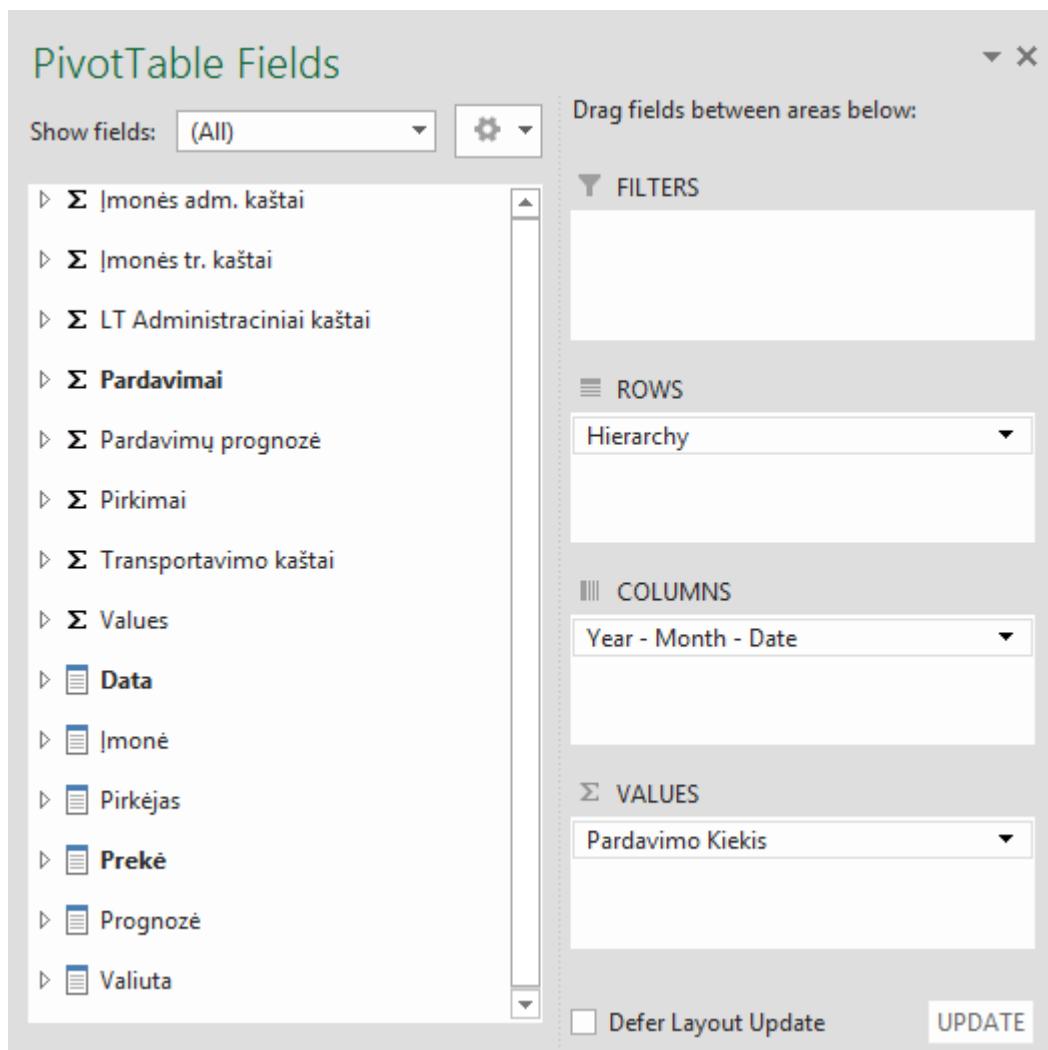
3.5 pav. Planavimo ataskaitos pavyzdys su pakeistais, bet dar neišsaugotais duomenimis

Pagal nutylėjimą sukiny s nerodo dimensijų reikšmių, kurios neturi duomenų, todėl tam, kad vartotojas galėtų sėkmingai planuoti visais norimais pjūviais, būtina pasirinkti nustatymus (3.6 pav.), kurie ignoruoja dimensijų reikšmių slėpimą, jei nėra duomenų. Kadangi planavimas dažnai atliekamas yra į ateities laikotarpius, dimensijų reikšmės dažnai neturės jokių duomenų analizės sistemoje (rodiklių reikšmės bus tuščios) .



3.6 pav. Sukinio nustatymas, leidžiantis rodyti dimensijų reikšmes, nors ir nėra duomenų bazėje jokių susijusių įrašų

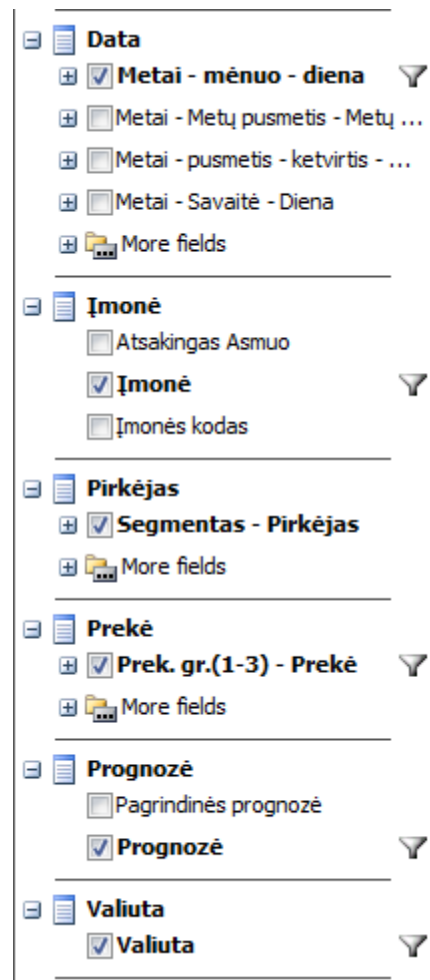
Excel prisijungęs prie analizės sistemos pateikia tam tikrą dimensijų bei rodiklių sąrašą. Jos pavyzdys yra pateiktas kitame paveikslėlyje (3.7 pav.). Pavyzdyje taip pat rodomi ir sukinio (3.5 pav.) laukų nustatymai, kurie gali būti lengvai keičiami vartotojo, jei tik toks poreikis yra.



3.7pav. Analizės sistemos pateikiamas dimensijų bei rodiklių grupių sąrašas

Naudojant tą patį *Excel* failą, vartotojas gali ne tik planuoti pardavimus, bet gali operatyviai stebėti kokia situacija šiuo metų yra įmonių grupėje. Analizės sistemos pagalba vartotojas gali lengvai modeliuoti ataskaitas, taip išvelgdamas tendencijas, pokyčius ir į tai reaguodamas atlikti operatyvinius veiksmus bei tikslinti sudarytą veiklos planą.

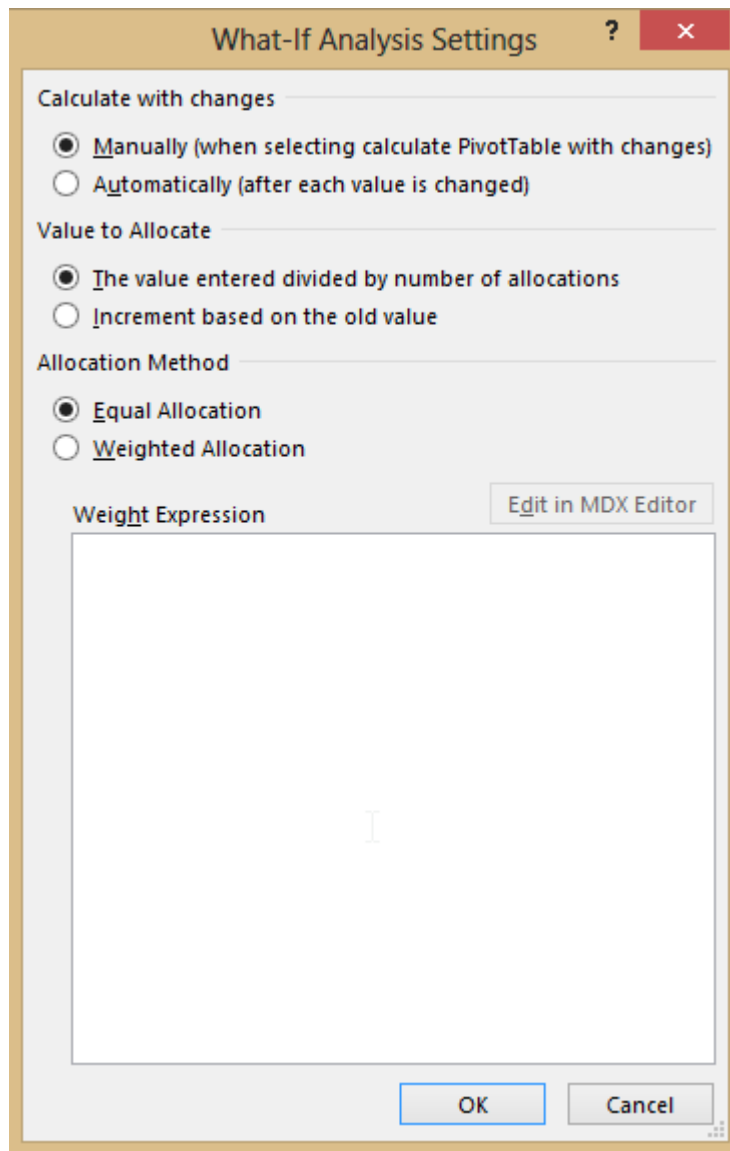
Analizės sistemoje dimensijos (pjūviai) turi apibrėžtas hierarchijas, sudarytas iš dimensijų atributų.



3.8 pav. Analizės sistemos pateikiamas dimensijų bei hierarchijų sąrašas

Iš anksto numatytos atributų hierarchijos, pavyzdžiui, metai – mėnuo – diena, leidžia vartotojui greičiau suformuoti norimą ataskaitą dažniausiai pasitaikančiu logišku pjūviu ir detalizavimo galimybėmis. Taip pat, jei yra apibrėžta atributų hierarchija, *What-If* analizės įrankis geba skirtingais metodais paskirstyti įvestas rodiklių vertes žemesniems hierarchijų lygmenimis. Tai bus aptarta sekančiose pastraipose.

Veiklos plano sudarymo ar tikslinimo algoritmas gali būti koreguojamas *Excel* dokumente per *What-If* analizės įrankio nustatymus (3.9 pav.).



3.9 pav. *What-If* analizės įrankio nustatymo langas

Pirmoji nustatymų grupė apibrėžia ar automatiškai perskaičiuoti rodiklių vertes kai įvedama reikšmė į lentelę. Pavyzdžiui, įvedame pardavimų kiekį, produkto kainą, *Excel* automatiškai kreipiasi į analizės sistemą su įvestomis reikšmėmis. Analizės sistema gražina paskaičiuotą apyvartą pagal pateiktą užklausą. Tokiu būdu vartotojas gali atlikti kas-jei veiklos modeliavimą. Jei vartotojui šio funkcionalumo nereikia, jis gali jį išjungti.

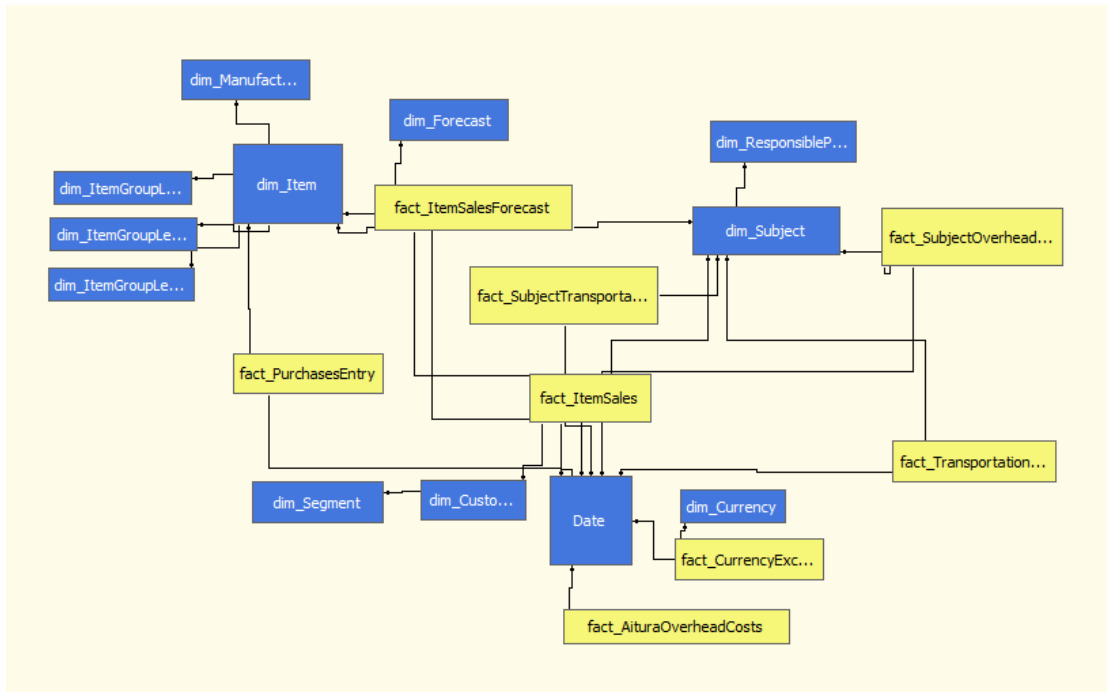
Antroji nustatymų grupė apibrėžia kaip paskirstyti hierarchijoms bei nenustatytiems pjūviams įvedamas rodiklių vertes. Nustatymas „...*divided by number of allocations*“ leidžia vartotojui įvedamą vertę paskirstyti po lygiai visiems duomenų elementams. Pavyzdžiui, jei įvedamam pardavimų kiekiui yra parinktas konkretus produktas, bet nepasirinktas laikotarpis, analizės sistemai *Excel* programa suformuos tokią užklausą, kuri apibrėš taisyklę, kuri nurodys analizės sistemai pardavimų kiekį išdalinti visoms datoms po lygiai. Nustatymas „*Increment based on old value*“ leidžia vartotojui įvedamą vertę paskirstyti priklausomai nuo to, kokia reikšmė prieš tai buvo įvesta (procentaliai).

Trečioji nustatymų grupė apibrėžia galimybę vartotojui nurodyti verčių paskirstymo algoritmą. Kiekvienam elementui priskiriant įvedamą reikšmę galima padauginti iš tam tikro koeficiento. Koks koeficientas bus naudojamas nustato *MDX* formulė.

3.3. Analizės sistemos komponento specifikacija

3.3.1. OLAP kubo duomenų modelis bei struktūra

OLAP kubas turi apibrėžtą duomenų modelį, kurio pagalba OLAP technologija apsprendžia kokių formatu saugoti duomenis ir kokias duomenų struktūras sudaryti. Duomenų modelis pateikiamas sekančiame paveikslėlyje (3.10 pav.).



3.10 pav. OLAP kubo duomenų modelio schema po modifikacijų (Visual Studio projektas)

Modelyje atsispindi dimensijų duomenų lentelės bei faktinių duomenų lentelės.

Tam, kad būtų įgalintas funkcionalumas įrašyti į duomenų bazę duomenis per Excel *What-If Analysis* funkcionalumą, reikia prie kiekvienos rodiklių grupės nurodyti, į kokią duomenų lentelę naudoti. Šiuo atveju buvo naudojama pardavimų prognozės faktinė lentelė bei sukuriama pagalbinė *WB (Write-Back)* lentelė, naudojama duomenims iš *Excel* saugoti.

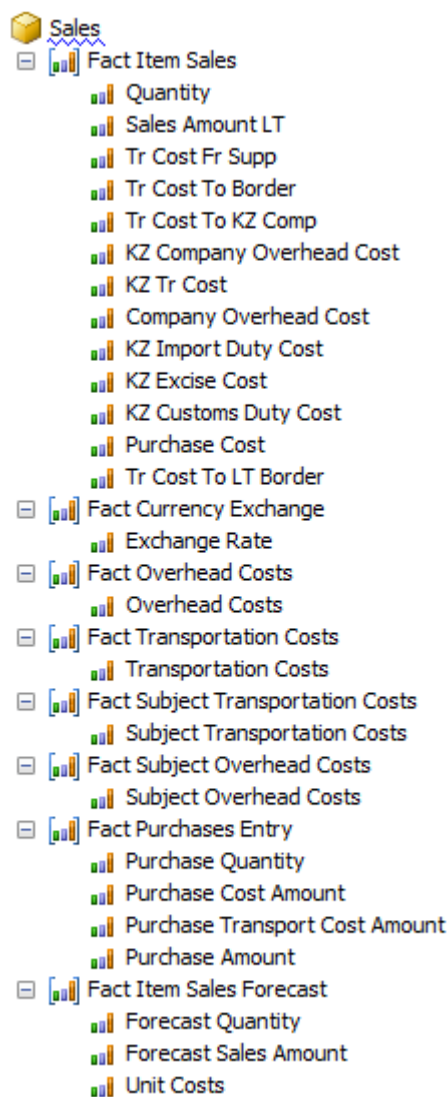
Fact Item Sales Forecast (2 Partitions)

Partition Name	Source
1 Fact Item Sales Forecast	fact_ItemSalesForecast
2 wb_Fact Item Sales Forecast	wb_Fact Item Sales Forecast [SB DW]

[New Partition...](#)

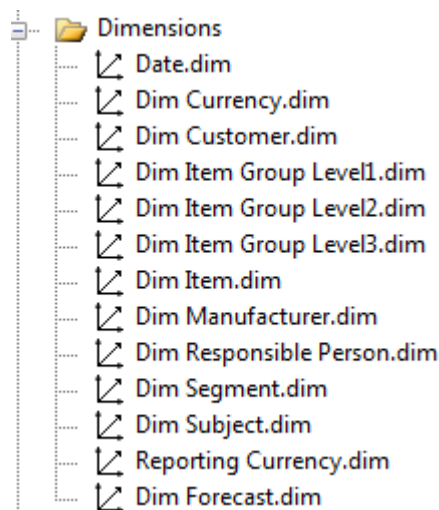
3.11 pav. Write-Back nustatymas (Visual Studio projektas)

Taip pat esama ir kitų rodiklių grupių, kurie, esant poreikiui, gali būti nustatyti taip, kad sistema juos leistų planuoti (3.12 pav.).



3.12 pav. OLAP kubo rodiklių sąrašas (*Visual Studio* projektas)

Analizės sistemos duomenų bazėje yra apibrėžiama aibė dimensijų (3.13 pav.), kurios vėliau yra panaudojamos *OLAP* kubuose. Kai kurios dimensijos yra fiktyvios, tik dėl papildomų paskaičiavimų poreikio.



3.13 pav. Analizės sistemos duomenų bazės dimensijų sąrašas (*Visual Studio* projektas)

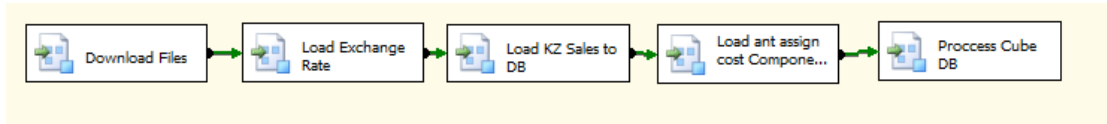
Dėl papildomų rodiklių poreikio (pelno %, skirtumai), yra poreikis sukurti papildomus skaičiuojamus rodiklius, kurie pavaizduoti sekančiame paveikslėlyje (3.14 pav.).

Calculations	
Sales Amount FC Var %	CalculatedMem...
Quantity FC Var %	CalculatedMem...
TrCost2Border of Unit	CalculatedMem...
Profit LT %	CalculatedMem...
Profit LT	CalculatedMem...
Cost Components	CalculatedMem...
Cost Components %	CalculatedMem...
Tr Total Cost to KZ Border	CalculatedMem...
Tr Total Cost to KZ Border %	CalculatedMem...
PurchaseCost %	CalculatedMem...
Amout YTD	CalculatedMem...
Profit YTD	CalculatedMem...
Company Overhead Cost %	CalculatedMem...
KZ Company Overhead Cost %	CalculatedMem...
KZ Customs Duty Cost %	CalculatedMem...
KZ Excise Cost %	CalculatedMem...
KZ Import Duty Cost %	CalculatedMem...
KZ Tr Cost %	CalculatedMem...
Tr Cost Fr Supp %	CalculatedMem...
Tr Cost To Border %	CalculatedMem...
Tr Cost To LT Border %	CalculatedMem...
Tr Cost To KZ Comp %	CalculatedMem...
Unit Cost Amount	CalculatedMem...
Average Currency Rate	CalculatedMem...

3.14 pav. Skaičiuojamų rodiklių sąrašas (*Visual Studio* projektas)

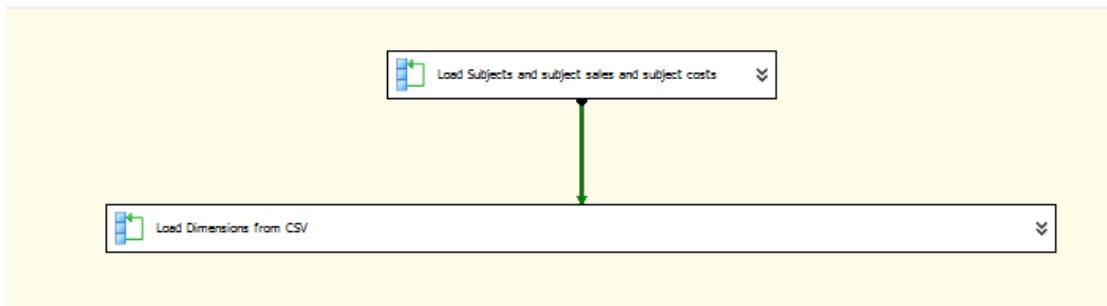
3.3.2. Duomenų užkrovimo komponentas

Naudojama *Microsoft Integration Services* technologija užtikrina tikslų duomenų užkrovimą, transformavimą bei įrašymą. Šios technologijos pagalba buvo sukurti komponentai, reikalingi surinkti visai reikiamai informacijai iš įvairių duomenų šaltinių, juos apdoroti ir išsaugoti į vieningą duomenų saugyklą, kuri yra reliacinė duomenų bazė. Komponentas, apimantis visų duomenų užkrovimą ir *OLAP* kubo atnaujinimą pavaizduotas paveikslėlyje (3.15 pav.).



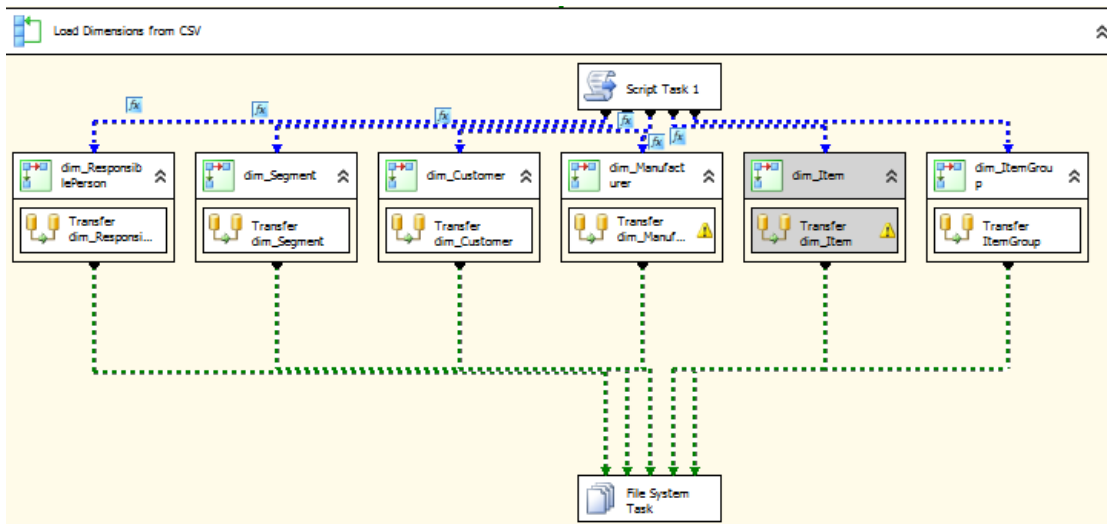
3.15 pav. Visų duomenų užkrovimo ir OLAP kubo atnaujinimo procesas (*Visual Studio* projektas)

Sekantis komponentas vaizduoja supaprastintą CSV failų užkrovimo procesą.



3.16 pav. CSV failų užkrovimo sutrauktas procesas (*Visual Studio* projektas)

Paveiksle (3.16 pav.) pavaizduoto dimensijų užkrovimo supaprastinto sub-proceso detalizuotas vaizdas pateikiamas paveiksle (3.17 pav.).

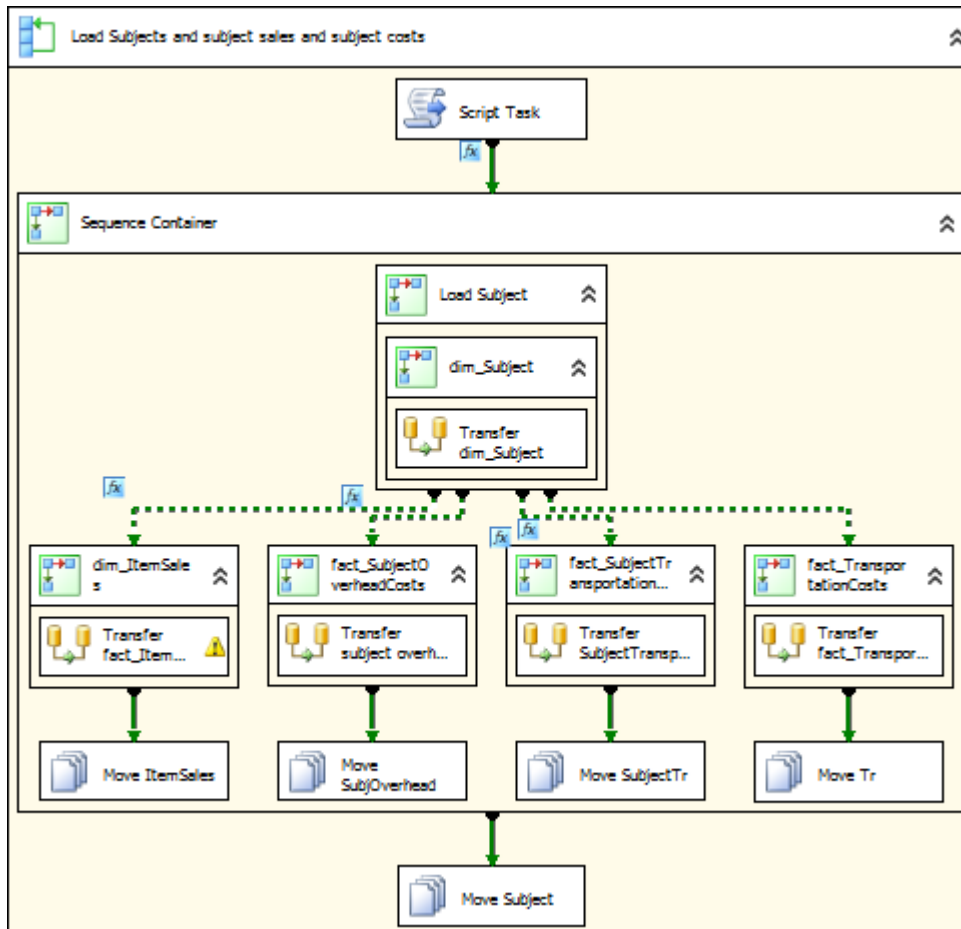


3.17 pav. CSV failuose esančių dimensijų užkrovimas (*Visual Studio* projektas)

Detalizuotas paveikslėlis (3.16 pav.) duomenų užkrovimo pardavimų bei kaštų užkrovimo sub-proceso vaizdas pateikiamas sekančiame paveiksle (3.18 pav.).

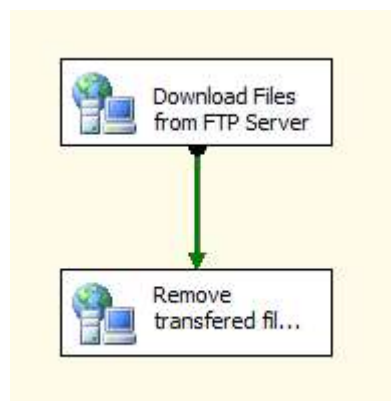
Abiejuose anksčiau vaizduotuose procesuose užkrovimo principas yra toks pat – skaitomi visi failai iš eilės, nuskaitomas failo vardas ir pagal jį nustatomas jo tipas. Pagal tipą nustatomas failo meta duomenų nustatymas bei duomenų saugyklos vieta. Taip keliaujama per visus failus. Šiek tiek skiriasi pardavimų bei kaštų užkrovimo procesas, kadangi pirmiau nuskaitomi tik *Subject* (įmonių padalinių) failai, su informacija nuo kurios datos pateikiami duomenys. Pagal gautą datą yra išvalomi duomenys iš duomenų saugyklos. Toliau visas procesas vyksta taip pat – užkraunami visi gauto subjekto kaštų

bei pardavimų failai ir jie perkeliami į archyvą. Sekantis veiksmas nuskaityti kitą subjekto failą ir visas ciklas vykdomas iš pradžių.



3.18 pav. CSV failuose esančių kaštų bei pardavimų duomenų užkrovimo procesas (Visual Studio projektas)

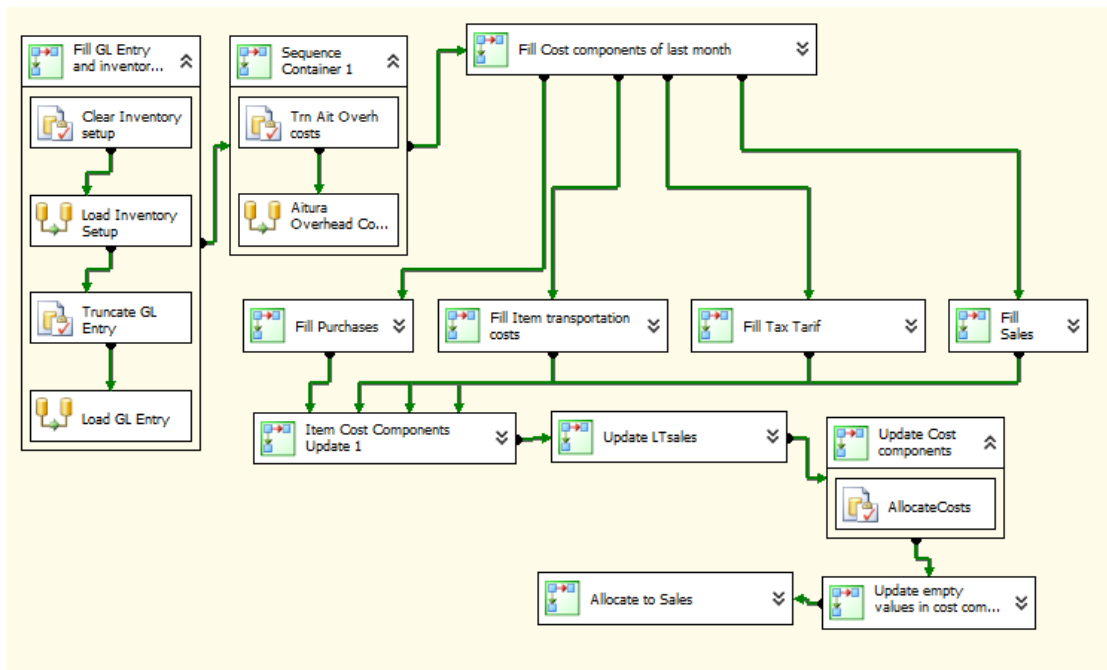
Failų parsisiuntimo iš FTP serverio procesas (3.19 pav.). Šis procesas apibrėžia duomenų failų perkėlimą ir pašalinimą iš FTP serverio. Jei perkėlimas yra nesėkmingas, FTP serveryje failai nėra šalinami.



3.19 pav. CSV failų parsisiuntimo iš FTP serverio procesas (Visual Studio projektas)

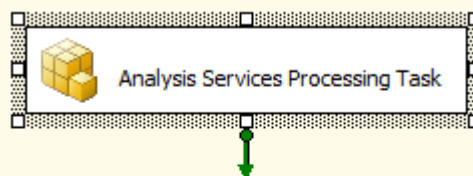
Vienas sudėtingiausių procesų yra kaštų paskirstymas pardavimams. Šis procesas yra pavaizduotas sekančiame paveiksle (3.20 pav.). Kaštų paskirstymas veikia atsižvelgiant kaštai yra kintantys

ar nekintantys. Pavyzdžiui administravimo kaštai yra laikomi nekintantys, todėl juos paskirsto pardavimo mėnesiui. Kintantys kaštai, pavyzdžiui transportavimo kaštai yra paskirstomi sekanciam pardavimų mėnesiui, kadangi nuo transportavimo iki pardavimo vidutiniškai yra 3-4 savaitės, todėl tiksliau yra kaštus nukelti į sekancio mėnesio pardavimus.



3.20 pav. Kaštų paskirstymo procesas (*Visual Studio* projektas)

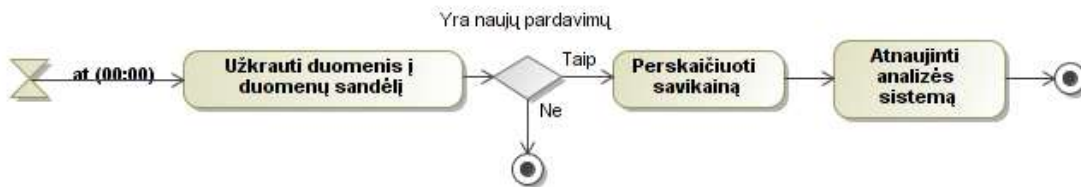
OLAP duomenų bazės atnaujinimo procesas taip pat atliekamas *ETL* proceso metu. Specialus komponentas kreipiasi į *Analysis Services* paslaugą ir vykdo duomenų iš duomenų saugyklos užkrovimą į *OLAP* duomenų bazę. Komponento pavyzdys pateiktas 3.21 paveikslyje.



3.21 pav. *OLAP* kubo atnaujinimo procesas (*Visual Studio* projektas)

3.4. Sistemos elgsenos modeliai

Sistemos pagrindinės funkcijos yra duomenų užkrovimas, transformavimas, saugojimas, bei vartotojų *ad-hoc* (*Excel* priemonėmis) užklausų vykdymas. Duomenų užkrovimas yra numatytas kas 24 valandas kiekvieną naktį 00:00 laiku.

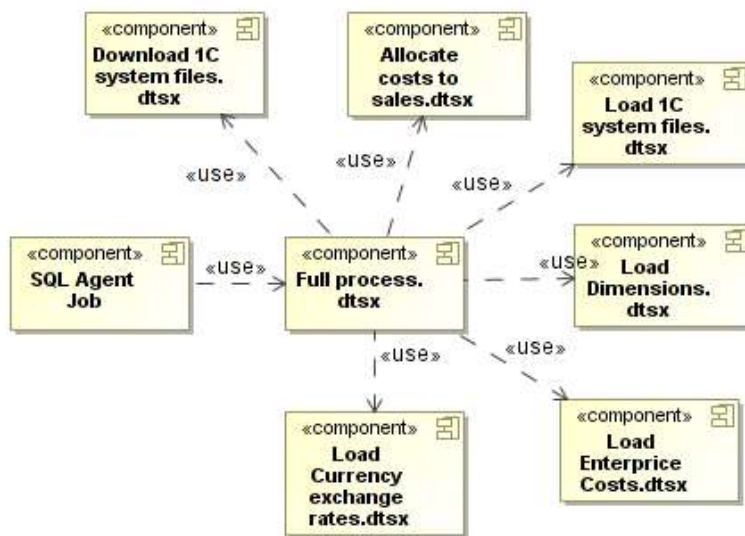


3.22 pav. SQL Agent darbo veiklos modelis, apibrėžiantis ETL procesą bei OLAP duomenų bazės atnaujinimo vykdymą

Duomenų užkrovimas bus inicijuotas *Microsoft SQL Server SQL Agent* periodinių darbų valdymo įrankio priemonėmis, kuri kas numatytą laiko periodą paleis *ETL* proceso duomenų integracijos posistemio valdiklius. Šie valdikliai turi savyje apibrėžtas duomenų struktūras ir jų transformacijas, kurių pagalba perkels duomenis iš išorinių sistemų į duomenų saugyklą, skirtą *OLAP* duomenų bazei.

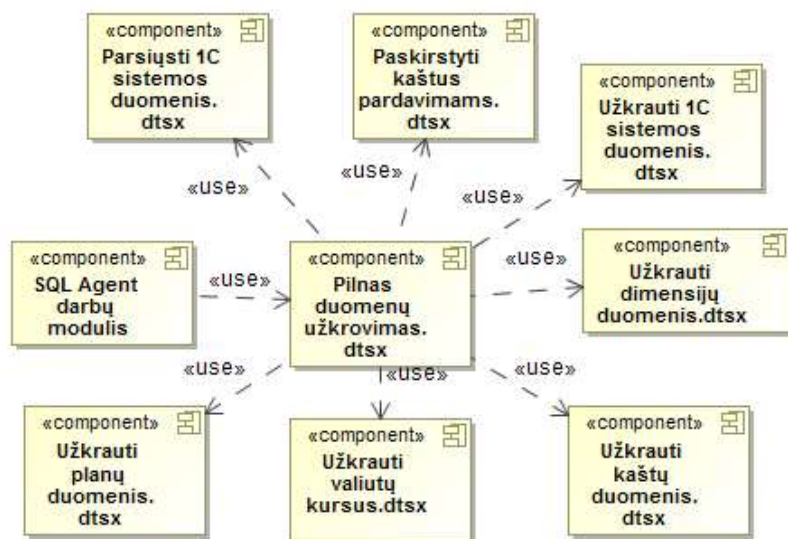
Planavimo sistemos funkcionalumu šis SQL Agent darbo veiklos modelis bus papildytas naujais elementais

Žemiau esančiame modelyje yra pavaizduota paslaugų komponentų sąsaja (3.33 pav.). *SQL Agent* aprašytas darbas paleidžia *Integration Services* komponentą, kuris pasirūpina pilnu *ETL* bei *OLAP* duomenų bazės atnaujinimo procesais. Pastarieji procesai yra išskaidyti į atskirus komponentus pagal darbų tipą. Darbų tipai yra: dimensijų užkrovimas, faktinių duomenų iš *NAV* ir *IC* užkrovimas, duomenų parsisiuntimas iš *FTP* serverio, kaštų paskirstymas pardavimams bei *OLAP* kubo atnaujinimas. *Integration Services* ir *SQL Server Agent Job* komponentų sąsaja yra pavaizduota 3.23 paveikslėlyje.



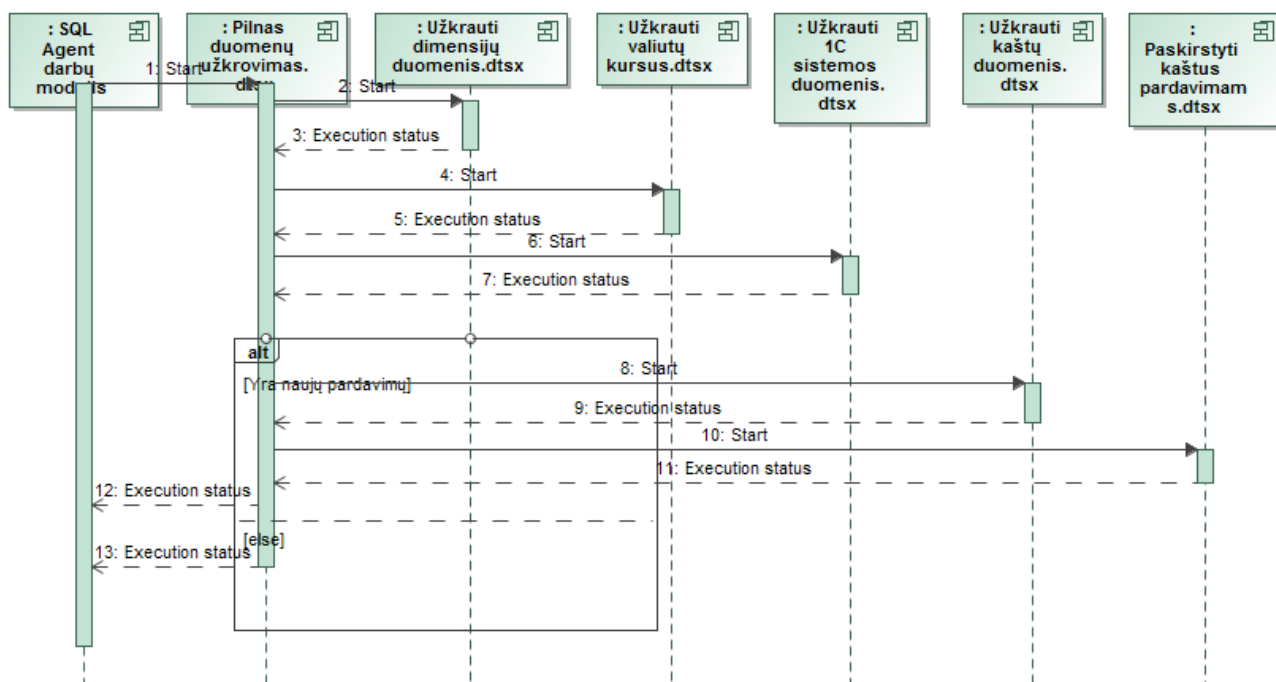
3.23 pav. Microsoft SQL Server SQL Agent bei Microsoft Integration Services komponentų sąsajos modelis

Po analizės sistemos pakeitimų papildant ją planavimo funkcionalumu 3.23 pav. esantis modelis bus papildytas papildomu komponentu, skirtu užkrauti planų duomenis iš sisteminių lentelių.



3.24 pav. Microsoft SQL Server SQL Agent bei Microsoft Integration Services komponentų sąsajos modelis po planavimo sistemos diegimo

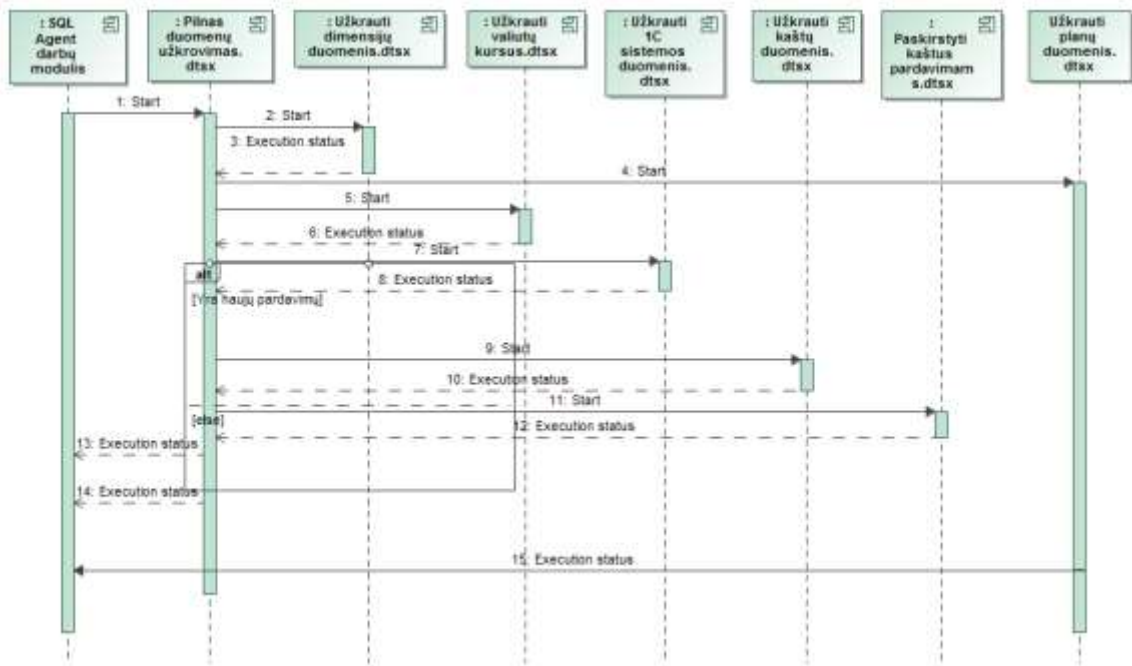
Žemiau esantis duomenų užkrovimo sekų modelis (3.25 pav.), vaizduojanti koks procesas vyksta duomenų atnaujinimo į duomenų saugyklą metu. *SQL Agent JOB* paslauga kreipiasi į serverio diske esantį *Integration Services (IS)* komponentą ir jį vykdo. Vykdomas *IS* komponentas paleidžia numatytus vaikius *IS* komponentus. *SQL Agent JOB* paslauga išsaugo informaciją apie *IS* komponentų vykdymo seką, vykdymo rezultatus, trukmę.



3.25 pav. Duomenų atnaujinimo sekų modelis

Kiekvienas *Integration Services* komponentas gali būti paleistas atskirai sistemos administratoriaus. Administratorius, sisteminiame *IS* vykdymo lange, gali matyti vykdymo procedūrų seką, trukmę, rezultatus, o įvykus klaidai gali identifikuoti klaidos priežastis. Skirtumas nuo *SQL Server Agent Job* paleidimo – vykdymo informacija nėra išsaugoma sistemoje ir istorija nėra fiksuojama, nebent papildomai tai yra suprogramuota sistemos programuotojų.

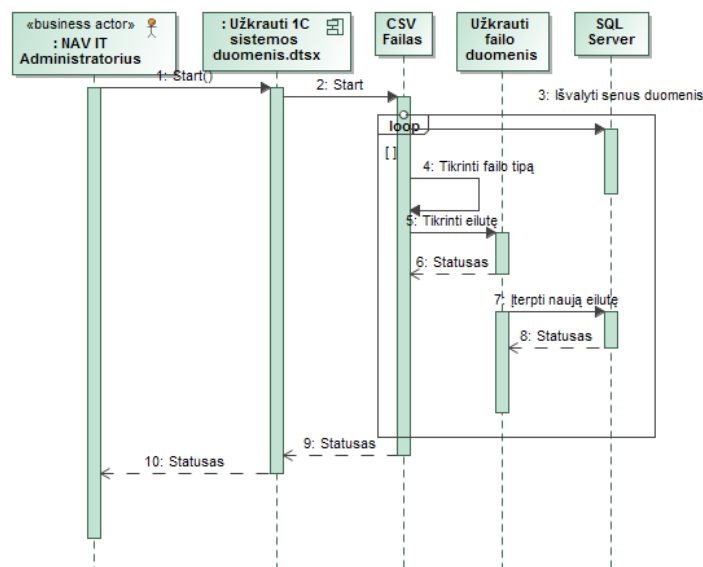
Duomenų atnaujinimo sekų modelis po planavimo sistemos funkcionalumo atsiradimo analizės sistemoje papildyti vienu nauju komponentu, skirti užkrauti planų duomenims iš sisteminių lentelių (3.26 pav.).



3.26 pav. Duomenų atnaujinimo sekų modelis, papildyta planų užkrovimo komponentu

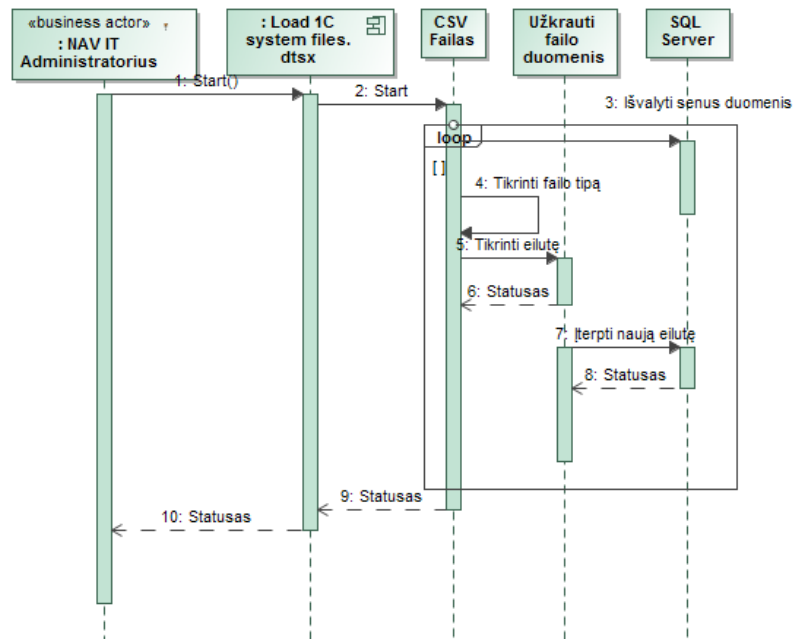
Planų duomenų užkrovimas iš sisteminių lentelių į normalizuotas duomenų struktūras komponentas yra vykdomas lygiagrečiai visų analizės sistemos duomenų užkrovimo metu, kadangi visiškai neįtakoja kitų duomenų užkrovimo. Žinoma, esant kitiems reikalavimais, lygiagretumas turėtų būti eliminuotas ir pritaikytas prie poreikių (pavyzdžiui planų duomenys papildomi kaštų statistika, todėl reikia planų duomenis užkrauti tik tada kai paskaičiuojami prekių kaštų koeficientai).

Žemiau esantis sekų modelis failų iš *FTP* serverio parsisiuntimo proceso.



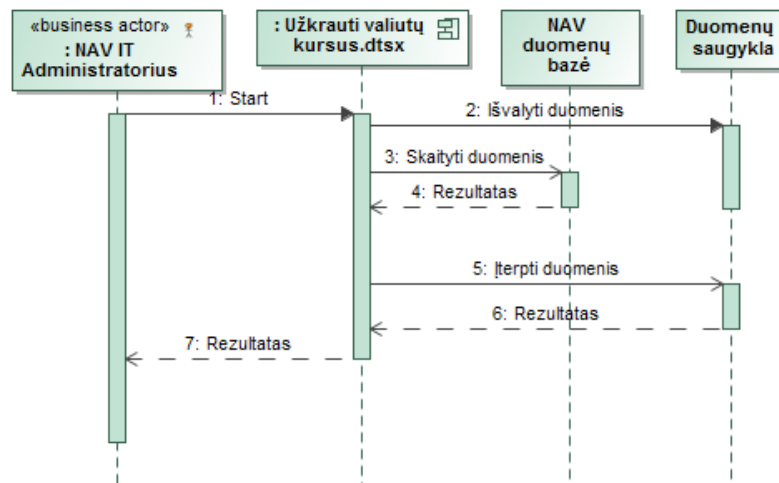
3.27 pav. Failų iš FTP serverio parsisiuntimo sekų modelis

Parsiuntus duomenų failus iš *FTP* Serverio, juos reikia patalpinti į duomenų saugyklą (*Data Warehouse*). Šiam tikslui yra sukurtas komponentas duomenų failų nuskaitymui bei užkrovimui iš *CSV* failų struktūros į reliacinę duomenų bazę.



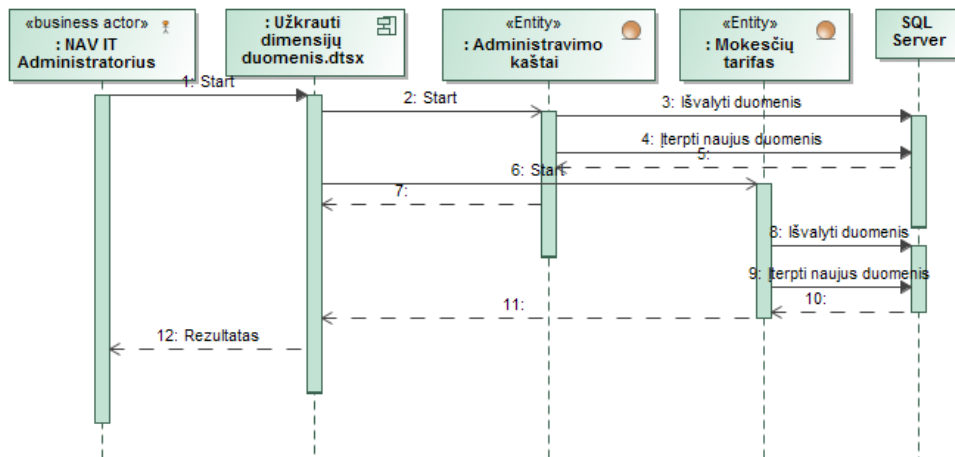
3.28 pav. Duomenų užkrovimo iš CSV failų struktūros į reliacinę duomenų bazę

Dėl įmonės specifikos, kuri lemia, jog analizė būtų atliekama įvairiomis valiutomis, reikalingi valiutų kursai, kurie saugomi ir atnaujinami NAV duomenų bazėje. Šių duomenų užkrovimui yra skirtas *Integration Services* komponentas. Žemiau esantis modelis apibrėžia veiksmų seką.



3.29 pav. Valiutų kursų užkrovimo komponentų sekų modelis

Dimensijų užkrovimo į duomenų saugyklą komponento sekų diagrama pavaizduota modelyje (3.33 pav.).

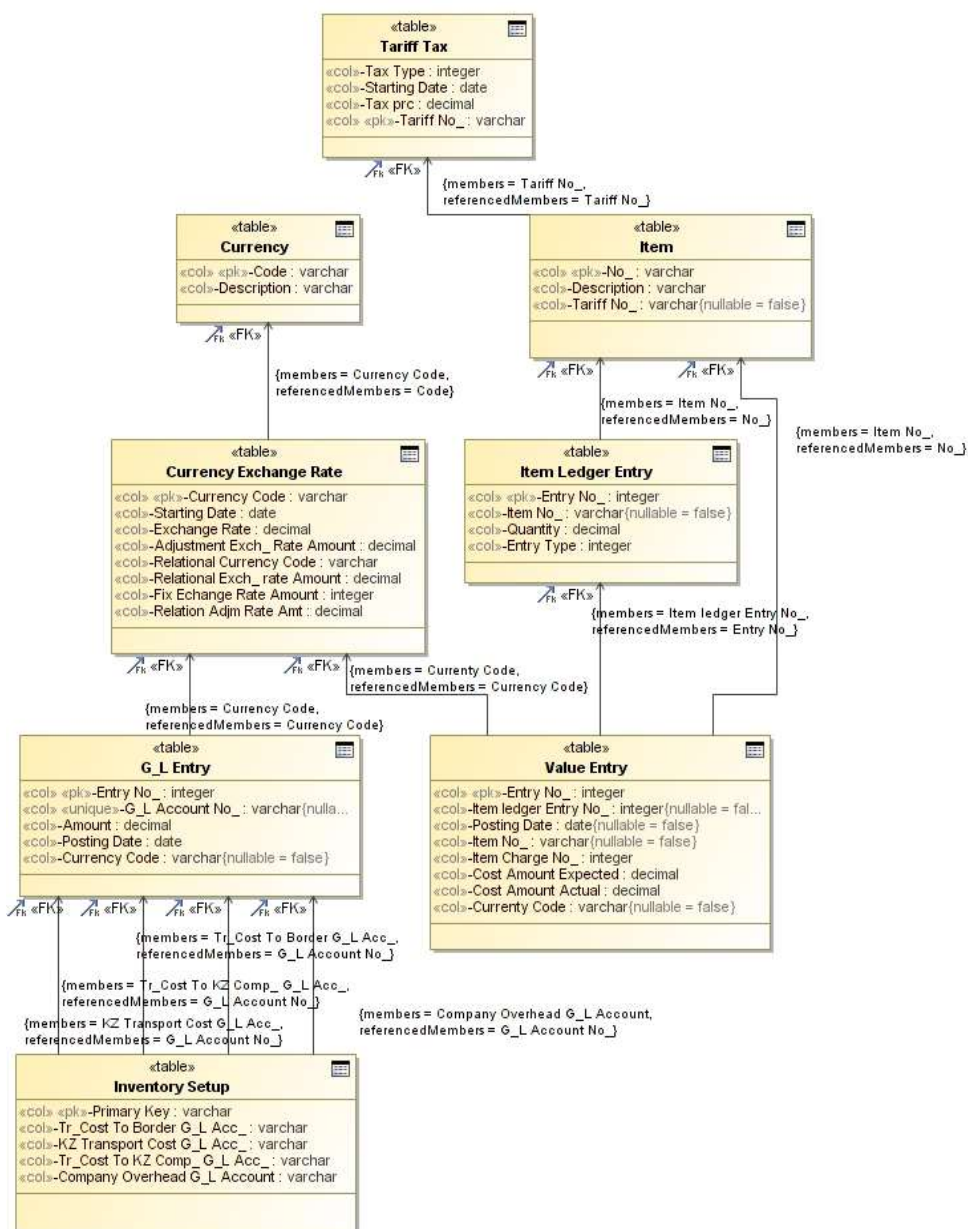


3.30 pav. Dimensijų užkrovimo komponento sekų diagrama

3.5. Duomenų bazių schemas

Pagrindinės įmonės, kuri valdo visas savo dukterines įmones užsienio šalyse, naudoja apskaitos sistemą *Microsoft Dynamics NAV*. Joje saugoma pagrindinė informacija apie:

- sumokamus mokesčius,
- mokestinius prekių koeficientus,
- saugomi prekių sandėliavimo vienetai (*SKU – angl. Stock Keeping Unit*),
- valiutų kursai,
- įvykdyti prekių pirkimai ir informacija apie juos.



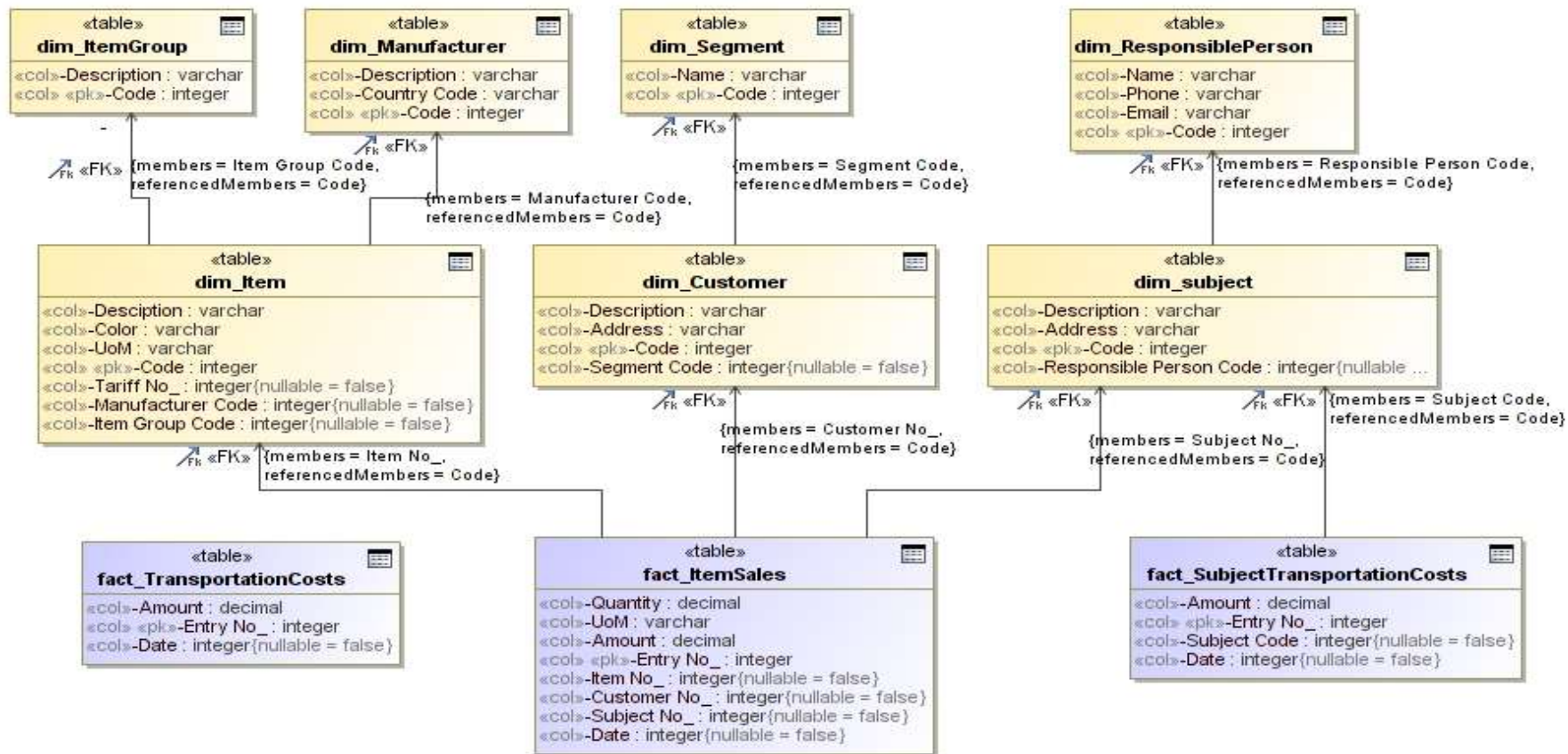
3.31 pav. Microsoft Dynamics NAV duomenų šaltinio duomenų bazės schema

Aktuali duomenų bazės schema ir ryšiai pateikti 3.31 paveikslėlyje.

Dukterinės įmonės savo apskaitai vesti naudoja IC apskaitos sistemą. Jos aktuali duomenų bazės schema pavaizduota žemiau esančiame modelyje (3.32 pav.). Duomenų bazėje yra saugoma informacija apie:

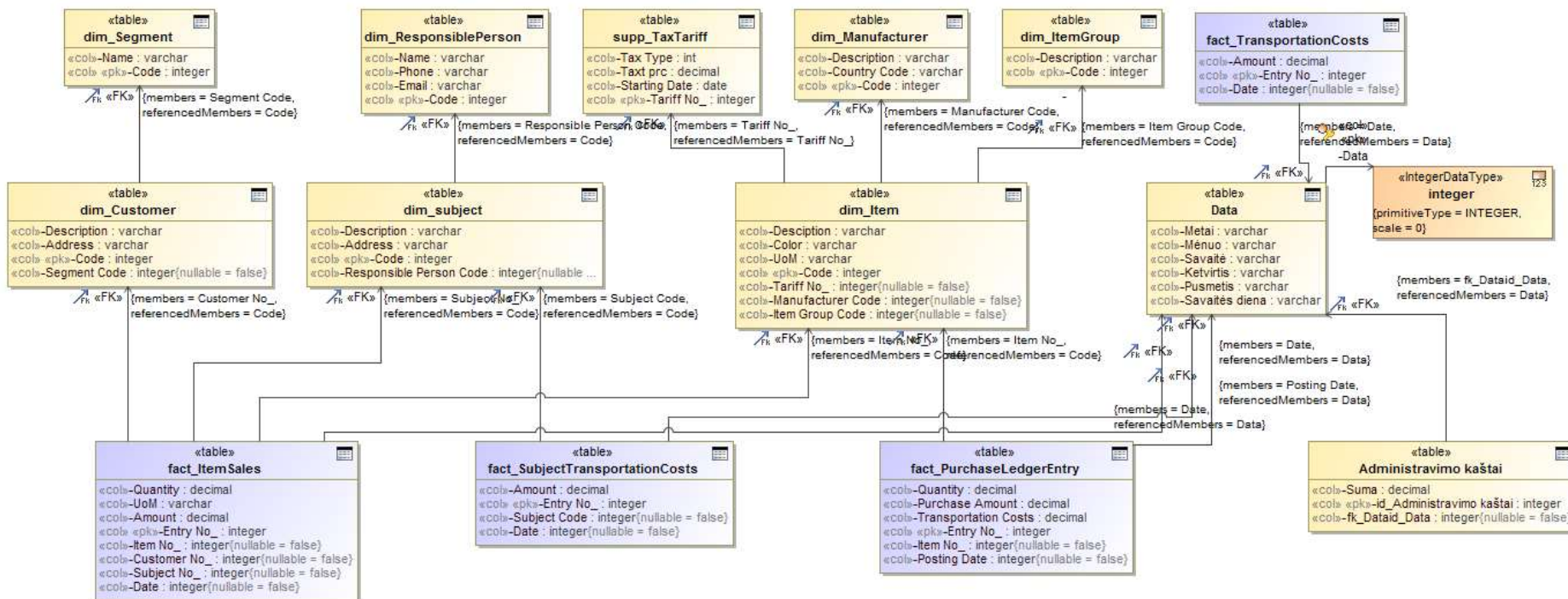
- prekių grupes,
- prekių gamintojus,
- prekes,
- pirkėjus,
- įmonės (prekybos taškus),
- įmonių atsakingus asmenis,
- pardavimus.

Papildomai pateikiama informacija ir apie užsienio šalyje patirtus transportavimo kaštus (transportavimo kaštai nuo sienos iki įmonės).



3.32 pav. 1C sistemos duomenų bazės schema

Microsoft Dynamics NAV ir IC sistemos duomenys duomenų integravimo priemonėmis (*Microsoft SQL Server Integration Services*) yra apjungiami į vieną duomenų saugyklą (angl. *Data Warehouse*), kuri naudojama analizės ir planavimo sistemai. Duomenys į duomenų saugyklą yra sukeliama *Integration Services* pagalba, juos apdorojant ir apjungiant, jei reikia. Duomenų saugyklos struktūra, jei remtis Ralfo Kimbalo (*Ralph Kimball*) duomenų saugyklos sudarymo metodika, turi būti paruošta taip, kad galutiniam vartotojui tiesiogiai prisijungus prie saugyklos bazės būtų aiškiai pateikiama informacija apie tai, kokie duomenys saugomi lentelėse, t.y. lentelių struktūra turi būti fokusuojama ties verslo procesais ir jų pjūviais (pardavimai, pirkimai, kaštai, finansai ir pan.). Kad įgyvendinti šią metodiką, yra kuriamos 2 tipų lentelės, kurios bus naudojamos vartotojų ir *OLAP* duomenų bazės. Pirmas tipas – pjūviai (dimensijos), antras tipas – faktai (verslo procesų sukaupti duomenys). Atitinkamai lentelės yra pavadinamos priedėliu „dim_“ ir „_fact“.



3.33 pav. Duomenų saugyklos schema

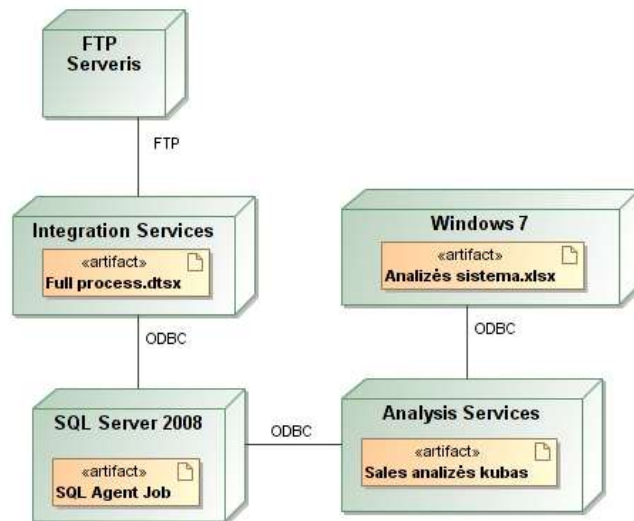
3.6. Realizacijos modelis

Saugoti realizuotam projektui bus reikalingas Microsoft Windows Server 2008 su programiniu *Microsoft SQL Server 2008 R2* paketu. Taip pat kiekvienas vartotojas, jungiantis prie analizės sistemos (*Analysis Services*) privalės turėti Windows 7 programinę įrangą su *Microsoft Office Excel 2010* programiniu paketu. Realizacijos diegimo modelis pavaizduotas (3.34 pav.). <<Flow>> ryšiai rodo duomenų judėjimo srautus. Priklausomai nuo įmonės finansinio pajėgumo, *Integration Services*, *SQL Server 2008* bei *Analysis Services* komponentai gali būti įdiegti viename arba atskiruose fiziniuose arba virtualiuose serveriuose.

FTP serveryje bus saugomi duomenys iš 1C sistemos, *CSV* failų pavidalu. *Integration Services* kreipsis į *FTP* serverį, užkraus duomenis iš *CSV* failų, atlaisvins vietą *FTP* serveryje. Duomenis taip pat užkraus ir iš *Microsoft Dynamics NAV* sistemos.

Analysis Services šiuo metu yra naudojama tik analizei, po planavimo sistemos modulio diegimo jos paskirtis bus ir planavimas. Ši paslauga bus papildyta planų duomenimis, papildomais plano ir fakto palyginimo rodikliais.

Galutiniai vartotojai visa analizės ir planavimo sistema naudosis per *Microsoft Windows* operacinę sistemą ir *Microsoft Excel 2010* ar vėlesnę versijas. Vartotojams bus pateikiamas analizės ir planavimo šablonas, su galimybe jį keisti ir modifikuoti.



3.34 pav. Diegimo modelis

4. EKSPERIMENTINIS SPRENDIMO TYRIMAS

4.1. Eksperimento planas

Eksperimento tikslas – išanalizuoti modifikuotą veiklos analizės sistemą, papildyta planavimo funkcionalumu, siekiant patikrinti ar sukurtas sprendimas veikia korektiškai ir stabiliai greičio, patogumo, paprastumo atžvilgiu veiklos planuotojo, veiklos analitiko bei IT administratoriaus požiūriu planavimo proceso simuliacijos kontekste.

Eksperimentas bus atliekamas asmeniame kompiuteryje įdiegus visą reikiamą programinę įrangą. Reikia atsižvelgti į tai, kad realiame įmonės dedikuotame serveryje visas sistemos veikimas vyks sparčiau dėl procesorių, kietųjų diskų didesnio pajėgumo apdoroti užduotis bei duomenų srautus.

Analizuojama kaip veikia sistema realaus darbo sąlygomis. Didžiausios greitaveikos bei stabilumo problemos gali atsirasti duomenų įrašymo metu, kai analizės sistemai pateikiami duomenys iš *Excel* programos, todėl daugiausia dėmesio skiriama šiai daliai. Atliekami keli bandymai su skirtingais scenarijais (4.2 lent., 4.3 lent., 4.4 lent.) bei vartotojų grupėmis.

Pirmieji bandymai atliekami su bandomuoju vartotoju, kuris turi teises planuoti visus duomenis visais įmanomais planavimo sistemoje pateikiamais pjūviais (dimensijomis).

4.1 lentelė. Skirtingų produktų planavimas pasirinktoje įmonės grupėje (subjekte).

Bandymo Nr.	Aprašymas
1.	Ketvirčio metų plano įvedimas ir išsaugojimas duomenų saugykloje.
2.	Metų plano įvedimas ir išsaugojimas duomenų saugykloje
3.	Keturių metų plano įvedimas ir išsaugojimas duomenų saugykloje

4.2 lentelė. Planavimas pasirinktoje įmonės grupėje (subjekte) su nenurodytu konkrečiu produktu.

Bandymo Nr.	Aprašymas
1.	Ketvirčio metų plano įvedimas ir išsaugojimas duomenų saugykloje.
2.	Metų plano įvedimas ir išsaugojimas duomenų saugykloje
3.	Keturių metų plano įvedimas ir išsaugojimas duomenų saugykloje

4.3 lentelė. Skirtingų produktų planavimas su nenurodyta įmonės grupe (subjektu).

Bandymo Nr.	Aprašymas
1.	Ketvirčio metų plano įvedimas ir išsaugojimas duomenų saugykloje.
2.	Metų plano įvedimas ir išsaugojimas duomenų saugykloje
3.	Keturių metų plano įvedimas ir išsaugojimas duomenų saugykloje

4.4 lentelė. Planavimas nenurodant subjekto bei konkretaus produkto

Bandymo Nr.	Aprašymas
1.	Ketvirčio metų plano įvedimas ir išsaugojimas duomenų saugykloje.
2.	Metų plano įvedimas ir išsaugojimas duomenų saugykloje
3.	Keturių metų plano įvedimas ir išsaugojimas duomenų saugykloje

Sekantis eksperimento etapas bus išbandyti saugumo galimybės, t.y. simuliuoti vartotoją, kuriam yra apribotos teisės į vieną ar kelias įmonės grupes (subjektus). Bus pakartojami tie patys testai kaip ir lentelėse 4.2 lent., 4.3 lent., 4.4 lent.

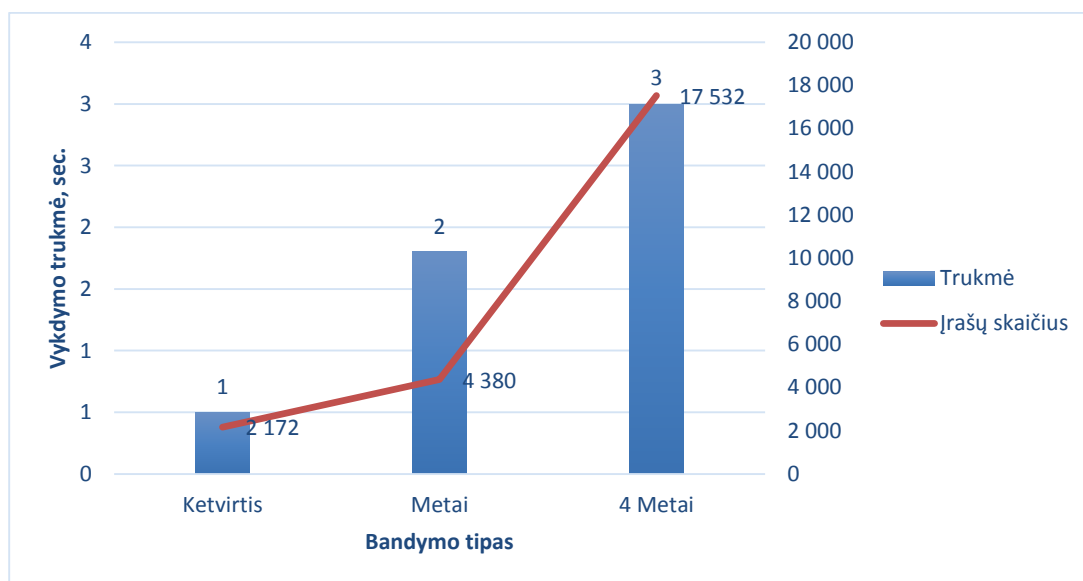
Planavimo sistemoje įvedami duomenys yra natūralūs arba realieji skaičiai, bet per klaidą ar specialiai gali būti bandymų įvesti ir ne tik skaičius, bet įvairius simbolius (raides, skirtukus ir pan.). Bus atliekamas testas ir tikrinama kaip sistema reaguos į tokius nekorektiškus vartotojų veiksmus.

4.2. Eksperimento rezultatai

Eksperimentui vykdyti naudojama duomenų saugykla, kurioje yra:

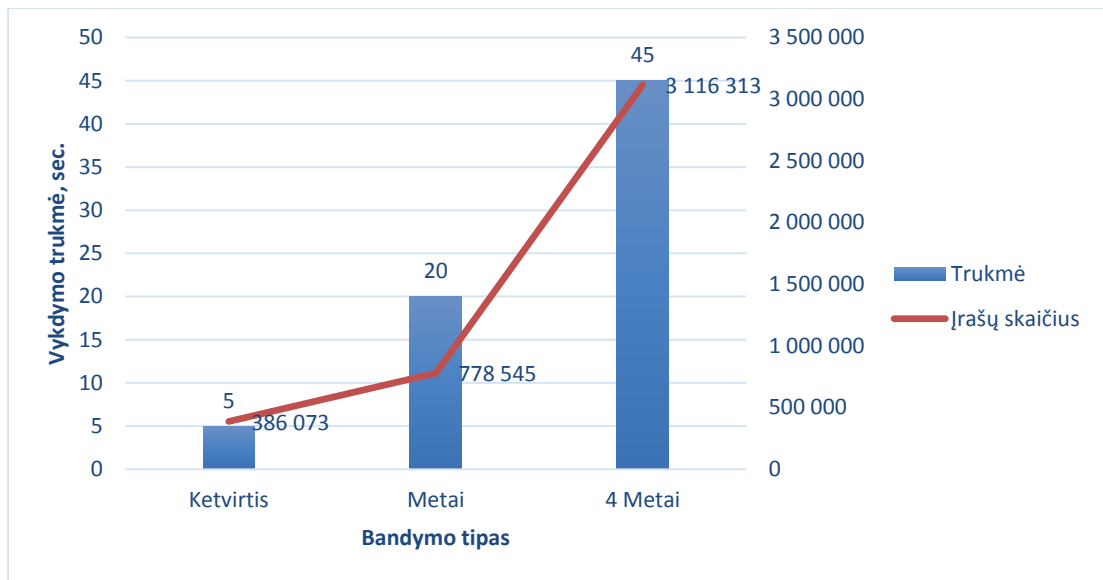
- 11 skirtingų subjektų,
- 2132 skirtingų prekių,
- 3 skirtingos prekių kategorijos,
- 16 skirtingų prekių grupių,
- 78 skirtingų prekių pogrupių.

Atliktas eksperimentas įvedant ir išsaugant duomenis su pasirinktu konkrečiu produktu, subjektu bei numatytais laikotarpiais. Rezultatai pateikti diagramoje (4.1 pav.).



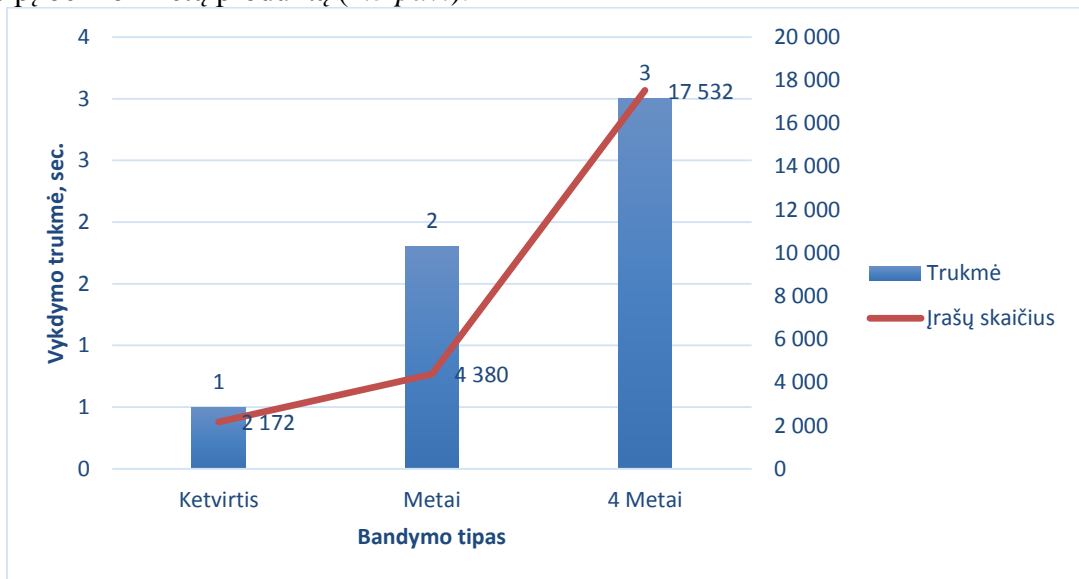
4.1 pav. Skirtingų produktų planavimas pasirinktoje įmonės grupėje (subjekte).

Atliktas eksperimentas su skirtingų produktų pardavimų planų įvedimu skirtingais laikotarpiais, bet nenurodytu jokių produktu. Greitaveikos rezultatai pateikiami 4.2 pav.



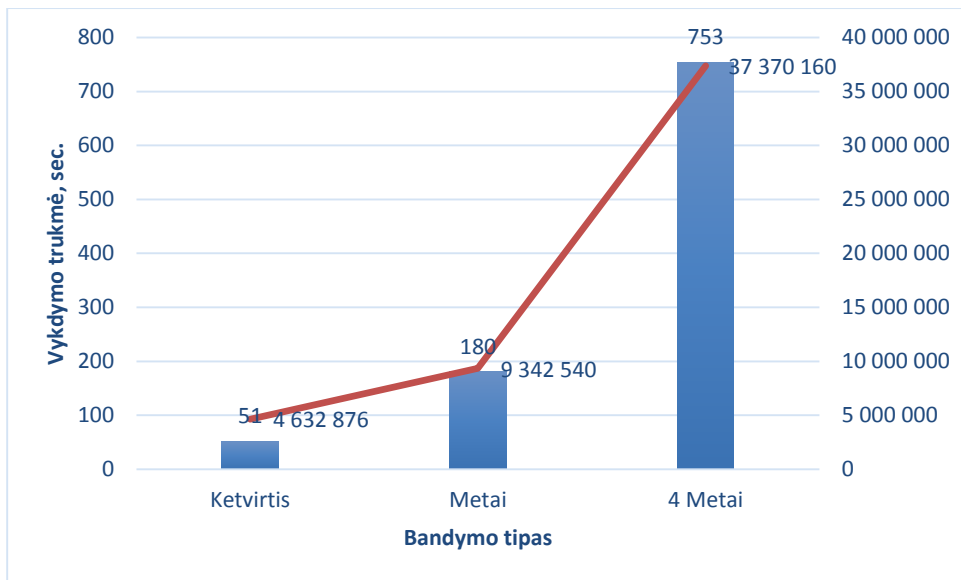
4.2 pav. Planavimas pasirinktoje įmonės grupėje (subjekte) su nenurodytu konkrečiu produktu

Sekantis eksperimentas buvo išbandytas nenurodant konkretaus subjekto, o nurodant tik bandymo laikotarpį bei konkretų produktą (4.3 pav.).



4.3 pav. Skirtingų produktų planavimas su nurodyta įmonės grupe (subjektu).

Eksperimentas atliktas taip pat ir nenurodant konkretaus produkto bei subjekto (4.4 pav.).



4.4 pav. Planavimas nurodant subjekto bei konkretaus produkto

Atliktas bandymas įvesti ne skaitinę reikšmę į langelį ir bandyta šiuos duomenis pateikti analizės sistemai (4.5 pav.).

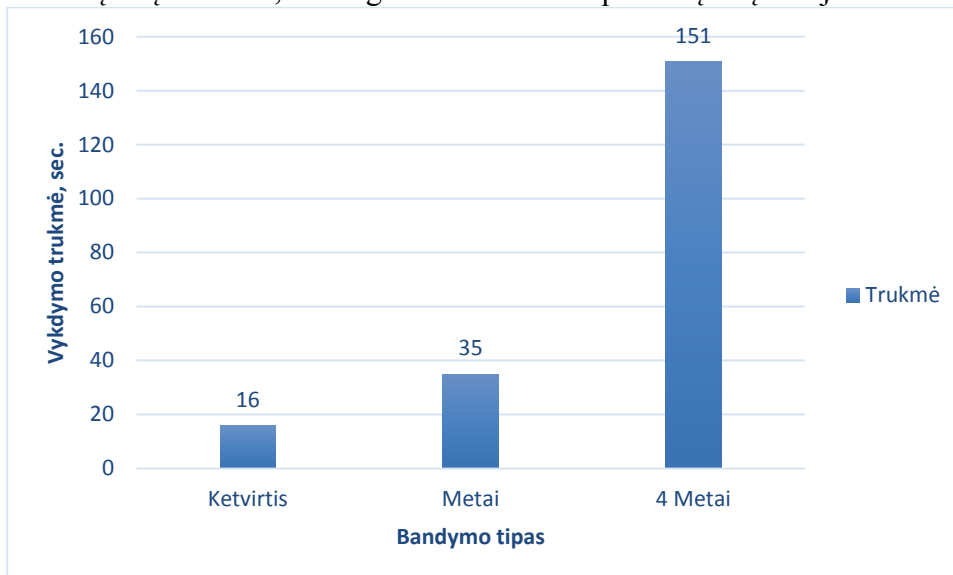
Column Labels	2014	2015	2016	2017	Grand Total
	50 000	50 000	50 000	50 000	200 000
	50 000	50 000	50 000	50 000	200 000
	50 000	50 000	50 000	50 000	200 000
	50 000	50 000	50 000	50 000	200 000

testas

4.5 pav. Bandymas išsaugoti tekstinius duomenis

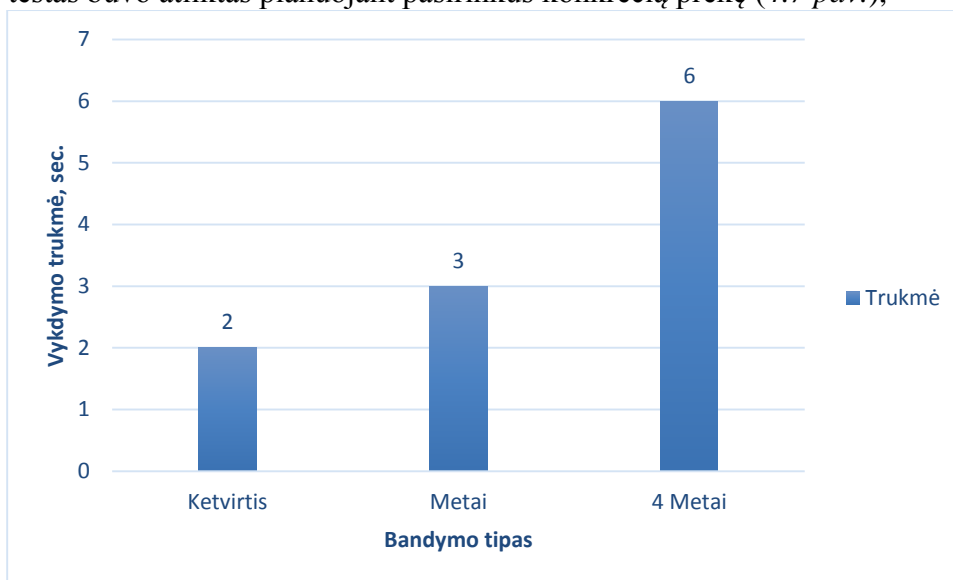
Paspaudus plano duomenų išsaugojimo mygtuką neišmetamas joks pranešimas. Patikrinus *SQL Server Profiler* (duomenų bazių sistemos stebėjimo) programos duomenis taip pat jokio klaidos pranešimo nėra rasta. Kita vertus, sistema šių duomenų neišsaugojo, bet ir klaidos pranešimo nerodo.

Sukurta vartotojų grupė, kuri turi teises tik į vieną subjektą tiek duomenų matymui, tiek įrašymui (planavimui). Šiai grupei bus atliekami 2 eksperimentai po tris bandymus skirtingiems laikotarpiams. Pirmas eksperimentas – apyvertos planavimas nenurodant jokios prekės (4.6 pav.). Šiam testui nebuvo prasmės fiksuoti įrašų skaičių, kadangi ankstesni testai parodė įrašų didėjimo tendenciją.



4.6 pav. Duomenų išsaugojimo trukmė vartotojui, kuriam apibotos teisės

Sekantis testas buvo atliktas planuojant pasirinkus konkrečią prekę (4.7 pav.),



4.7 pav. Duomenų išsaugojimo trukmė pasirinkus konkrečią prekę

4.3. Sprendimo veikimo ir savybių analizė, kokybės kriterijų įvertinimas

Eksperimento metu sistema įgyvendino projektavimo etape numatytus funkcinis reikalavimus, t.y. sistema geba korektiškai perduoti duomenis į reliacinę duomenų bazę, juos išsaugoti. Suprogramuoti komponentai šiuos išsaugotus duomenis suformuoja, suprastina ir patalpina į paskirtą naują duomenų struktūrą tolimesnei analizei. Eksperimento metu daugiausia dėmesio buvo skiriama greitaiveikai, planavimui įvairiais dimensijų pasirinkimais.

Išanalizavus greitaveikos testų duomenis, galima daryti išvadas, jog sistema veikia greitai tada, kai įrašomiems duomenims yra nurodytos tikslios dimensijų reikšmės. Kadangi analizės sistema duomenis į duomenų bazę įrašinėja detaliausiu duomenų lygmeniu (pavyzdžiui, planuojant iš karto metams, analizės sistema automatiškai įvestą rodiklio reikšmę išdalina kiekvienai mėnesio dienai po

lygiai, o jei jau buvo ankščiau įrašyta reikšmė – procentaliai pagal prieš tai buvusias rodiklio reikšmes kiekvienai dienai. Atsižvelgiant į šį faktorių bei pagrindžiant tai eksperimento duomenimis, galima teigti, kad planavimo sistemos bendra greیتaveika priklauso ir nuo to, kiek planuojamas rodiklis turi priklausančių dimensijų bei kiek toks dimensijos turi reikšmių – kuo daugiau reikšmių, kurios nėra panaudojamos planavimo ataskaitoje, tuo sistema lėtesnė įrašant informaciją į duomenų bazę. Reikia pabrėžti, jog plano bei veiklos analizės metu bendra sistemos greیتaveika nėra priklausoma nuo duomenų kiekio duomenų bazėje.

Eksperimento metu buvo bandoma tikrinti kaip sistema veikia kritiniais atvejais, kai bandoma įvesti beprasmius duomenis, t.y. vietoje skaičių – raides. Vartotojui nėra rodomas joks klaidos pranešimas tokiu atveju, tiesiog planavimo sistema nieko nedaro.

4.4. Sprendimo taikymo rekomendacijos

Atliekant eksperimentą su šia veiklos analizės priemonėmis kurta planavimo sistema, išryškėjo blogosios tokios sistemos savybės. Galima daryti išvadą, kad šis sprendimas negali būti universalus ir traktuojamas kaip vertikalus sprendimas, kuris gali būti tiražuojamas. Atsižvelgiant į eksperimento duomenis, galima pamatyti tendencijas, jog duomenų kiekiai duomenų bazėje ženkliai didėja, jeigu nėra naudojamos visos su planuojamais rodikliais susijusios dimensijų reikšmės. Taip pat, duomenų įrašymo greitis taip pat priklauso kaip vartotojas planuos duomenis ir kokias dimensijų reikšmes bus išsirinkęs ataskaitoje iki planavimo pradžios.

Sukurti šią sistemą veikiančią greitai, patogiai, atitinkančią konkrečios įmonės reikalavimus yra reikalinga detali įmonės veiklos plano sudarymo analizė tam, kad būtų teisingai suprojektuotos duomenų struktūros, kuriomis remiantis bus galima vystyti planavimo sistemą. Jeigu tai nebus atlikta – sukurta planavimo sistema gali veikti lėtai, darbuotojai su tokia sistema atsisakys dirbti. Pavyzdys lėtai veikiančios sistemos buvo išbandytas eksperimente, kuriame nebuvo nurodyta jokia konkreti prekė. Todėl reikia laikyti taisyklės – turi būti naudojamos visos dimensijos, susijusios su planuojamu rodikliu. Kiekviena nenaudojama dimensija mažina sistemos efektyvumą, priklausomai nuo to kiek dimensiją turi skirtingų reikšmių.

Kadangi suprogramuoti klaidų pranešimų tam tikrais atvejais tokio tipo sistemoje nėra galimybės, yra būtini vartotojų mokymai. Mokymai galėtų būti skirti tiek pažinti esamą analizės ir planavimo sistemos duomenų struktūrą, tiek pažinti *Excel* analizės ir *What-If* funkcijas ir jų paskirtį. IT administratoriui mokymų palaikyti šiai sistemai nereikės, kadangi visa planavimo sistema yra kuriama esamos analizės sistemos rėmuose ir jokių architektūrinių pasikeitimų nėra.

Atlikus eksperimentą, buvo pastebėta, jog apribotų teisių vartotojams, didelių kiekių duomenų manipuliacijos, skaičiavimai bei įrašymai į duomenų saugyklą užtrunka ilgiau. Todėl šiai problemai spręsti, reikėtų atskirti planuotojų ir analitikų vartotojus į skirtingas roles. Taip bus sumažintas skaičiavimų kiekis planavimo sistemos veikimo metu.

5. IŠVADOS

1. Atlikus eksporto įmonės duomenų saugyklos ir duomenų analizės sistemos analizę, ištyrus teorinę planavimo metodiką bei pritaikius ją eksporto įmonės galimam naudojimui, nustatyta, kad yra tikslinga modifikuoti esamą analizės sistemą, ją pritaikant ir planavimo procesui vykdyti.
2. Tyrimo metu nustatyta, kad naudojamos technologijos pilnai tenkina bazinius planavimo sistemos reikalavimus, todėl sistemą kurti yra tikslinga.
3. Atlikus eksperimentą nustatyta, jog suprojektuota kompleksinė sistema gali būti sudėtinga administruoti, kadangi visos sistemos dalys išsiskaidžiusios per įvairias technologijas ir serverių komponentus.
4. Remiantis eksperimento rezultatais, galima teigti, jog sistemos greیتaveika priklauso nuo sudaryto duomenų modelio, todėl tokia planavimo sistema negali būti universalus sprendimas ir kiekvienam projektui yra reikalinga dalykinės srities analizė.

6. LITERATŪRA

- [1] OBA KATSUO - EIC Technical Report (Institute of Electronics, Information and Communication Engineers), 1999 [žiūrėta 2011-12-20]. Prieiga per internetą <http://sciencelinks.jp/j-east/article/199923/000019992399A0779976.php>
- [2] Sybase - Real-Time Risk Monitoring, 2011-11-02 [žiūrėta 2011-12-16]. Prieiga per internetą http://whitepapers.businessweek.com/detail/RES/1320177882_521.html
- [3] IBM - Consolidation Automation: Advancing Compliance and Performance Management, 2011 [žiūrėta 2011-12-20]. Prieiga per internetą <http://fpmrc.cognos4.com/ba.phtml?baid=27&synid=37>
- [4] Ralph Kimball - The Kimball Group Reader: Relentlessly Practical Tools for Data Warehousing and Business Intelligence, 2009
- [5] Strategy: The planning process, 2005 [žiūrėta 2012-09-02]. Prieiga per internetą <http://tutor2u.net/business/strategy/business-planning-process.html>
- [6] Thompson S. H. Teo and William R. King. Integration between Business Planning and Information Systems Planning: An Evolutionary-Contingency Perspective, *Journal of Management Information Systems*, 1997., 185-214.
- [7] Dan Vesset Brian, McDonough, Mary Wardley, David Schubmehl. Worldwide Business Analytics Software 2012–2016 Forecast and 2011 Vendor Shares, 2012.
- [8] Dresner Advisory Services, LLC. Mobile Computing / Mobile Business Intelligence Market Study, 2012.
- [9] Ralph Kimball, Margy Ross. The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling, 2nd Edition, 2002.
- [10] Ralph Kimball, Margy Ross, Warren Thornthwaite, Joy Mundy, Bob Becker. The Data Warehouse Lifecycle Toolkit, 2008.
- [11] Ralph Kimball, Margy Ross. The Kimball Group Reader: Relentlessly Practical Tools for Data Warehousing and Business Intelligence, 2010.
- [12] Ralph Kimball, Margy Ross, Bob Becker, Joy Mundy, Warren Thornthwaite. Kimball's Data Warehouse Toolkit Classics: The Data Warehouse Toolkit, 2nd Edition; The Data Warehouse Lifecycle, 2nd Edition; The Data Warehouse ETL Toolkit, 2009.
- [13] Robert G. Finney. Essentials of Business Budgeting (Worksmart Series), 1995.
- [14] Brian Larson. Delivering Business Intelligence with Microsoft SQL Server 2012 3/E, 2012.
- [15] Gorbach, I., Berger, A., & Melomed, E. Microsoft SQL Server 2008 Analysis Services Unleashed, 2009 [žiūrėta 2013-05-18] Prieiga per internetą <http://marktab.net/datamining/2010/06/22/writing-data-into-analysis-services/>