

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
Ekonomikas un vadības fakultāte
Ekonomikas informātikas katedra

Uzņēmuma informācijas sistēmu modernizācijas projekts
Modernization project of information systems in an organization

DIPLOMDARBS

Autors: Profesionālās bakalaura studiju programmas
E-biznesa un loģistikas vadības sistēmas
4. kursa students
Kristaps Markevics
Stud. apl. km09041

Darba vadītājs: datorzin. maģ., lektors Juris Krasts

Rīga 2013

ANOTĀCIJA

Diplomdarba tēma – „Uzņēmuma informācijas sistēmu modernizācijas projekts”. Veicot uzņēmuma informācijas sistēmu analīzi tiek secināts, ka uzņēmuma ietvaros netiek pielietoti biznesa datu intelektuālās analīzes risinājumi un tādejādi visi vairāku gadu garumā uzkrātie dati netiek lietderīgi izmantoti.

Diplomdarba mērķis ir analizēt, kā biznesa datu intelektuālās analīzes ieviešana spētu palīdzēt uzņēmumam pakalpojumu sniegšanas plānošanā, kā arī finanšu resursu ekonomēšanā. Lai sasniegtu mērķi, darba gaitā tika analizēta vienotā ieņēmumu un pasažieru uzskaites sistēmas VIPUS darbība un tās uzkrātie dati. Kā arī, pielietojot reālus, viena mēneša reģistrētos biļešu datus, tika veikta datu analīze un apskatītas nepieciešamās darbības šādas sistēmas ieviešanai.

Vienotās ieņēmumu un pasažieru uzskaites sistēmas VIPUS uzkrāto datu skaits sasniedz lielus apjomus, tādēļ biznesa datu intelektuālās analīzes sistēmas ieviešana ļautu uzņēmumam efektīvāk plānot uzņēmuma kopējo darbību.

Atslēgas vārdi: Informācijas sistēma, biznesa datu intelektuālā analīze, plānošana, datubāze

ANNOTATION

Theme of diploma paper – „Modernization project of information system in an organization”. By analyzing company's information systems, it is concluded that the company does not apply Business intelligence solutions and all the accumulated data over the years are not used appropriate.

The aim of the diploma paper is to analyze how the implementation of Business intelligence could help with the planning of providing services, as well as saving financial resources. To achieve the objective, in the course of the work the joint revenue and passenger accounting system VIPUS and the data accumulated by it were analyzed. As well as on the basis of actual data of tickets sold within a period of one month, data analysis was carried out and necessary activities for implementation of such system were examined.

The accumulated data of joint revenue and passenger accounting system VIPUS reach large quantities therefore the implementation of Business intelligence system could allow the company to plan its overall performance more effectively.

Keywords: Information system, business intelligence, planning, database

SATURA RĀDĪTĀJS

ANOTĀCIJA	2
ANNOTATION	3
APZĪMĒJUMU SARAKSTS	6
IEVADS	8
1. INFORMĀCIJA PAR UZŅĒMUMU	10
1.1. Uzņēmuma stratēģija	10
1.2. Organizatoriskā struktūra	11
2. UZŅĒMUMA DARBĪBAS NOVĒRTĒJUMS	15
2.1. Finanšu rādītāji	15
2.2. Pasažieri un riska faktori	17
2.3. Nākotnes izredzes un turpmākā attīstība	18
3. UZŅĒMUMA INFORMĀCIJAS SISTĒMU ANALĪZE	20
3.1. Dokumentu pārvaldes sistēmas DocLogix	21
3.2. Grāmatvedības sistēma Kentauris Integra	22
3.3. Pasažieru informatīvā sistēma PV IS	22
3.4. Automatizētā mašīnistu maršrutu apstrādes sistēma AMMAS	23
3.5. Uzņēmuma datortīkla un izmantojamo tehnoloģiju analīze	26
3.6. Vienotā ieņēmumu un pasažieru uzskaites sistēma VIPUS	30
3.6.1. Sistēmas funkcijas un dati	30
3.6.2. Sistēmas lietotāji	32
3.6.3. Datubāzes un atskaites	36
3.6.4. Tehniskais nodrošinājums	37
3.6.5. VIPUS informācijas sistēmas realizācijas vide	39
4. BIZNESA DATU INTELEKTUĀLĀS ANALĪZES TEHNOLOĢIJAS	42
4.1. Biznesa datu intelektuālās analīzes programmatūra	42
4.2. Intelektuālās biznesa datu analīzes būtība	46
4.3. A/S „Pasažieru vilciens” datu analīzes nepieciešamība	50
5. DATU ANALĪZES PROJEKTA REALIZĀCIJA A/S „PASAŽIERU VILCIENS”	53
5.1. Izvēlēs pamatojums un tehnoloģiskais nodrošinājums	53
5.2. Lietotāju scenārijs datu analīzes procedūrā	56

5.3. Datu analīze	57
5.4. Biznesa datu analīzes pielietojums	64
SECINĀJUMI.....	69
IZMANTOTĀS LITERATŪRAS AVOTU SARAKSTS	71

APZĪMĒJUMU SARAKSTS

Saīsinājums, apzīmējums	Skaidrojums
VIPUS	Vienotā ieņēmumu un pasažieru uzskaites sistēma
Gb	Informācijas mērvienība, atbilst 1 000 000 000 baitiem
Mb	Informācijas mērvienība, atbilst 1 000 000 baitiem
PV IS	Pasažieru vizuālā informācijas sistēma
AMMAS	Automatizētā mašīnistu maršrutu apstrādes sistēma
Microsoft .NET	Microsoft izstrādāta programmatūra, kas nodrošina programmēšanu valodu savstarpēju savienojamību
MySQL	Atvērta koda, relāciju datubāzu vadības sistēma
MS SQL	Microsoft izstrādātā relāciju datu bāzu vadības sistēma
ORACLE	Oracle Corporation izstrādāta relāciju datu bāzes vadības sistēma
Mb/s	Informācijas datu pāraides ātrums mērot megabaitos
Gb/s	Informācijas datu pāraides ātrums mērot gigabaitos
DC(domain controller)	Serveris, kas atbild par lietotāju atpazīšanu Microsoft servera autorizācijas procesa ievaros
IP adrese	Interneta protokola adrese, unikāls datortehnikas identifikātors globālā tīmekļa ietvaros
PDF	Portatīvs dokumenta formāts (portable document format)
Ghz	Datortehnikas takts frekvence mērīta gigabaitos
RAID5	Cieto disku savienošanas tehnoloģija
I/O ports	Datu pāraides metode starp centrālo procesoru un pārējām ierīcēm
VGA ports	Video grafiskā bloka (Video Graphics Array) ports monitoru, televizoru vai citu ierīču pieslēgšanai
USB ports	Universālā sērijas kopne (universal serial bus), datortehnikas savienošanas standarts
LTP ports	Paralēls ports, galvenokārt izmantojams printeru un kasu aparātu pieslēgšanas nodrošināšanā

Catche atmiņa	Procesora kešatmiņa
COM ports	Komunikātoru ports
BPS	Informācijas datu pāraides ātrums mērot bitos
TCP/IP protokols	Komunikāciju protokola dizaina modelis
CPU	Centrālais procesors
RAM	Operatīvā atmiņa
HDD	Cietais disks
OLAP	Tiešsaistes analīzes process
OLTP	Tiešsaistes transakcijas process
MOLAP	Multidimensionālās tiešsaistes analīzes process
HOLAP	Krustojuma tiešsaistes analīzes process
ROLAP	Sasaistīts tiešsaistes analīzes process
Data Mining	Daizrace
PowerPivot	Microsoft Excel lietojumprogrammas papildinājums

IEVADS

Mūsdienu tehnoloģiskās ēras ietvaros uzņēmumu darbība praktiski nav iedomājām bez informācijas tehnoloģiju sistēmu nodrošinājuma. Šobrīd informācijas sistēmas daudzviet nav vien atvieglinājums, bet gan reāla nepieciešamība, jo uzkrāto un apstrādāto datu apjoms var sasniegt milzu apjomus. Šāda situācija ir novērojama arī AS „Pasažieru vilciens” uzņēmuma ietvaros, kas pēc Eiropas savienības likumdošanas tiek klasificēts kā liels uzņēmums un kura darbības nodrošināšanā tiek lietotas vairākas informācijas sistēmas.

Uzņēmumā kā svarīgākā informācijas sistēma tiek lietota specifiski izstrādāta vienotā ieņēmumu un pasažieru uzskaites sistēma – VIPUS. Šī informācijas sistēma glabā datus par visdažādākajiem notikumiem, iekļaujot biļešu pārdošanas uzskaiti, vilcienu kustības uzskaiti un citus uzņēmumam nozīmīgus datus, kopumā veidojot vairākus miljonus ierakstu ar atmiņas apjomu tuvu 80 gigabaitiem.

Loģiski, ka šādi dati var tikt izmantoti un var slēpt būtisku informāciju par uzņēmuma darbību kopumā, tādēļ, lai lielus datu apjomus būtu iespējams detalizēti pārskatīt un analizēt, nepieciešamas sistēmas, kas atvieglo un pilnveido analīzes gaitu. Pateicoties biznesa datu intelektuālās analīzes risinājumiem, lieli datu apjomi var tik ātri analizēti un attēloti lietotājiem saprotamā veidā.

Darba mērķis ir analizēt, vai šādas sistēmas ieviešana spētu sniegt būtisku informāciju par uzkrātajiem datiem, tādējādi atvieglojot un pilnveidojot uzņēmuma tālākās darbības plānošanu.

Diplomdarbs neiekļauj gatavu sistēmas risinājuma projektu, bet gan skatījumu, kā šāda biznesa datu intelektuālās analīzes sistēma darbotos reālā vidē ar reāliem datiem un kas ir nepieciešams, lai šo sistēmu būtu iespējams ieviest.

Diplomdarbu veido piecas galvenās nodaļas ar to apakšnodaļām par konkrētām tēmām. Pirmā un otrā nodaļa iekļauj attiecīgi vispārēju informāciju par uzņēmumu un tā biznesa darbības novērtējumu. Tām seko trešā nodaļa, kas ir viedota kā galveno informācijas sistēmu un tehnoloģiju pielietošanas analīze A/S „Pasažieru vilciens” pakalpojumu sniegšanas un uzņēmuma pārvaldības nodrošināšanā. Ceturtajā nodaļā tiek apskatīta biznesa datu intelektuālās analīzes būtība, populārāko izstrādātāju tirgus segments un uzņēmuma nepieciešamība pēc šādas biznesa datu analīzes risinājuma ieviešanas. Kā pēdējā piektā nodaļa aptver praktisku datu analīzi, izmantojot reālus datus par reģistrēto biļešu uzskaiti laika periodā no 2013.gada 1. aprīļa līdz šī

gada 30. aprīlim, ieviešamās sistēmas izstrādātāja izvēlēs pamatojumu un iegūto datu analīžu pielietojumu reālā vidē.

Diplomdarbs izstrādāts balstoties uz autora iegūtajām zināšanām, kas iegūtas studiju programmas „E-biznesa un loģistikas vadības sistēmas” mācību procesā, īpašu vērību pievēršot tieši studiju kursam - VadZ4004 „Biznesa datu analīzes tehnoloģijas”. Kā arī darba izstrādes procesā tika izmantotas vairākas globālā tīmekļa vietnes, grāmatas un oficiāli dokumenti, kas satur saistošu informāciju.

1. INFORMĀCIJA PAR UZŅĒMUMU

AS „Pasažieru vilciens” dibināts 2001.gada 2. novembrī saskaņā ar VAS „Latvijas dzelzceļš” restrukturizācijas programmu. Uzņēmums tika izveidots līdzšinējo VAS „Latvijas dzelzceļš” struktūrvienību Pasažieru Pārvadājumu uzņēmuma „Elektrovilciens” un PPU „Dīzeļvilciens” vietā un tādējādi kļuva par pirmo VAS „Latvijas dzelzceļš” meitas uzņēmumu.(6)

A/S „Pasažieru vilciens” ir vienīgais iekšzemes sabiedriskā transporta pakalpojumu sniedzējs, kas pārvadā pasažierus visā Latvijas teritorijā pa dzelzceļu.(6) Šobrīd uzņēmums nodrošina pasažieru pārvadājumus 10 maršrutos – 4 elektrovilcienu maršruti un 6 dīzeļvilcienu maršruti.

No 2008.gada oktobra A/S „Pasažieru vilciens” ir patstāvīgs valsts īpašumā esošs (valstij pieder 100% kapitālsabiedrību) uzņēmums.(6)



1.1. att. AS „Pasažieru vilciens” logo(7)

Uzņēmuma pārraudzībā atrodas A/S „VRC Zaslauks”, kas ir dibināts 2003.gada 5. martā uz lokomotīvu depo „Zaslauks” (sākotnēji motorvagonu depo „Zaslauks”) bāzes un šobrīd ir A/S „Pasažieru vilciens” meitas uzņēmums.(6)

1.1. Uzņēmuma stratēģija

Uzņēmumā stratēģija jeb ilgtermiņa plāns ir svarīgs, lai veiksmīgi spētu noteiktā laika periodā ieņemt attiecīgu tirgus daļu un uzlabotu esošo pakalpojumu kvalitāti. Tāpēc A/S „Pasažieru vilciens” ir izveidojis stratēģiskus mērķus, vīziju un vērtības, pēc kuriem vadīties.

Uzņēmuma misija:

- Atbilstoši pasūtītāja pieprasījumam nodrošināt pieejamus, drošus un kvalitatīvus

iekšzemes pasažieru pārvadājumu pa dzelzceļu;

- Efektīvi izpildīt uzņēmumam noteiktos mērķus un uzdevumus;
- Saglabāt un attīstīt dzelzceļa nozarē izveidojušās labās tradīcijas;
- Nodrošināt uzņēmumā darba kultūru, kura balstās uz godīguma, atklātības, profesionalitātes un atbildības principiem;
- Pozitīvi motivēt savus darbiniekus.(9)

Uzņēmuma vīzija - Pasažieru pārvadājumi pa dzelzceļu ir sabiedriskā transporta „mugurkauls” efektīvā pārvadājumu sistēmā.(9)

Uzņēmuma vērtības:

- Uz klientu (pasažieru) vērsts serviss – Sabiedrībai ir svarīgs katrs klients, Sabiedrība ciena un cenšas saprast un realizēt klientu vajadzības;

- Atbildība – Sabiedrībā visi ir atbildīgi katrs par savu paveikto darbu, kā arī par Sabiedrības darbības rezultātu kopumā. Sabiedrība augstu vērtē personīgo atbildību, atbildību vienam pret otru un klientiem;

- Profesionalitāte – Sabiedrība atbalsta profesionālo spēju attīstību un uzturēšanu augstā līmenī, kolektīvā dalās ar idejām un pieredzi, sadarbojas sabiedrības un darbinieku izaugsmes veicināšanai un kopējo mērķu sasniegšanai;

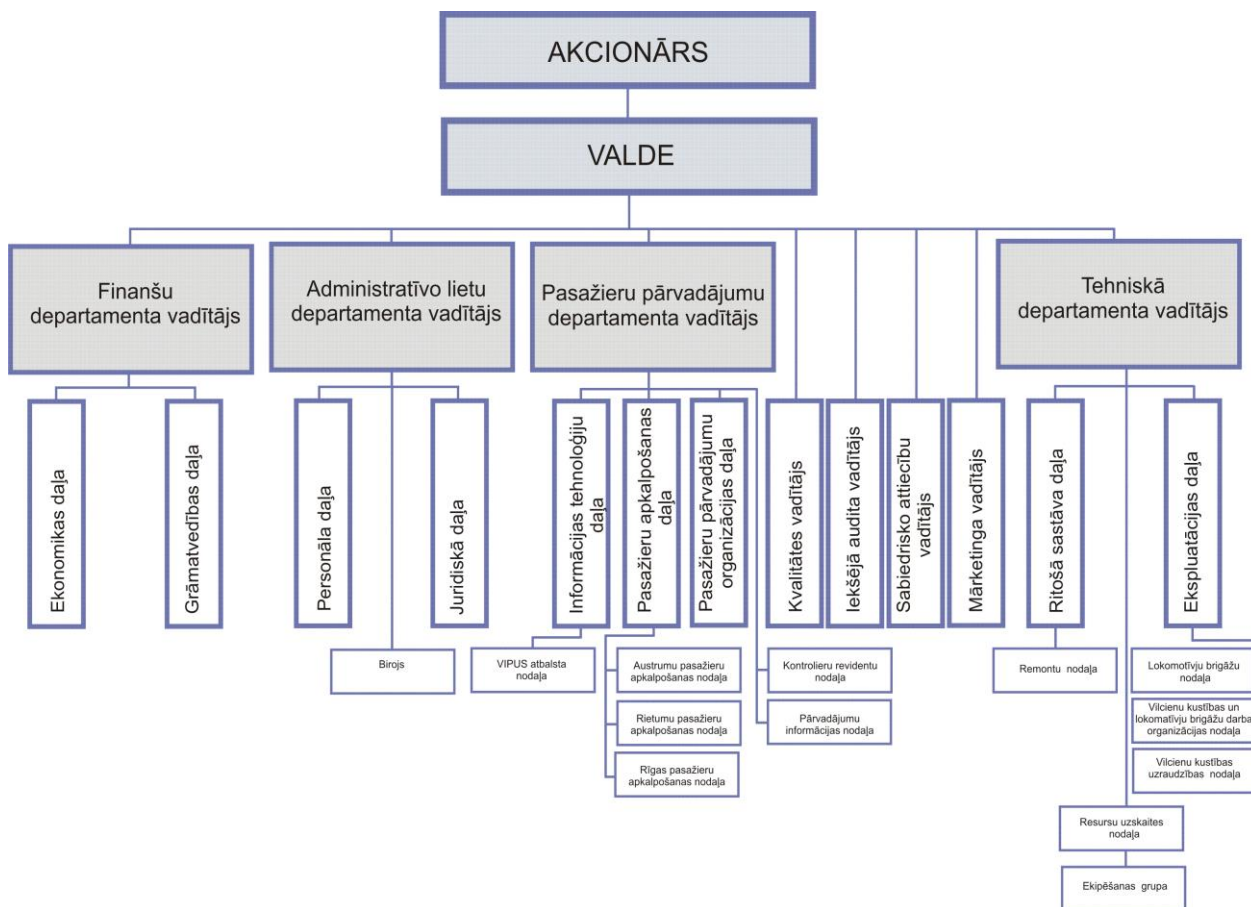
- Godīgums un atklātība – strādājot darbinieki ir atklāti un pieejami jebkuru jautājumu izskatīšanai, darbinieki attīsta un stiprina savstarpējās attiecības komandas darbā, pret kolēģiem, klientiem un sadarbības partneriem darbinieki izturas tā, kā gribētu, lai viņi izturētos pret pašiem;

- Tradīcijas – Sabiedrība augstu vērtē dzelzceļa nozares vēsturiskās tradīcijas un veicina dzelzceļnieku profesiju prestiža celšanu.(9)

1.2. Organizatoriskā struktūra

AS „Pasažieru vilciens” sastāv no četriem lieliem departamentiem: finanšu departaments, administratīvo lietu departaments, pasažieru pārvadājumu departaments un tehniskais departaments. Katrs no šiem departamentiem pilda savas funkcijas, lai nodrošinātu uzņēmumā stabilu darbību, un sastāv no vairākām nodaļām, savstarpēji sadarbojoties saskaņā ar izvirzīto stratēģiju un mērķiem.(1.3. att.)

Departamenta pārraudzību veic tā vadītājs, kura pakļautībā atrodas visu nodaļu vadītāji un to pakļautie.



1.2. att. AS „Pasažieru vilciens” organizatoriskā struktūra

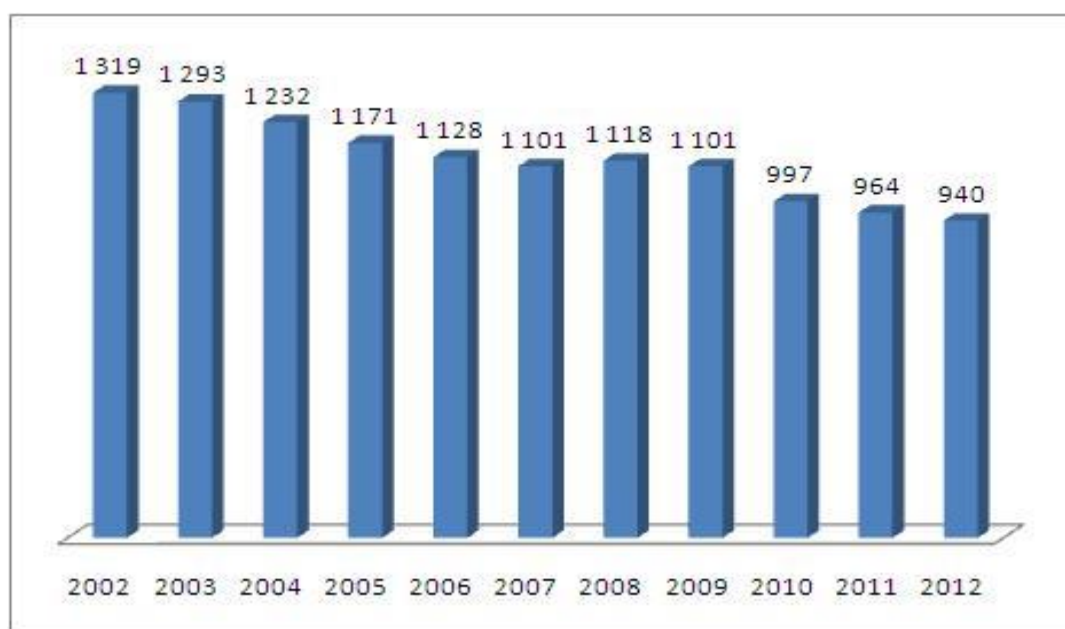
Visa uzņēmuma kopējo pārvaldību uzrauga akcionāri, kas ieceļ valdi un valdes priekšsēdētāju, kurš ir atbildīgs un ar visām tiesībām pilnvarots A/S „Pasažieru vilciens” vadītājs. Valdes priekšsēdētāja pakļautībā atrodas visi darbinieki, kā arī valdes locekļi. Valdes uzdevums ir nodrošināt uzņēmumu ar stabilu pārvaldību un lēmumu pieņemšanu.

Informācijas tehnoloģiju daļa (A/S "PV" IT) atrodas pasažieru pārvadājumu departamenta pārraudzībā un tajā tiek nodarbināti vairāki cilvēki:

- Informācijas tehnoloģijas daļas vadītājs;
- Informācijas sistēmu administrators, vadītāja vietnieks;
- Informācijas sistēmu uzturētājs;
- Telekomunikāciju daļas vadītājs;
- Vecākais sakaru elektromehāniķis;
- Divi sakaru elektromehāniķi Rīgā;
- Sakaru elektromehāniķis Jelgavā.

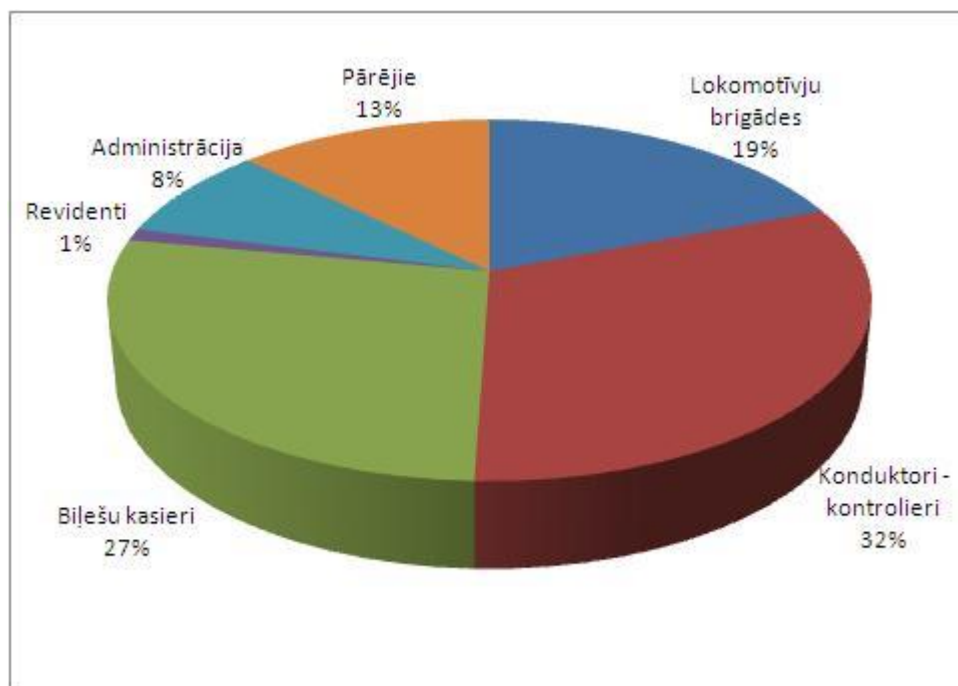
Sakarā ar sarežģītās un apjomīgās vienotās ieņēmumu un pasažieru uzskaites sistēmas – VIPUS ieviešanu uzņēmumā, 2006.gadā restrukturizējot informācijas tehnoloģiju daļu, tajā tika pievienota specifiski izveidota VIPUS atbalsta nodaļa, kas nodarbojas ar uzkrāto datu kontroli un apstrādi, kā arī, protams, ir atbildīga par ievadīto informāciju, ko pārsvarā veic biļešu kasu darbinieki un taksatori.

Tā kā A/S „Pasažieru vilciens” saskaņā ar Eiropas savienības likumdošanu tiek klasificēts kā liels uzņēmums, darbinieku uzraudzība ir sevišķi svarīgs faktors. Tādēļ, lai labāk izprastu un kvalitatīvāk spētu veidot komunikāciju ar darbiniekiem, uzņēmumā esošā personāla daļa ik gadu veic apjomīgus un detalizētus pētījumus.



1.3. att. AS „Pasažieru vilciens” darbinieku skaits sadalījumā pa gadiem(12)

Kopumā, 2012. gadā uzņēmums nodarbināja 940 cilvēkus, taču, kā redzams tabulā, darbinieku skaits ar katru gadu samazinās. Šāda tendence tiek skaidrota ar nepārtraukto informācijas tehnoloģiju attīstību, kas ļauj uzņēmumam taupīt finanšu resursus, algojot mazāk darbiniekus.(1.3. att.)



1.4. att. AS „Pasažieru vilciens” darbinieku procentuāls skaits sadalījumā pa amatiem(12)

Kā redzams, lielāko daļu darbinieku uzņēmumā veido tieši apkalpojošais sastāvs: konduktori – 32%, lokomotīvu brigādes – 19% un biļešu kasieri – 27 %. Administrācija veido vien 8% no visu darbinieku skaita, tādēļ viens no uzdevumiem, bez šaubām, ir darbinieku motivācija. (1.4. att.)

Savukārt, apskatot vecumu un dzimumu, uzņēmumā 64% veido tieši sievietes un 60% darbinieku ir vecumā no 35 līdz 54 gadiem, taču novērojama arī tendence nolīgt gados jaunākus cilvēkus - šobrīd to skaits sniedzas līdz 10%. (12)

Sakarā ar lielo darbinieku skaitu, AS „Pasažieru vilciens” personāla daļa aktīvi nodarbojas ar darbinieku apmācību un kvalifikācijas paaugstināšanu. Tādēļ viens no personāla vadības uzdevumiem 2012.gadā bija darbinieku mācību procesa pilnveidošana un tā satura pārskatīšana atbilstoši uzņēmuma pamatfunkcijai – pasažieru apkalpošanai. Mācību risinājumu izvēlē uzmanība tika pievērsta kompleksai sistēmai, kura ir definēta A/S „Pasažieru vilciens” personāla politikā un sastāv no darbinieku iekšējām un ārējām mācībām, darbinieku iesaistīšanas kolēģu apmācībā, speciālistu piesaiste specifisku apmācību nodrošināšanā un tajās iegūto zināšanu lietderīguma un kvalitātes novērtēšana.(10)

2. UZŅĒMUMA DARBĪBAS NOVĒRTĒJUMS

A/S „Pasažieru vilciens” pamatdarbība ir iekšzemes pasažieru pārvadājumi pa dzelzceļu. Uzņēmuma mērķis ir nodrošināt efektīvus, drošus, apkārtējai videi draudzīgus un konkurētspējīgus augstas kvalitātes pasažieru un bagāžas pārvadājumu pakalpojumus pa dzelzceļu Latvijas teritorijā, apmierinot klientu vajadzības.

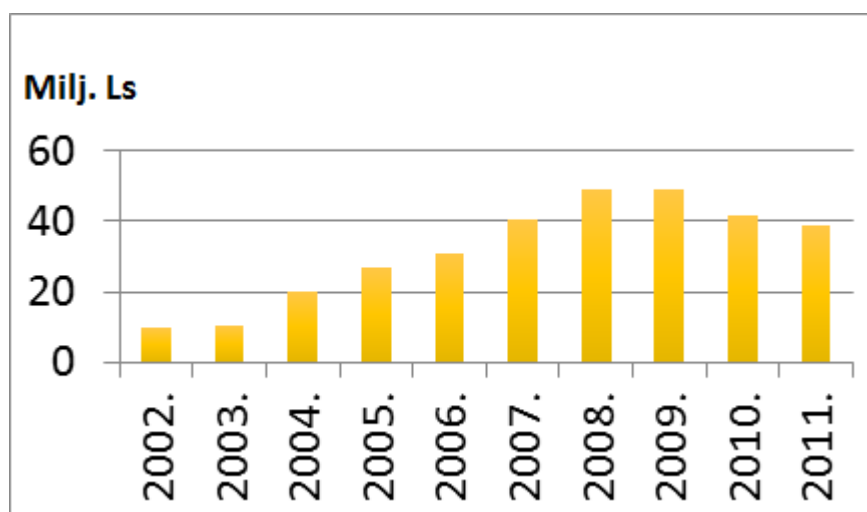
Lai uzņēmums spētu piesaistīt vairāk klientus, aktīvi tiek strādāts pie pakalpojumu pozicionēšanas:

1. Transports ir atbildīgs par apmēram ceturtdaļu ES siltumnīcas efektu izraisošo gāzu emisijām, no tām vien 0.6% sastāda dzelzceļš, savukārt ceļu transports (autobusi, automašīnas) -70.8% , kas ir pārliecinoši lielākais rādītājs;
2. Dzelzceļa satiksme, atšķirībā no ceļu transporta, nerada sastrēgumus, kas nozīmē, ka kaitējums apkārtējai videi ir ievērojami mazāks;
3. Dzelzceļa satiksme nerada papildu izdevumus valsts un pašvaldību budžetiem sakarā ar autoceļu infrastruktūras paātrinātu nolietošanos, ko rada autoceļu pastiprināts lietojums;
4. Vilciena satiksme ir ātrāka, jo kustība pa sliežu ceļiem nav atkarīga no citu transporta līdzekļu kustības.(8)

2.1. Finanšu rādītāji

AS „Pasažieru vilciens” gada pārskats par 2012.gadu nav iesniegts, tādēļ iespējams aplūkot 2011.gada finanšu rādītājus un statistiku par pārvadājumiem.

2011.gadā A/S “Pasažieru vilciens” nodrošināja valsts pasūtījumu un pasažieru pārvadājumus pa dzelzceļu četros elektrovilcienu (Rīga-Tukums, Rīga-Skulte, Rīga-Jelgava un Rīga-Aizkraukle) un piecos dīzeļvilcienu (Rīga-Sigulda-Valmiera-Lugaži, Rīga-Madona-Gulbene, Rīga-Krustpils-Rēzekne-Zilupe, Rīga-Krustpils-Daugavpils un Rīga-Liepāja) maršrutos Latvijas teritorijā, tādējādi apkalpojot vairāk kā 20 miljonu pasažieru, kas ir par 1.5 % jeb 0.3 miljoniem mazāk kā 2010. gadā un būtiski krities kopš krīzes perioda sākuma – 2008.gada.(1)



2.1. att. Uzņēmuma apgrozījuma salīdzinājums pa gadiem(8)

Attiecīgi pārvadāto pasažieru skaita kritumam, krities arī uzņēmuma apgrozījums par 7%, salīdzinot ar iepriekšējā gada periodu. Šāds kritums saistīts, galvenokārt, ar valsts pasūtījuma apjoma samazinājumu un ekonomisko aktīvo cilvēku nepārtraukto izceļošanu no valsts.(2.1. att.)

Tomēr ir arī pozitīvas iezīmes, kā, piemēram, ražošanas izmaksas samazinājušās par 8.3% jeb 3 357 751 LVL, kas arī ir saistīts ar pārvadājumu apjoma samazinājumu.

2.1. tabula.

Galvenie finanšu rādītāji laika periodā no 2011.gada 1. janvāra līdz 2011.gada 30.decembrim(1)

Rādītāja nosaukums	01.01.2011- 31.12.2011	01.01.2010- 31.12.2010
Neto apgrozījums	38 622 645 LVL	41 730 593 LVL
Pārdotās produkcijas ražošanas izmaksas	36 973 321 LVL	40 331 072 LVL
Bruto peļņa vai zaudējumi	1 649 324 LVL	1 399 521 LVL
Pārdošanas izmaksas	164 252 LVL	231 246 LVL
Administrācijas izmaksas	1 515 749 LVL	1 542 246 LVL
Pārējie saimnieciskās darbības ieņēmumi	338 889 LVL	613 415 LVL
Pārējās saimnieciskās darbības izmaksas	189 340 LVL	298 018 LVL

Pārējie procentu ieņēmumi un tamlīdzīgi ieņēmumi	1028 LVL	501 LVL
Procentu maksājumi un tamlīdzīgas izmaksas	201 827 LVL	68 627 LVL
Peļņa vai zaudējumi pirms ārkārtas posteņiem un nodokļiem	81 927 LVL	127 225 LVL
Atliktais uzņēmuma ienākuma nodoklis	0 LVL	174 220 LVL
Pārskata gada peļņa vai zaudējumi	81 927 LVL	46 995 LVL

2011.gadu sabiedrība noslēdza ar zaudējumiem 81 927 LVL apmērā, kas galvenokārt saistīts ar dažādu pamatlīdzekļu nolietojuma metožu pielietojuma finanšu grāmatvedībā un zaudējumu kompensācijas aprēķinos. Salīdzinot ar 2010.gada datiem, zaudējumi ir praktiski dubultojušies, tādēļ nākotnes ieceres un pasākumu kopumi ir svarīgākais uzņēmuma uzdevums šobrīd.

2.2. Pasažieri un riska faktori

Lai spētu izprast kādi klienti šobrīd tiek pārvadāti un attiecīgi ieviest nepieciešamās izmaiņas, uzņēmums 2012.gadā sadarbībā ar Banku augstskolu ir veicis detalizētu un pārskatāmu pētījumu, noskaidrojot, kādi cilvēki izmanto dzelzceļa satiksmi.

Veicot aptauju kopsavilkumu, noskaidrots, ka lielākā daļa jeb 61% no pārvadātajiem cilvēkiem ir sievietes, 61,6% Latvijas tautības pārstāvji, cilvēki ar vidējo specializēto izglītību un strādājošie vai studenti, kas veido kopā 84%.(11)

Pēc pētījuma tika noskaidrots, kāds ir tipisks vilciena pasažieris – vecumā no 20 līdz 30 gadiem, ar salīdzinoši zemiem ienākumiem, kurš vilcienu izmanto gan turpceļam, gan atpakaļ. Cilvēks, kam ir svarīgas modernās tehnoloģijas. Tātad nesēn savu darba karjeru uzsācis cilvēks vai students.(11)

Galvenie riska faktori uzņēmumam šobrīd ir:

1. Pasažieru kritums, kas saistīts ar ekonomiski aktīvo iedzīvotāju izbraukšanu uz ārzemēm un tarifu kāpumu;

2. Valsts pasūtījuma apjoma samazinājums.(1)

Šie faktori var negatīvi ietekmēt uzņēmuma naudas plūsmu, kas rada nepieciešamību piesaistīt īstermiņa finanšu resursus, kā arī, samazinoties ieņēmumiem no pasažieru pārvadājumiem, samazinās arī peļņas apjoms. Galvenās darbības, lai minimizētu šos riskus, ir budžeta un pārvadājumu apjoma sabalansēšana atbilstoši paredzamajam valsts pasūtījuma apjomam un prognozētajiem ieņēmumiem no pasažieru pārvadājumiem.(1)

2.3. Nākotnes izredzes un turpmākā attīstība

Lai veicinātu pasažieru piesaisti, uzņēmums ir apņēmis ieviest jaunus pakalpojumus un servīsus:

- Ieviest regulārus „ekspres” vilcienus visos maršrutos;
- Uzlabot esošo ritošo sastāvu (internets, velosipēdu statīvi, preses izdevumi u.c.);
- Uzlabot iekļūšanu/izkļūšanu vilcienos pasažieriem ar īpašām vajadzībām;
- Veicināt un ieinteresēt velosipēdistus izmantot vilcienu satiksmi;
- Pirmās klases vagonu ierīkošana;

• Elektroniskā biļete (e-talons) Rīgas pilsētas robežās.(8) Šobrīd notiek aktīvi vienotās ieņēmumu un pasažieru uzskaites sistēmas uzlabojumi, lai elektroniskās biļetes būtu pieejamas no šī gada jūnija sākuma.

Tāpat 2013. gadā paredzēts turpināt pilnveidot sabiedrības iekšējos procesus ar mērķi uzlabot pasažieru pārvadājumu un apkalpošanas kvalitāti, uzturot un pilnveidojot kvalitātes vadības sistēmu atbilstoši ISO 9001:2008 standarta prasībām, vienlaikus nodrošinot optimālas pakalpojumu sniegšanas un ritošā sastāva uzturēšanas izdevumus.

Viens no svarīgākajiem un aktuālākajiem jautājumiem uzņēmumā ir tieši jaunu vilcienu iegāde. Šis iepirkums ilgst jau vairāku gadu garumā, tomēr šobrīd ņemot vērā visus finanšu izdevumus un pasažieru apmierinātību, jaunu vilcienu iepirkums ir īpaši svarīgs. Jauni vilcieni ļautu uzņēmumam pozicionēt pārvadājumus kā ērtus un modernus, kas nozīmētu vairāk piesaistīto pasažieru, kā arī ilgtermiņā samazinātos izdevumi vilcienu apkopei, kuri šobrīd ir ļoti novecojuši un prasa lielus finanšu un darbaspēka ieguldījumus ik gadu.

Pasažieru piesaistes nolūkos, kā arī tūrisma attīstības ietvaros, AS „Pasažieru vilciens” iesaistījies un turpinās iesaistīties vairākos Latvijā ar tūrismu saistītos projektos:

- Sadarbība ar Gulbenes-Alūksnes bānīti, īpaša vilciena reisa no Rīgas nodrošināšana uz “Bānīša svētkiem”;
- Ekskursiju programmu izstrāde skolēniem sadarbībā ar reģionālajiem tūrisma centriem;
- Tautas ekskursiju tradīciju popularizēšana;
- Īpaši norīkoti vilcieni uz reģionos notiekošajiem pasākumiem (festivāls „Summer Sound” Liepājā, Siguldas Opermūzikas svētki u.c.).(8)

3. UZŅĒMUMA INFORMĀCIJAS SISTĒMU ANALĪZE

Informācijas tehnoloģijas attīstās ļoti strauji, padarot uzņēmuma ikdienu neiedomājamu bez informācijas sistēmām, kas atvieglo darbu un ilgtermiņā sniedz iespēju samazināt gan darbaspēku, gan attiecīgi finanšu resursus.

A/S „Pasažieru vilciens” dienā apkalpo vairākus tūkstošus klientu, tajā pat laikā nodarbinot vairāk kā 900 cilvēkus. Bez šaubām, tik liela uzņēmuma darbība ir grūti pārskatāma un tādēļ tiek izmantotas vairākas informācijas sistēmas, kā arī datu bāzu vadības sistēmas, lai visus procesus pilnvērtīgāk uzraudzītu un kontrolētu.

Uzņēmuma darbības nodrošināšanā galvenokārt tiek izmantotas sekojošas informācijas sistēmas:

- Vienotā ieņēmumu un pasažieru uzskaites sistēma – VIPUS, kas nodrošina galvenokārt pārdoto biļešu un vilcienu kustības uzskati, uzkrājot visus nepieciešamos datus;
- Kentaurs Integra, lietots grāmatvedības un finanšu resursu uzskaites vajadzībām;
- DocLogix, dokumentu aprites sistēma, kas nodrošina dokumentu plūsmas kontroli uzņēmumā iekšienē;
- Automatizētā mašīnistu maršrutu apstrādes sistēma AMMAS, kas nodrošina vilcienu tehniskā izpildījuma pārraudzību;
- Pasažieru vizuālās informācijas sistēma – PV IS tiek pielietota, lai attēlotu būtisku informāciju pasažieriem par maršrutiem un ar to saistīto informāciju biļešu pārdošanas vietās.

Līdzās informācijas sistēmām, uzņēmums nodrošina publisku tīmekļa vietni, kur iespējams apskatīt pamatinformāciju par uzņēmumu, personālu, preses paziņojumus, iepirkumus (ja tādi dotajā brīdī ir pieejami), sadarbības un reklāmas iespējas, kontaktinformāciju un, protams, pasažieru vilcienu maršrutu sarakstu ar visu tā saistīto informāciju. Kā arī, tehniski apvienojot, uzņēmums nodrošina informatīvu uzņēmuma iekšējo lapu, kura satur 368 ierakstu ar informāciju par uzņēmuma darbiniekiem, to ieņemamo amatu, departamentu un biroja, kā arī, dažkārt, mobilā tālruņa numuriem (3.1. att.).

Grāmatvedības daļa (AS "PV" FG)			
Galvenā grāmatvede (vadītāja)	Iveta	672	2633
Galven. grāmatv. vietniece	Zaiga	672	
Vecākās grāmatvedes	Natālija	672	
	Jeļena	672	
	Brigita	672	
	Veronika	672	
	Jolanta	672	
	Oksana	672	
	Anna	672	
TEHNISKAIS DEPARTAMENTS (AS "PV" TD)			
Ritošā sastāva daļa (AS "PV" T)			
Vadītājs	Sandis	672	2953
Vad. Inženieri tehnologi	Voldemārs	672	2953
	Viktors	672	

3.1. att. AS „Pasažieru vilciens” biroja informatīvā lapa

Kā jau iepriekš minēts, uzņēmums izmanto vairākas informācijas sistēmas un to tehnoloģiskos risinājumus, tādēļ tālākā darba gaitā, autors apskatīs katru no šīm sistēmām, taču padziļināti aplūkos tieši vienotās ieņēmumu un pasažieru uzskaites sistēmas VIPUS darbību un ar to saistītos tehnoloģiskos risinājumus. VIPUS sistēmas izpēte nepieciešama, jo tālākā darba struktūra paredzēta VIPUS sistēmas ietekmes novērtēšanā pēc biznesa datu intelektuālās analīzes sistēmas ieviešanas.

3.1. Dokumentu pārvaldes sistēmas DocLogix

DocLogix ir pielāgojama sistēma dokumentu plūsmas nodrošināšanai un biznesa procesu vadībai uzņēmuma ietvaros. Būvēta uz Microsoft platformas, sekmīgi integrējot dokumentu plūsmas funkcijas ar visām Microsoft pamatprogrammām, paaugstinot uzņēmuma produktivitāti.

DocLogix darbojas pēc principa „klients-serveris” uz Microsoft .NET bāzes. Sistēmas arhitektūra veidota tā, lai visas funkcijas būtu pieejamas caur standarta interneta pārlūkprogrammām. Lietotāji visas nepieciešamās darbības veic caur interneta pārlūkprogrammu, tādēļ samazinās laiks, kas jāpatērē sistēmas adaptācijai un darbinieku apmācībai.

Dokumentu vadības sistēma DocLogix nodrošina ātru un ērtu uzņēmuma informācijas vadību. Iekļaujot vairākas iespējas:

- Dokumentu reģistrācija, sagatavošana un arhivēšana atbilstoši juridiskajām prasībām;
- Elektroniskais paraksts;
- Dokumentu izveidošanas procesi;

- Glabāšana un arhivēšana;
- Integrētā skenēšana;
- Integrācija ar e-pastu;
- Dokumentu apstiprinājuma procedūras;
- Meklēšanas sistēma.

Protams, ne visas pieejamās funkcijas uzņēmums pilnībā pielieto. Piemēram, elektroniskais paraksts pagaidām nav realizēts, taču nākotnē šos risinājumus ir plānots attīstīt un realizēt.

3.2. Grāmatvedības sistēma Kentauris Integra

Finanšu departamenta galvenais uzdevums, bez šaubām, ikvienā uzņēmumā ir finanšu resursu uzskaitē un grāmatvedības pārvaldība. Tik lielā uzņēmumā kā A/S „Pasažieru vilciens”, šādas operācijas ir ļoti sarežģītas un tādēļ uzņēmuma ietvaros tiek izmantota Kentauris Integra – finanšu un grāmatvedības uzskaites sistēma.

Šādas sistēmas galvenās priekšrocības ir automatizētie procesi, kas skar gan finanšu, gan grāmatvedības daļu, atvieglojot attiecīgu darbinieku uzdevumus.

Šo programmatūru var izmantot liels lietotāju skaits, kā arī tā ir savienojama ar kases aparātiem, kas ir būtiski biļešu tirdzniecības procesā, īpaši ņemot vērā lielo pasažieru apjomu un biļešu kasu noslogotību.

3.3. Pasažieru informatīvā sistēma PV IS

A/S „Pasažieru vilciens” rīcībā šobrīd atrodas vairāki monitori ar 101,6 cm izmēru pa diagonāli, kas attēlo vilcienu kustību sarakstu attiecīgā maršrutā, biļešu pārdošanas vietās - biļešu kasēs.

Šādas sistēmas pilnveidošana notiek jau vairākus gadus, taču diemžēl ne visur vēl šādi monitori ar esošo informācijas sistēmu ir pieejami. Tādēļ daudzviet vēl joprojām saraksts tiek attēlots ar jau novecojušas tehnoloģijas palīdzību vai netiek attēlots vispār.

Informācijas sistēmas darbību nodrošina MySQL serveris, kas fiziski atrodas A/S „Pasažieru vilciens” administrācijas ēkā un to apkalpo informāciju tehnoloģiju daļa. Šāda datubāzu vadības sistēma izvēlēta atvērtā koda, kā arī informācijas vizualizēšanas dēļ, jo dažkārt astoņiem monitoriem nākas pārraidīt atšķirīgu informāciju katrā no tiem.

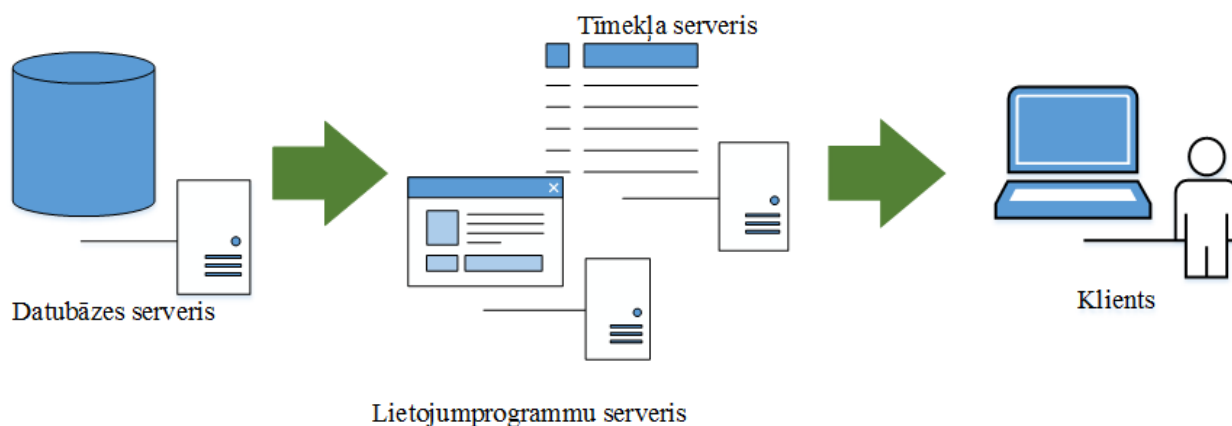
3.4. Automatizētā mašīnistu maršrutu apstrādes sistēma AMMAS

Automatizētā mašīnistu maršrutu apstrādes sistēma - AMMAS ir izstrādāta A/S „Pasažieru vilciens” vajadzībām un paredzēta, lai atvieglotu uzņēmuma resursu uzskaites daļas operatoru darbu, kā arī lai iegūtu pārskatāmu un precīzu informāciju par vilcienu kustību un paveikto darbu. Programma sevī ietver arī tādus papildus elementus kā veikto remontu uzskaiti un informāciju par lokomotīvju brigāžu nostrādāto darba laiku.

Šī informācijas sistēma tika izstrādāta sadarbojoties ar VAS “Latvijas Dzelzceļš” informācijas skaitļošanas centru, kas nodrošina un apkalpo šo sistēmu, kā arī veic sistēmas pilnveidošanu un atjaunošanu. Visi sistēmas dati tiek glabāti relāciju datubāzes modelī un atrodas informācijas skaitļošanas centra rīcībā.

Sistēmas izstrāde sākās 2004. gadā un ilga 7 mēnešus, no kuriem 4 mēneši tika veltīti programmas izstrādei un 3 mēnešus notika sistēmas ieviešanas izmēģinājums ekspluatācijā. Kopējās informācijas sistēmas izmaksas sastādīja aptuveni 10 000 Ls.

Šī informācijas sistēma veidota pēc trīs līmeņu arhitektūras: klients jeb lietotājs pieprasīto informāciju nosūta caur tīmekļa serveri uz lietojumprogrammu serveri, kas savukārt savāc nepieciešamo informāciju no datubāzes servera (3.2. att.).



3.2. att. Trīs līmeņu arhitektūra

Šāda trīs līmeņu arhitektūra izvēlēta, balsoties uz vairākiem faktoriem:

- Sistēmas ātrdarbība;

- Koncentrēta datu apstrāde;
- Datubāzu servera noslodzes samazināšana.

Šo informācijas sistēmu ikdienā izmanto:

- Resursu uzskaites daļa – precīzai maršruta veidlapu datu ievadīšanai, taksēšanai un pārbaudei, saņemto dīzeļdegvielu un eļļu (daļēji elektroniskā veidā) uzskaitēi un pārbaudei, lokomotīvu brigāžu nostrādāto stundu uzskaitēi, kā arī ritošā sastāva remontu uzskaitēi;

- Eksploatācijas ceha lokomotīvu brigāžu darba rīkotāji - operatīvai lokomotīvu brigāžu stundu regulēšanai atkarībā no nostrādātām stundām;

- Eksploatācijas ceha mašīnisti instruktori - elektroenerģijas, dīzeļdegvielas un eļļas patēriņu analīzei uz ritošo sastāvu un lokomotīvu brigādēm un to patēriņa salīdzinājumu ar normu;

- Tehniskā daļa – ritošā sastāva remonta plānošanai, izejot no vagonu noskrējieniem un visu veidu remontu uzskaites datiem;

- A/S "Pasažieru vilciens" vadošie darbinieki visu minēto atskaišu saņemšanai – darba rezultātu analīzei un lēmumu pieņemšanai jebkurā laika periodā.(3)

Lai būtu iespējams uzkrāt informāciju datubāzē, kā arī apkopot jau uzkrāto informāciju, ir izveidota salīdzinoši vienkārša programma, taču tā pilnībā nodrošina visas funkcijas, kuras ir nepieciešamas darbiniekiem darbā ar automatizēto mašīnistu maršrutu apstrādes sistēmu – AMMAS.

Lai sāktu darbu ar šo programmatūru, katram darbiniekam tiek piešķirts identifikācijas lietotāja vārds un attiecīga parole. Atšķirībā no ierastām tiesībām vairākumā sistēmu, visiem lietotājiem piekļuve un tiesības ir vienādas, taču darbu uzdevumi un sistēmas lietošana krasi atšķiras katrā no izvēlētajām sadaļām, tādēļ darbinieki lieto vien tās sadaļas, kas nepieciešamas darba uzdevumu izpildei.

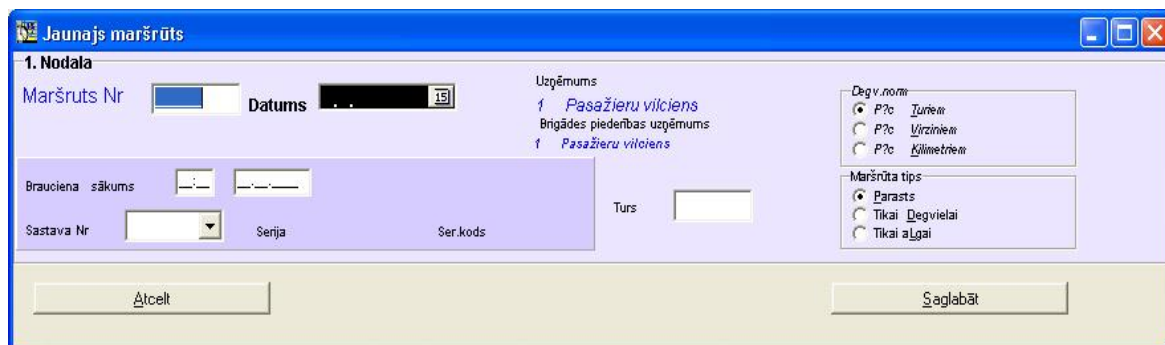


3.3. att. Automatizētās maršrutu mašīnistu apstrādes sistēmas sākuma logs

Kad lietotāja autorizācija ir veiksmīgi apstiprināta, atveras galvenais izvēlnes logs (3.3. att.), kurā attiecīgi darbinieki var uzsākt datu ievadi vai apstrādi. Izvēlnes logs piedāvā sešas atšķirīgas izvēlnes iespējas un katrai no šīm izvēlnēm ir sava funkcija.

Mašīnistu maršrutu izvēlne paredzēta darbam ar sākotnējās informācijas ievadi – lokomotīvu brigāžu maršrutu lapu ievadi un, kā jau minēts, šo iespēju izmanto 3 cilvēki, kas arī veic datu ievadi, kura ietver: maršruta datumu un kārtas numuru; maršruta tipu; lokomotīvu sastāva sēriju un tam piešķirto numuru; motorvagonu skaitu sastāvā; brauciena tūres numuru; mašīnista identifikācijas numuru; datumu un laiku, kad konkrētais mašīnists beidz darbu; lietotāja vārdu un uzvārdu, kā arī datumu un laiku, kad veikts šis ieraksts.

Klasifikatoru izvēlne paredzēta pamatā darbam ar klasifikatoriem, kas padara pārējo sadaļu ievadi atvieglotāku un ātrāku, izvēloties attiecīgu klasifikatoru manuāla ieraksta vietā. Klasifikatoru sarakstā atrodami 32 ieraksti, kas satur: amatu klasifikatoru, staciju klasifikatoru un daudzus citus. Kā redzams 3.4. attēlā, klasifikatori būtiski atvieglo darbu maršrutu ievades operatoram, jo iespējams ātri un ērti izvēlēties attiecīgu informāciju, kuru nepieciešams ievadīt.



3.4. att. Automatizētās maršrutu mašīnistu apstrādes sistēmas maršrutu ievades logs

Izvēlnē “Atskaites” iespējams atlasīt nepieciešamos datus un tālāk izprintēt tos, saglabāt kā PDF tipa failu vai eksportēt kā Microsoft Excel tipa failu un tālāk jau nodot attiecīgam departamentam, kur šīs atskaites tiek pieprasītas.

Katrai atskaitē atkarībā no nepieciešamās informācijas ir vairāki filtrēšanas parametri, kuri darbojas pēc „un” principa. Tas nozīmē to, ka, ievadot vienu parametru un pēc tam otru, sistēma atlasīs tikai tos ierakstus, kuriem atbilst abi izvēlētie parametri.

Logs „Atlikumi” ir paredzēts vienreizējās informācijas ievadīšanai. Atlikumos tiek ievadīts ritošā sastāva stāvoklis konkrētajā datumā - piemēram, 2013. gada 1. janvārī.

Galda žurnāls būtībā satur informāciju par ekspluatējamo parku, kas tiek uzkrāta par katru dienu. Izvēloties sev nepieciešamo datumu, operators var apskatīt informāciju par katru motorvagonu: motorvagona stāvēšanas laiku depo; motorvagonu kustību (laikus un datumus, kad motorvagoni pienāca depo un kad aizbrauca).(3)

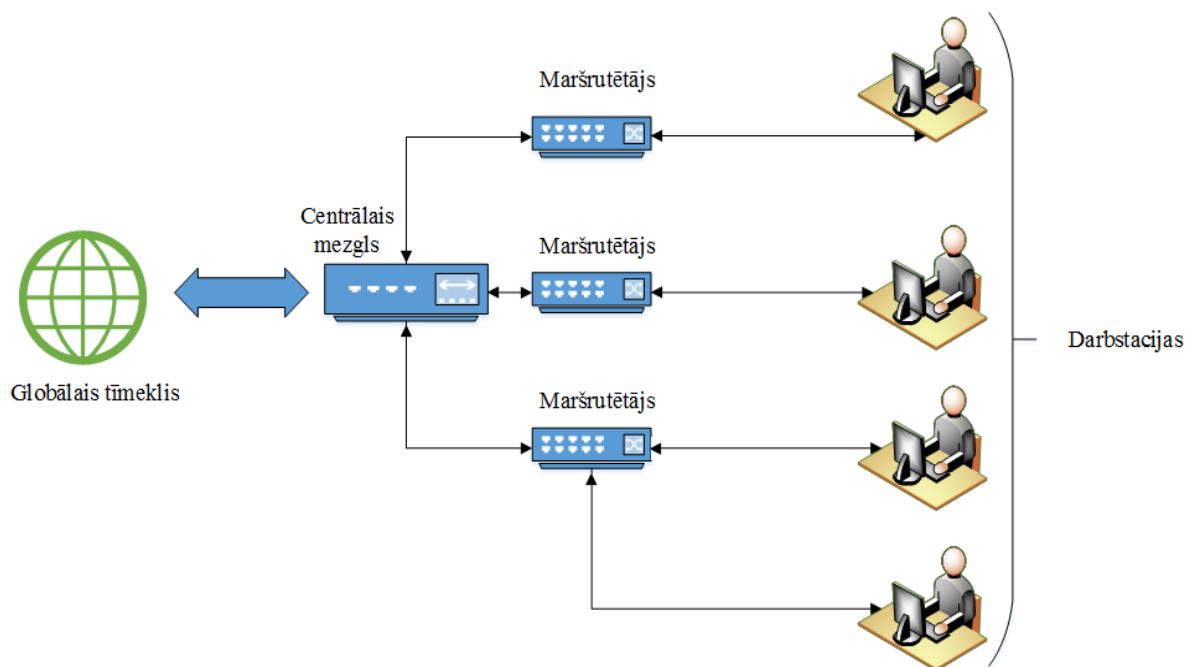
Izvēlne „Darba laiks” ir nepieciešama, lai ievadītu sistēmā informāciju par darba laiku, slimībām un atvaļinājumiem, visu informāciju, kas nav atrodama mašīnistu maršruta lapās.(3)

3.5. Uzņēmuma datortīkla un izmantojamo tehnoloģiju analīze

Uzņēmuma administrācijas ēka tiek nodrošināta ar lokālo tīklu, kuru aizsargā ugunsdzēsības, un pieeja šim tīklam ir tikai un vienīgi tā darbiniekiem. Neskaitot drošības ieguvumus no šāda tīkla, lokālo tīklu nodrošināšanā var izmantot augstvērtīgu kabeļu sakaru līnijas, kuras nodrošina vienkāršas datu pārraides metodes, kā arī spēj sasniegt lielus datu apmaiņas ātrumus. Papildus drošības nolūkos nav ieviests bezvadu interneta pieslēgums, kas arī tuvākajā laikā netiks darīts.

Katram darbiniekam, uzsākot darba gaitas, tiek piešķirts lietotāja vārds un attiecīga parole tīkla piekļūšanai. Kad šī autorizācija ir veiksmīgi izpildīta, darbiniekiem ir pieeja globālajam tīmeklim. Globālā tīkla informācija uzņēmuma iekšējā vidē tiek kontrolēta un filtrēta, tādēļ dažādas tīmekļa vietnes ar neatbilstošu saturu tiek bloķētas. Kā arī populārāko sociālo tīklu tīmekļa vietņu adreses ir bloķētas, lai netraucētu darbinieku uzdevumu izpildei.

Uzņēmumā tiek izmantots zvaigznes topoloģijas slēgums, kur visi atrodamie ēkas datori ir saslēgti ar maršrutētājiem, kuri nodrošina ērtu savstarpēju datu apmaiņu starp tīklā atrodamajiem datoriem, neizmantojot servera starpniecību.(3.5.att.)



3.5. att. Zvaigznes topoloģija

Centrālais mezgls uzņēmumā atrodas informācijas tehnoloģiju nodaļā, kur tālāk no centrālā mezgla aiziet kabelis uz katra stāva maršrutētāju, kas tālāk sadalās pa kabinetiem un kabinetos vēl sīkāk pa datoriem. Ātrums no centrālā mezgla līdz stāvu maršrutētājiem ir 1Gb/s, taču no stāva maršrutētājiem tālāk pa kabinetiem jau vien 100Mb/s.

Šādam slēguma tipam ir vairākas priekšrocības:

- Viegla tīklu bojājumu konstatēšana. Ja tīkla problēmas skar vienu konkrētu darbstaciju, tad uzreiz ir skaidrs, ka problēma ir atrodama kabeļos. Savukārt, ja problēmas rodas visām darbstacijām un tīklam kopumā, tad problēma ir meklējama centrālajā mezglā;

- Ērta jaunu darbstaciju pieslēgšana tīklam. Maršrutētājs katrā stāvā nodrošina ērtu un ātru darbstacijas pieslēgšanu tīklam, jo nav jāveic papildus kabeļu ierīkošana;

- Drošs aizsardzības mehānisms, kas ir paredzēts kā aizsarglīdzeklis nevēlamas tīkla autorizācijas gadījumā;

- Uzraudzība un centralizēta tīkla vadība;

- Liels datu pārraides ātrums starp darbstacijām un serveri.(18)

Kā jau visām sistēmā, arī šādam slēgumam ir vairāki trūkumi:

- Visa tīkla jauda ir atkarīga no centrālā mezgla jaudas;

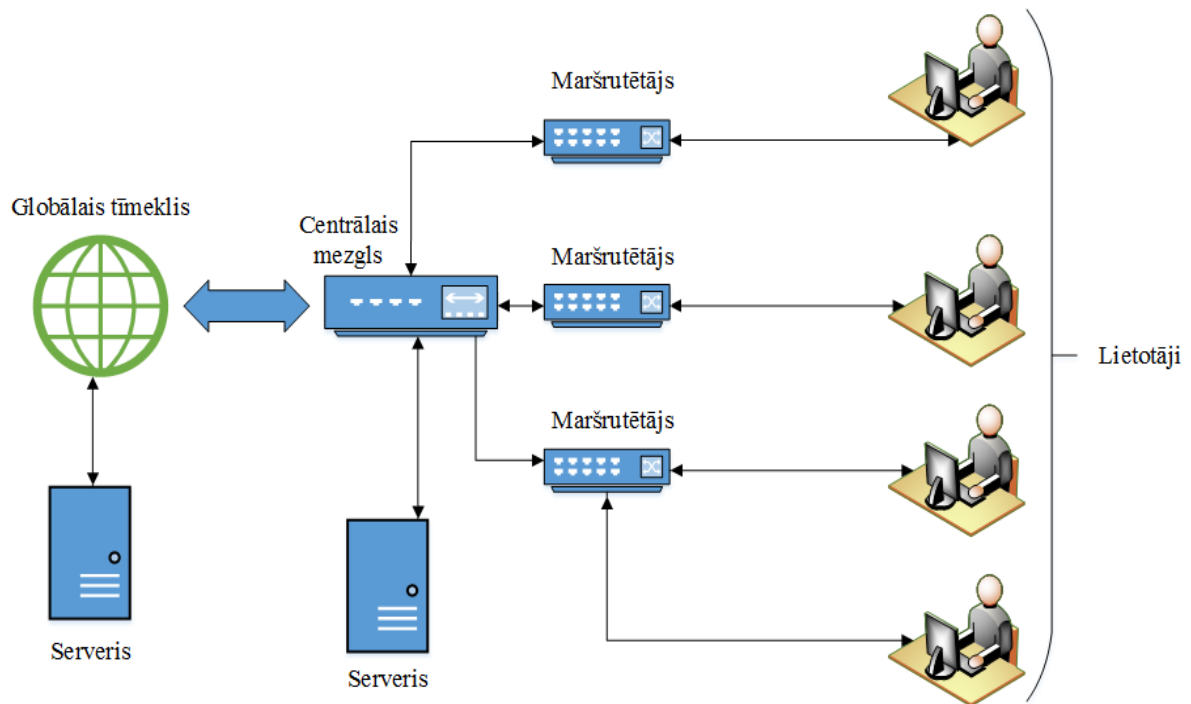
- Centrālā mezgla bojājums rada problēmas ar savstarpēju datu apmaiņu. Šāds bojājums nozīmē pilnīgu datu apmaiņas zudumu starp darbstacijām;

- Centrālā mezgla atrašanās vietai ir liela nozīme, jo nepareizi novietots centrālais mezgls var radīt papildus izmaksas un apgrūtināt darbstaciju pievienošanu tīklam;

- Informācijas apmaiņa starp maršrutētāju un atsevišķu darbstaciju ir ātra, taču apmaiņa starp savstarpējām darbstacijām var būt lēnāka.(18)

Darbstacija, no kuras ir nepieciešams nosūtīt datus, sūta tos uz maršrutētāju. Maršrutētājs nedod informācijas paketes uz visiem portiem, bet nodod uz vienu noteiktu portu- saņēmēja darbstacijas. Vienlaicīgi var tikt nodotas vairākas paketes (skaits ir atkarīgs no paša maršrutētāja) un šāds tehnoloģiskais risinājums nodrošina ērtu failu apmaiņu starp tīklā esošajām darbstacijām.

A/S „Pasažieru vilciens” ik dienas uzkrāj un apstrādā ievērojamu datu apjomu, tādēļ nepieciešams izmantot atsevišķus serverus datu glabāšanai. Informācijas sistēmu viedošanā tiek izmantota „serveris - klients” datubāzu vadības arhitektūras.



3.6. att. **Klients - serveris datubāzu arhitektūra**

3.6. attēlā redzama klients - serveris datu plūsmas shēma, kas būtībā ir ļoti vienkārša. Tā ir konstruēta tā, lai visa uzkrātā un nepieciešamā informācija tiktu glabāta datubāzēs, kuras fiziski atrodas uz servera un tālāk var tikt dalītas pēc pieprasījuma lietotājiem, kam ir šī pieeja un vajadzība. Visas uzņēmumā atrodamās informācijas sistēmas un pat iekšējā tīmekļa lapa ir konstruētas tieši pēc šādas arhitektūras, un lietotāji šai informācijai var piekļūt ar atsevišķu

programmatūras palīdzību vai vienkāršu tīmekļa vietnes adreses ievadīšanu kādā no pārlūkprogrammām.

Kā redzams 3.6. attēlā, uzņēmuma rīcībā atrodas serveri, kas fiziski nav atrodami A/S „Pasažieru vilciens” informācijas tehnoloģiju daļā, kā arī serveri, kas tiek izmantoti lokālā tīkla ietvaros. Konkrēti AMMAS un VIPUS serveri neatrodas uzņēmuma pārraudzībā, tādēļ pieslēgumu šiem serveriem nodrošina globālais tīmeklis.

Priekšrocības šādai arhitektūrai konkrētā uzņēmuma ietvaros ir īpaši svarīgas. Vienotā pasažieru ieņēmumu un uzskaites sistēma – VIPUS glabā datu bāzes, kas jau šobrīd - tās 6 gadu pastāvēšanas laikā - pārsniedz 70 Gb apjomu un ar katru dienu palielinās. Tāpat automatizētās mašīnistu maršrutu apstrādes sistēmas AMMAS, DocLogix un Kentaurs Integra datu bāzes veido ievērojamu datu apjomu, kuru apstrādāt sistēmai praktiski būtu neiespējami, ja šie dati atrastos kādā konkrētā datorā, kur tie tiktu apstrādāti bez starpnieku - šajāgadījumā serveru palīdzības.

Lai realizētu augstāk minēto klients - serveris arhitektūru, neizbēgama ir datubāzu vadības sistēmu pielietošana. Uzņēmuma rīcībā šobrīd atrodas trīs šādas sistēmas:

1. Oracle – tiek pielietota tikai un vienīgi AMMAS informācijas sistēmas datubāzu vadībai;
2. MySQL – tiek izmantots pasažieru tablo uzturēšanai, un šāda datu bāzu vadības sistēmas izvēle tiek skaidrota ar tās plašajām iespējām vizualizācijas jomā, jo dažkārt ir nepieciešamība attēlot dažādu informāciju uz 8 monitoriem vienlaicīgi (katrā monitorā atspoguļojas atšķirīga informācija);
3. MS SQL 2005 – paredzēta Windows videi, DocLogix, Kentaurs Integra un VIPUS sistēmu datu apstrādei.

Visu sistēmu nodrošināšanai tiek izmantoti 7 serveri:

1. Serveris - uz šī servera atrodas domain controller (DC), kas atbild par lietotāju autentifikāciju pieslēdzoties, to tiesībām un citām lietotāju darbībām;
2. Serveris - paredzēts lietvedības programmai DocLogix, kā arī atbild par Windows darbstaciju jauninājumiem;
3. Serveris - pilnībā atvēlēts grāmatvedības programmatūrai Kentaurs Integra;
4. Serveris - tiek izmantots tīkla iekšējai tīmekļa vietnei;
5. Serveris - izmantots vienotās ieņēmumu un pārdošanas uzskaites sistēmas VIPUS datubāzei;

6. Serveris – tiek izmantots automatizētās mašīnistu maršrutu apstrādes sistēmas (AMMAS) datubāzes vajadzībām;

7. Serveris – atvēlēts pasažieru vizuālās informācijas sistēmas PV IS vajadzībām.

Fiziski, kā arī juridiski visi serveri nav atrodami A/S “Pasažieru vilciens” biroja telpās un ne visus šo serveris apkalpo informāciju tehnoloģiju daļa.

Automatizētās mašīnistu maršrutu apstrādes sistēmas AMMAS serveri tiek apkalpoti VAS „Latvijas dzelzceļš” informatīvās skaitļošanas centra ietvaros un par šīs sistēmas darbību uzņēmums nav atbildīgs, kā arī piekļuve šim serverim un attiecīgi datubāzei ir liegta.

Vienotās ieņēmumu un pārdošanas uzskaites sistēmas VIPUS serveri atrodas SIA „S Fabrika” uzņēmuma telpās, kur attiecīgi šis uzņēmums ir atbildīgs par un nodrošina nepārtrauktu servera darbību un VIPUS sistēmas atjaunināšanu, kā arī pilnveidošanu. Līdzīgi kā AMMAS, šīs sistēmas datubāzes pieejas atļaujas ir tikai atsevišķiem A/S „Pasažieru vilciens” darbiniekiem un principā visi darbinieki lieto tikai attiecīgo programmatūru un tīmekļa vietni konkrētiem darba uzdevumiem.

3.6. Vienotā ieņēmumu un pasažieru uzskaites sistēma VIPUS

2004. gada nogalē AS “Pasažieru vilciens” sadarbībā ar SIA “S Fabrika” vienojās par vienotās ieņēmumu un pasažieru uzskaites sistēmas VIPUS izstrādi. Šīs sistēmas izstrādes posms ilga divus gadus un 2006. gada nogalē šī informācijas sistēma tika uzstādīta un tiek lietota jau vairāk kā sešus gadus, turklāt, tiek uzskatīta par svarīgāko informācijas sistēmu uzņēmumā.(2)

Tieši lielo informācijas datu apjomu dēļ uzņēmumā ir atrodama atsevišķa struktūrvienība – “VIPUS atbalsta nodaļa”, kas ir atbildīgā nodaļa tieši par visas ievadītās informācijas pārvaldību, atskaišu sagatavošanu un nodošu tālākiem departamenta vadītājiem un to pakļautajiem darbiniekiem.

Programma nodrošina pārdoto biļešu un pasažieru dzelzceļa transportā uzskaiti un informācijas operatīvu analīzi, pārvaldību, ietverot visas nepieciešamās funkcijas.

3.6.1. Sistēmas funkcijas un dati

Vienotā ieņēmumu un pasažieru uzskaites sistēma VIPUS sākotnēji radīta, lai nodrošinātu transporta kustības un pārdoto biļešu uzskaiti, iekļaujot vairākas sistēmas funkcijas:

1. Pasažieru dzelzceļa transporta kustības saraksta uzskaitē;
2. Pasažieru dzelzceļa transporta pārvadāšanas tarifu uzskaitē;
3. Dzelzceļa staciju biļešu kasieru darba automatizēšana;
4. Biļešu, ko konduktori pārdod ar mobilo pārnēsājamo kasu palīdzību pasažieru dzelzceļu transporta vilcienos, uzskaitē;
5. Informācijas un atskaišu, kas ir saistītas ar kustības sarakstu un biļešu pārdošanu pasažieru dzelzceļa transportā, sniegšana;
6. Ieņēmumu uzskaitē ģenerējot kases žurnālam atbilstošas aktuālās atskaites par biļešu kasiera veiktajām darbībām.(2)

Taču esošās attīstības rezultātā informācijas sistēma tiek uzlabota un atjaunināta, iekļaujot gan necilas pārmaiņas, gan būtiskus sistēmas uzlabojumus, kā, piemēram, līgumu pārvaldību, nestandarta situāciju konstatēšanu un, kā jau iepriekš minēts, šobrīd uzņēmuma sadarbības partneri, kas ir iesaistīti sistēmas uzturēšanā un apkalpošanā, veic ievērojamas izmaiņas saistībā ar elektroniskās biļetes ieviešanu. Un šādas izmaiņas skar visu sistēmu kopumā, jo esošās datubāzes daļu ir jāsavieno ar A/S „Rīgas satiksme” rīcībā esošajām datubāzēm, lai varētu uzskaitīt, kā arī pārdot elektroniskās biļetes vienotā sistēmā.

Šobrīd VIPUS sistēma nodrošina virkni funkcijas un sniedz uzņēmumam pilnīgu pārskatāmību par visu tā darbību, resursu un finanšu efektivitāti.

Informācijas sistēmā atrodamas vairākas nodaļas ar datiem, kurus iespējams ievadīt un apkopot:

- Pārdoto biļešu uzskaitē pa valstīm un rajoniem sniedz informāciju par iegādātajām biļetēm attiecīgā teritorijā;
- Tarifu plāni un to izņēmumi attiecas uz biļešu cenu noteikšanu un ievadīšanu, kā arī izņēmumu piešķiršanu, kā, piemēram, invalīdiem u.tml.;
- Staciju un iecirkņu pārskats sniedz informāciju par attiecīgu darba vietu noslogotību un pārdoto biļešu skaitu konkrētās vietās;
- Vilcienu un vilcienu tipu sadaļa uzkrāj informāciju, kas ir ievadīta saistībā ar vilcienu kustību - kāds vilciens, ar cik vagoniem, kur atrodas, kad kursēs, kādā maršrutā kursēs u.tml.;
- Kustības saraksts un maršrutu sadaļa uzkrāj datus par vilcienu kustību maršrutos, kā arī sniedz informāciju, kas ir nepieciešama kustības realizēšanā, plānošanā;
- Rezervēšanas saraksts glabā datus par rezervētām biļetēm, cik daudz un kur tās ir rezervētas, vai izņemtas, atceltas utml;

- Nestandarta situāciju iedaļa norāda kādas kļūmes ir radušās plānošanā, ja, piemēram, rezervēto biļešu maršrutu nav iespējams izpildīt vai šis maršruts ir atcelts. Rezervētās biļetes ir iespējams pārcelt uz citu vilcienu kustības sarakstu;

- Vienotās biļetes cena un e-talona veidu sadaļa izveidota, lai būtu iespējams pārvaldīt atsevišķi e-talona lietotājus un tādejādi nošķirt tos no standarta vilcienu biļešu pircējiem;

- Līgumu sadaļa glabā informāciju par visiem noslēgtajiem līgumiem, kuri attiecas uz vilcienu kustību un pasažieru pārvadāšanu. Tie var būt līgumi par interneta pieslēguma nodrošināšanu vilcienu vagonos, vilcienu apkalpošanas līgumi un citi;

- Konduktoru nodaļa sniedz detalizētu informāciju par katru no konduktoriem - kur tie atrodas, kad strādā, kāds ir darba grafiks;

- Darbstaciju pārskats ļauj pārredzami aplūkot visu biļešu kases;

- Atskaitšu sadaļa, kas ir būtiska sistēmas sastāvdaļa, ļauj administratoram izveidot atskaites par jebkuru informāciju no augstāk aprakstītām sadaļām un nodot tālāk attiecīgajam vaicātājam.

3.6.2. Sistēmas lietotāji

Lielāko daļu sistēmas lietotāju veido tieši biļešu kasu darbinieki, kuri veic transporta kustības reģistrāciju un biļešu pārdošanu. Tomēr, pastāvot tik lielam datu apjomam, ir skaidrs, ka sistēmas datus kādam ir jāapstrādā un jānodod tālāk departamentiem, kā arī jāuzrauga un jākontrolē šīs sistēmas darbību, kas saistīta ne vien ar transporta kustību kopumā, bet gan arī ar līgumu pārvaldību un nestandarta situāciju novēršanu. Šāds funkcijas veic tehniskā departamenta nodaļa - „VIPUS atbalsta nodaļa”, kur tiek nodarbināti vairāki cilvēki, kuri būtībā strādā ar datu plūsmas apkopošanu, atskaišu izveidošanu un visu vilcienu kustību organizēšanu.

Šajā sistēmā tiek klasificēti vairāki lietotāju tipi – ārējs lietotājs sistēmā, sistēmas administrators un vienkāršs sistēmas lietotājs jeb datu ievadītājs.(3.1. tabula)

Vienotās ieņēmumu un pasažieru uzskaites sistēmas lietotāju kategorijas(2)

Kategorijas	Paskaidrojums
Ārējs lietotājs sistēmā	Ārējs lietotājs ir juridiskas personas, kas ir noslēgušas līgumu par noteikto pakalpojumu sniegšanu sistēmas ietvaros
Sistēmas administrators	Atbildīgā persona, kas pārvalda informācijas plūsmu
Vienkāršs sistēmas lietotājs, datu ievadītājs	Standarta lietotājs sistēmā. Principā biļešu kasu darbinieki, kas veic biļešu reģistrāciju

Sadarbības partneriem, ar kuriem tiek noslēgti līgumi, ir pieeja VIPUS tīmekļa vietnei, kas nodrošina pieeju atsevišķām, nepieciešamām nodaļām.

Lai pievienotos sistēmai, darbiniekam ir jāreģistrējas, un reģistrācijas dati ietver sevī:

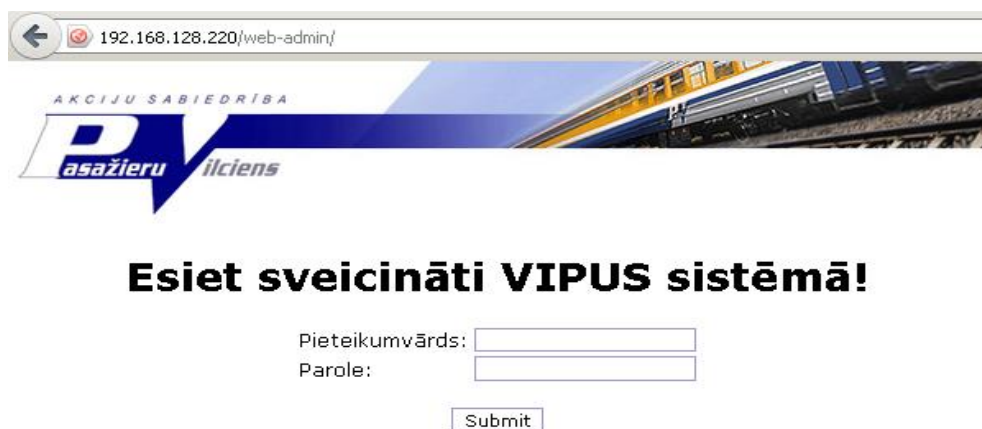
1. Lietotāja vārds un parole iekļūšanai sistēmā;
2. Lietotāja vārds;
3. Lietotāja uzvārds;
4. Juridiska persona, kuras darbinieks ir dotais lietotājs;
5. Dotā lietotāja amats uzņēmumā;
6. Darbinieka saraksta numurs;
7. Atļautais laiks iekļūšanai sistēmā (piemēram: tiek norādīts, ka lietotājs var strādāt sistēmā no 11:00 līdz 13:00. Lietotājs nevarēs piekļūt sistēmai citā laikā, kā vien tajā, kas norādīts);
8. Atļauto IP adresu saraksts (vai IP adreses iecirknis), ar kurām lietotājs var piekļūt sistēmai;
9. Valoda, kādā sistēma parāda ekrāna dialogus lietotājam (valoda pēc noklusējuma - "latviešu").
10. Statuss "aktīvs/neaktīvs"- vai šim lietotājam ir tiesības sistēmas pieejai;
11. Vai šis darbinieks ir konduktors (atbildes varianti: "Jā/Nē");
12. Norāde uz pasažieru apkalpošanas iecirkni: norāde uz pasažieru apkalpošanas iecirkni, kurā strādā dotais lietotājs.(2)

Šos datus sistēmas administrators apstiprina un ievada reģistrācijas datus datubāzē, kura attiecīgi piešķir pieeju attiecīgajam lietotājam- darbiniekam.

Lai sistēmu pilnvērtīgi lietu, lietotājiem tiek izvirzītas vairākas prasības, kas ir saistītas ar datora lietošanas prasmēm: darbs Microsoft Windows vidē; darbs ar tīmekļa lapu pārlūkprogrammām; darbs ar kases aparātu, kuri tiek izmantoti biļešu pārdošanai un reģistrācijai sistēmā; darbs ar drukāšanas iekārtu, kas tiek pieslēgta katrai darbstacijai.

Katram sistēmas lietotājam ir jāiziet mācību kurss par sistēmas izmantošanu un jāsaņem atļauja darbam sistēmā. Šādu atļauju izsniedz VIPUS atbalsta nodaļa, kas arī veic darbinieku apmācību.

Kā jau iepriekš darba gaitā minēts, šī informācijas sistēma ir izstrādāta gan administrācijas vajadzībām, kā tīmekļa vietne, gan biļešu kasieru vajadzībām, kā specializēta programma datu ievadei. Tāpēc lietotāju saskarne un tiesības būtiski atšķiras.



AKCIJU SABIEDRIBA
Pasažieru vilciens

Esiet sveicināti VIPUS sistēmā!

Pieteikumvārds:

Parole:

3.7. att. VIPUS tīmekļa vietnes autorizācijas logs

Attēlā 3.7. redzams informācijas sistēmas tīmekļa vietnes sākuma logs, kurā sistēmas administrators un pilnvarotie uzņēmuma darbinieki, kā arī juridiskas personas, kurām ir pieeja šai sistēmai, veic autorizāciju.

Autorizācijas logs tiek atvērts ar kādu no tīmekļa vietņu pārlūkprogrammu palīdzību un, kā redzams attēlā, izsaucot tīmekļa vietnes IP adresi, kuru nosaka sistēmas uzturētājs - SIA „S Fabrika”. Šāda pieeja atļautā vien no konkrētām IP adresēm, lai sistēmā nebūtu iespējama nesankcionēta pieslēgšanās.

Šajā gadījumā tas tiek darīts ar Mozilla izstrādāto Firefox tīmekļa lapu pārlūkprogrammu un tieši šī programma ir ieteicama VIPUS sistēmas tīmekļa vietnes pārlūkošanai, jo sistēmas saskarne veidota, vadoties pēc šīs tīmekļa vietņu pārlūkprogrammas iestatījumiem.



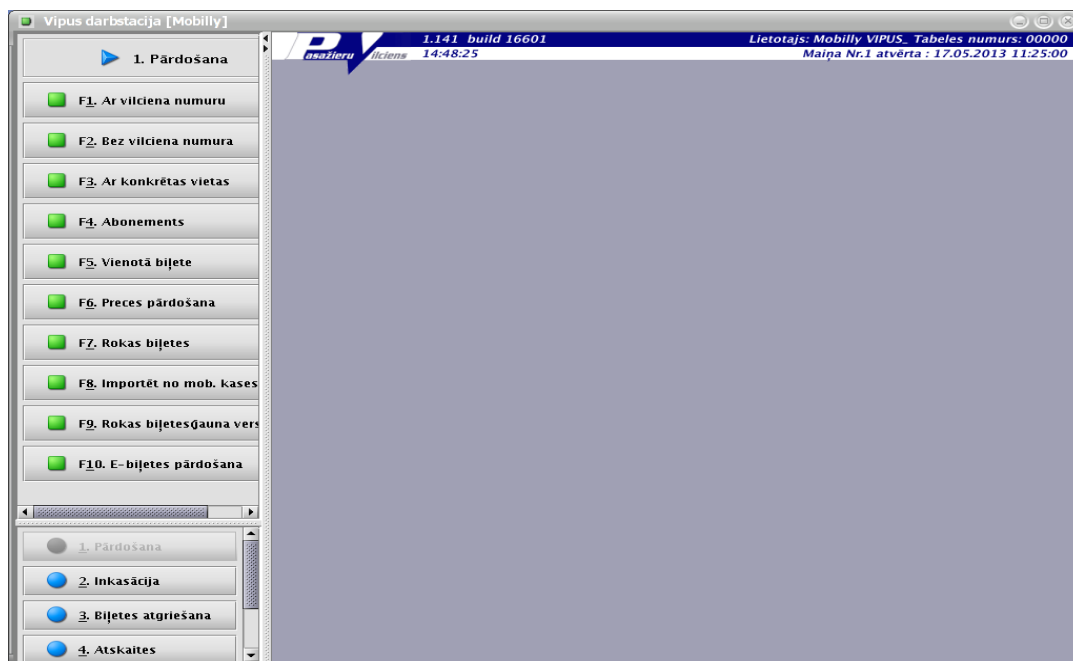
3.8. att. VIPUS tīmekļa vietnes izvēlnes logs

Veiksmīgas autorizācijas gadījumā tiek atvērts augstāk redzamais (3.8. att.) izvēlnes un darbības logs. Šis konkrētais sistēmas logs ir paredzēts administratora vajadzībām un, kā redzams, iekļauj visas nepieciešamās nodaļas ar apkopoto informāciju.

Izvēlnes iedaļas satur pilnīgi visu uzglabāto informāciju, kas šobrīd mērojama vairāk kā 70 Gb apjomā. Ierakstu skaits ir milzīgs, piemēram, biļešu skaits, kas ir reģistrētas laika periodā no 2013.gada 1. aprīļa līdz 2013.gada 30. aprīlim, sasniedz vairāk kā 900 tūkstošus ierakstu. Tādēļ katrā iedaļā atrodas filtrs, kur attiecīgais lietotājs var atlasīt nepieciešamo informāciju gan par datu tiem, gan laika periodu, kuru vēlas apskatīt.

Saistībā ar elektronisko biļešu ieviešanu Rīgas rajona apkārtnē, sistēma šobrīd tiek pilnveidota un, kā arī redzams attēlā, tajā jau ir pievienota sadaļa par e- talonu veidiem un to cenām.

Līdzīgi kā administrācijas tīmekļa vietnei, arī specializētas lietojumprogrammas atvēršana notiek pateicoties autorizācijai, kuru veic attiecīgais darbinieks ar visām tam piešķirtajām tiesībām.



3.9. att. VIPUS biļešu kases programmatūras izvēlnes logs

3.9. attēlā redzams biļešu kases programmatūras sākuma logs, kas parādās veiksmīgas autorizācijas gadījumā. Šis logs iekļauj principā divas svarīgas darbības – pārdošanas rīkus un atskaišu veidošanas moduļus.

Pārdošanas laukā darbiniekam tiek dota iespēja izvēlēties starp 10 dažādām izvēlnēm, kur katra no tām ir domāta attiecīgās biļetes pārdošanas reģistrēšanai un šobrīd, kā redzams, ir pievienota jauna sadaļa „E-Biļetes pārdošana”, kas ir ieviesta, lai uzņēmums sekmīgi spētu pārdod vienotās elektroniskās biļetes pasažieriem, kas pārvietojas Rīgas pilsētas robežās.

3.6.3. Datubāze un atskaites

Visas šīs informācijas sistēmas datubāzes atrodas uzņēmuma, kas apkalpo un nodrošina serveru darbību, rīcībā. Datu bāzes tiek glabātas relāciju datu bāzes modelī un ir pietiekami sarežģītas un apjomīgas, lai A/S „Pasažieru vilciens” uzticētu visu datubāzu vadību un serveru apkalpošanu kādam konkrētam uzņēmumam, kas šajā gadījumā ir SIA „S Fabrika”.

Šāds lēmums tiek skaidrots ar finanšu un darbaspēku resursu ietaupījumu, jo gluži vienkārši tehniskā departamenta darbinieki fiziski nav spējīgi papildus saviem ikdienas pienākumiem, nodarboties ar datubāzes un serveru uzraudzību, kā arī atjaunošanu un pilnveidošanu. Šādas darbības nodrošināšanā uzņēmumam nāktos noligt papildus darbiniekus, kuri attiecīgi palielina izdevumus, un ilgtermiņā šāds risinājums nav finansiāli izdevīgs.

Tātad datubāzes atrodas un tiek kontrolētas cita uzņēmuma ietvaros, taču būtiskākā informācija par datubāzi uzņēmumam ir pieejama ikvienā brīdī, izveidojot atskaites.

Atskaites tiek veidotas, ņemot atlasītos datubāzes datus, un apkopotas vienotā faila tipā. Sistēma ir būvēta tā, lai šīs atskaites būtu iespējams realizēt vienkāršā PDF tipa failā, kur tās tālāk tiek fiziski izprintētas vai jau detalizētāk eksportētas Microsoft Excel vidē.

Taču detalizētas atskaites nav iespējams apskatīt, jo Microsoft Excel pieļauj vien nedaudz virs viena miliona ierakstu, precīzāk - 1 048 576 ierakstus. Bet vasaras mēnešos reģistrēto un pārdoto biļešu skaits var sasniegt pat divus miljonus ierakstu, kas, savukārt nozīmē to, ka Excel vide nav spējīga nodrošināt šādu apjomu atlasīšanu.

Analizējot un apskatot atskaišu veidošanu, tiek secināts, ka detalizētu informāciju par kādu no rādītājiem nav iespējams iegūt, jo ierakstu skaits datubāzē ir milzīgs, tādēļ iespējams vien apskatīt virspusējus datus par, piemēram, reģistrēto biļešu skaitu attiecīgā laika periodā. Turklāt filtrācija iespējama vien katrā no sadaļām un tas nozīmē to, ka nav iespējams apskatīt kādu konkrētu informāciju un attiecināt to pret kādu no rādītājiem.

3.6.4. Tehniskais nodrošinājums

Protams, lai šī sistēma pilnvērtīgi darbotos, ir nepieciešama zināma darbstaciju ātrdarbība, kas ir saistīta ar datora komponentēm biļešu kasēs un servera puses datoros.

Lietojumprogrammu servera minimālās tehniskās prasības:

1. Procesors: 2 x Intel® Xeon™ 2.80GHz (Otrā līmeņa Cache atmiņa 1MB);
2. Operatīvā atmiņa: 1GB;
3. Uzstādīti cietie diski: 2 x 73.4 Gb;
4. Tīkla karte: 10/100/1000 Ethernet(2).

Datubāzu servera minimālās tehniskās prasības:

1. Procesors: 1 x Intel® Xeon™ 2.80GHz (Otrā līmeņa Cache atmiņa 1MB);
2. Operatīvā atmiņa 1GB;

3. Uzstādīti pieci cietie diski ar 73.4 Gb ietilpību;
4. Tīkla karte 10/100/1000 Ethernet;
5. Cieto disku vadība RAID5.(2)

Minimālās prasības biļešu kasiera darba stacijai:

1. Procesors Intel Celeron 2.0GHz vai līdzvērtīgs;
2. Operatīvā atmiņa 256MB;
3. Cietais disks 40Gb;
4. Seši I/O porti un VGA ports;
 - 4.1 4 x USB 2.0 ports;
 - 4.2 1 x LPT port;
 - 4.3 1 x COM port;
5. Klaviatūra, pele, monitors, tīkla karte 10/100 Ethernet;
6. Atbalsta Operētājsistēmu Linux 3.2.2.4.(2)

Tā kā sistēma ir savienota arī ar biļešu kasu aparātiem, tad arī šīm ierīcēm ir norādītas zināmas prasības:

1. Printeris: 2 x 60 mm Termo Printeris;
2. Drukas ātrums: 60 mm sekundē;
3. Kodēšana: Svītrkoda piešķiršana un drukāšana čekā, logo drukāšana čekā;
4. Automātiskā čeka nogriešana;
5. Papildus iespēja informācijas iesūtīšanai čekā;
6. Iesūtīšanas ātrums: ne mazāks kā 19200 bps;
7. Kasiera displejs: 10 zīmes alfabētiskais un 10 zīmes ciparu;
8. Klienta displejs: 10 zīmes ciparu, grozāms;(2)

Lai pilnvērtīgi spētu izmantot tīmekļa vietni un programmatūru biļešu kasēs, protams, pastāv arī zināmas prasības, kas ir saistītas arī ar lietojumprogrammām.

Biļešu kasēs un darbstacijās, kuras nav saistītas ar biļešu tirgošanu (respektīvi, atrodas administrācijas rīcībā), jābūt uzstādītai Windows2000, WindowsXP vai Linux operētājsistēmai. Uzņēmuma administrācijas telpās visās darbstacijās tiek uzstādīta Windows vides operētājsistēma, taču biļešu kasēs – Linux. Šāds risinājums skaidrojams ar operētājsistēmas brīvo pieejamību, kas ļauj ietaupīt finanšu resursus, neiegādājoties operētājsistēmas licenci.

Kā arī nepieciešamas vairākas papildus lietojumprogrammas: AcrobatReader PDF failu caurskatīšanai (versija 5.0); SUN JRE pēdējā versija (SUN Java Runtime Environment) v.1.4 un

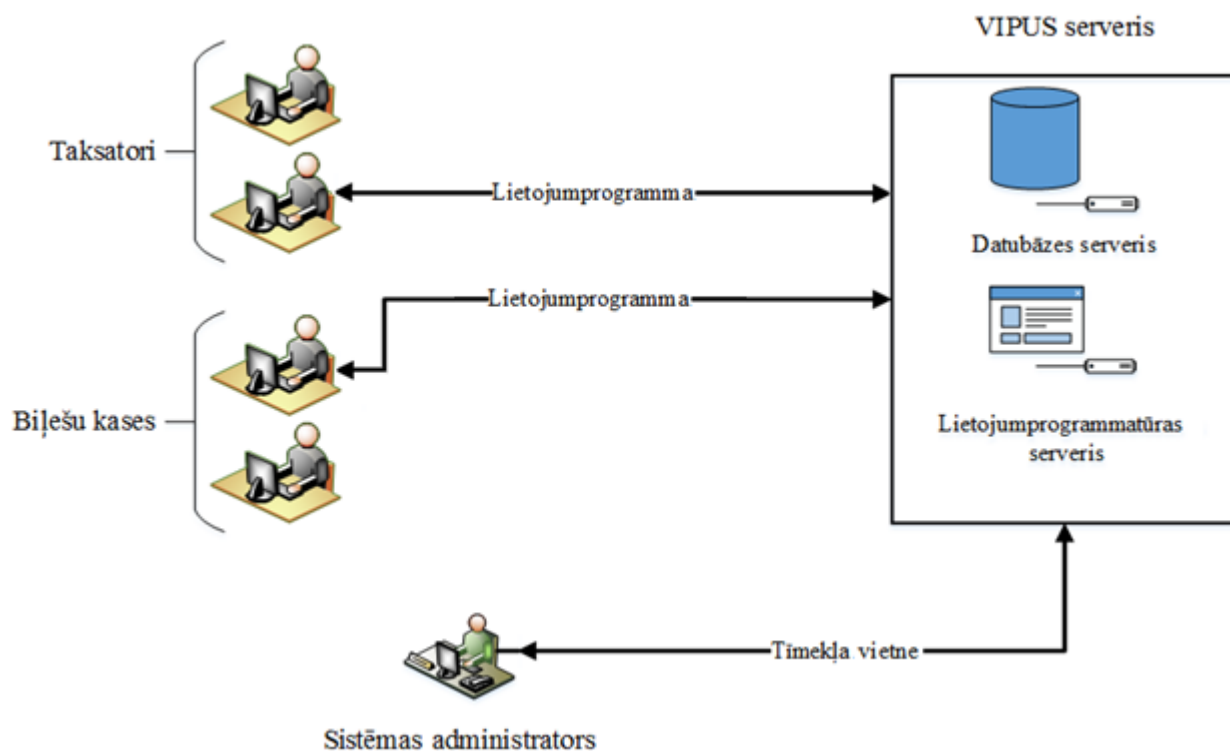
kāda no tīmekļa vietņu pārlūkprogrammām. Ieteicama būtu Mozilla Firefox, jo tieši šai tīmekļa vietņu pārlūkprogrammai šīs sistēmas tīmekļa vietne ir pielāgota un var rasties kļūdas, izmantojot cita veida pārlūkprogrammu, kā, piemēram, Windows vidē iebūvēto Internet Explorer.(2)

3.6.5. VIPUS informācijas sistēmas realizācijas vide

Sistēma veidota tā, lai visi dati tiek uzkrāti vienotā datu bāzē un ar specifiski veidotas programmatūras palīdzību šos datus ir iespējams ievadīt un saglabāt datubāzē, un attiecīgi ar tīmekļa vietnes palīdzību - pārvaldīt.

Vienotās ieņēmumu un pasažieru uzskaites sistēmas VIPUS serveris, gan fiziski, gan juridiski atrodas SIA „S Fabrika” pārvaldībā, kur tas tiek apkalpots un tiek nodrošināta tā pilnvērtīga sistēmas darbība, kā arī sistēmas pilnveidošana un atjaunināšana.

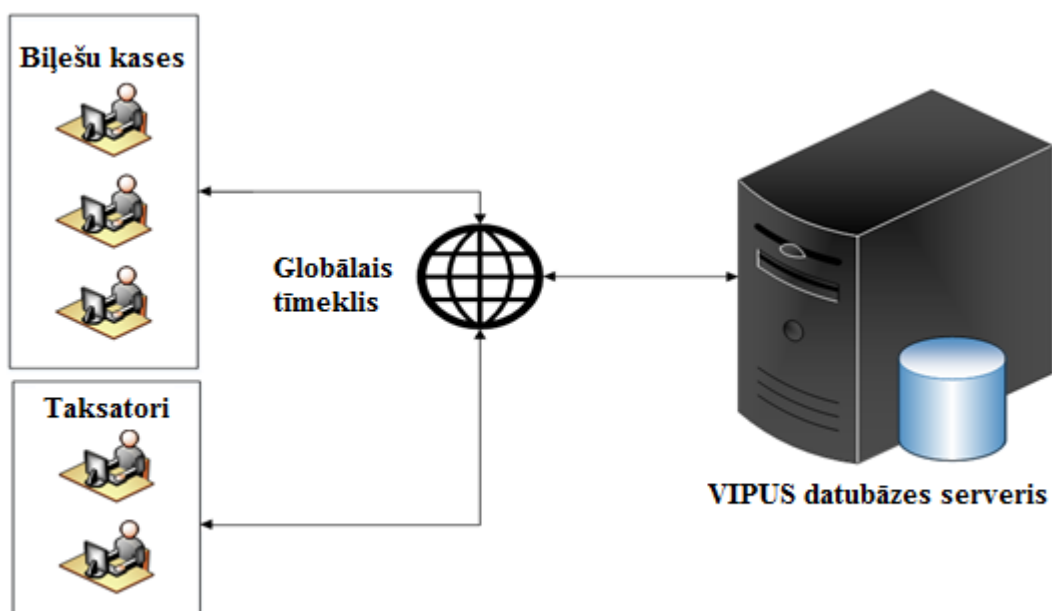
Programmas servera puse ir paredzēta darbībai Microsoft SQL 2005 operētājsistēmai, un visi dati tiek glabāti relāciju datubāzes modelī, jo dati tiek gan ievadīti manuāli, gan laboti un pārūkoti.



3.10. att. Vienotās ieņēmumu un pasažieru uzskaites sistēmas tehnoloģiskās darbības princips

Kā redzams 3.10. attēlā, arī VIPUS sistēma veidota pēc trīs līmeņu arhitektūras. Šāda arhitektūra nepieciešama, jo dati tiek apstrādāti no tīmekļa vietnes puses un reizē ievadīti, pateicoties specifiski izstrādātai lietojumprogrammai. Turklāt serveris fiziski ir viens, taču pilda vairāku serveru funkcijas, gan kā relāciju datubāzes serveris, gan kā lietojumprogrammu serveris.

Biļešu kasēs visā Latvijā un arī administrācijas telpās ir uzstādīta programmatūra, kuras galvenais mērķis ir detalizētas informācijas par vilcienu kustību un pārdoto biļešu kopējo skaitu ievadīšanas nodrošināšana un saglabāšana relāciju datubāzē. Savukārt tīmekļa vietne galvenokārt nepieciešama administrācijas daļai un tiek izmantota tikai biroja ēkā atrodamajās darbstacijās. Šos datus ar šīs vietnes palīdzību var eksportēt un tālāk nodot citiem departamentiem, kā arī, protams, pārvaldīt transporta kustību, tarifu plānu, līgumu saistības un citus datus.



3.11. att. Biļešu kasu un taksatoru ievadīto datu plūsma

Failu apmaiņa ir, salīdzinoši, vienkārša - katra biļešu kase, kā arī taksatori, bez jebkādiem starpniekiem nosūta datus ar interneta palīdzību uz datubāzi, serveri, kā tas ir redzams 3.11. attēlā. Diemžēl šajā gadījumā nav iespējama lokālā tīkla realizācija, jo gluži vienkārši biļešu kases atrodas vairāku kilometru rādiusā no galvenā servera un tas padara lokālo tīklu par neieviešamu tieši ģeogrāfisku apsvērumu dēļ.

Biļešu kasēs uzstādītā programmatūra automātiski divas reizes dienā nosūta visus ievadītos datus uz galveno datubāzi, kur tā tiek glabāta. Sistēmas funkcionēšanai (katrai sistēmas darba

vietai) uzņēmums nodrošina sinhronu datu pārraides kanālu (minimums 19200 bps) līdz VIPUS datubāzes serverim un sistēma lieto TCP/IP datu pārraides protokolu.

Sistēma funkcionē diennakts režīmā visas 365 dienas gadā (ar obligāti izdalītiem laika intervāliem, bet ne retāk par vienu reizi nedēļā), kuri ir nepieciešami tehnisko darbu izpildei, kad sistēma nav pieejama lietošanai).(2)

Papildus biļešu kasieriem, kas veic biļešu pārdošanu konkrētās vietās, vilcienā pārdotās biļetes tiek reģistrētas ar pārnēsājamu ierīci un tālāk tiek nodotas taksatoriem, kuru uzdevums ir šo biļešu reģistrācija VIPUS sistēmā. Katru mēnesi šādu biļešu skaits atšķiras, taču vidēji vienā mēnesī taksatori ievada vairāk kā 250 tūkstošu pārdotās biļetes.

4. BIZNESA DATU INTELEKTUĀLĀS ANALĪZES TEHNOLOĢIJAS

Laikā, kad informācijas tehnoloģijas ir nepieciešamība, ne tik vien kā papildus atvieglojums, būtisku lomu uzņēmumā ieņem tieši informācijas sistēmas, kas bieži vien uzkrāj ļoti lielus datu apjomus. Tādēļ uzņēmumi, kas izstrādā un piedāvā informācijas sistēmas, ir veiksmīgi ieviesuši risinājumus, kas spēj šo datu apjomu apstrādāt un vizualizēt lietotājam saprotamā valodā - tabulās, diagrammās u.tml.

Šādas informācijas sistēmas jeb biznesa datu intelektuālās analīzes risinājumi (business intelligence) tiek piedāvātas kā lielisks risinājums uzņēmuma darbības plānošanā, analizējot jau vēsturiskus notikumus, kā arī prognozējot nākotnes tendences, ņemot par pamatu uzkrātos datus.

Šāda tehnoloģija, kas ir izstrādāta vien 1970. gadā, šobrīd viedo pamatu biznesa datu glabāšanai. Relāciju datubāzu tehnoloģijas tiek pieskaitītas pie visspējīgākajām un sarežģītākajām sistēmām pasaulē, tādēļ šādi risinājumi ir piemēroti noderīgu datu iegūšanai.(5, 36. lpp)

4.1. Biznesa datu intelektuālās analīzes programmatūra

Ja reiz šādas sistēmas tiek lietotas, protams, kāds tās arī izveido un, ņemot vērā augošo popularitāti, arvien vairāk uzņēmumu, kas nodarbojas ar informācijas tehnoloģiju izstrādi, pievēršas tieši biznesa datu analīzes rīku izstrādei.

Lielā piedāvājuma klāsta dēļ, uzņēmumi bieži vien veic ilgu un detalizētu plānošanu, izvēloties sev piemērotāko piedāvājumu starp tirgū esošajiem, taču šāda izvēle ir samērā grūta.

Zināmu atvieglojumu sniedz „Gartner Group” pievadātais biznesa datu analīzes novērtējums, kas saucās „maģiskais kubs” (magic cube), kurā katru gadu tiek izvērtēti populārākie ražotāji, kā arī vērtējums par to sistēmas funkcionalitāti, cik lielā mērā piedāvātie risinājumi ir spējīgi analizēt datus un kādus jaunievedumus tie piedāvā. Papildus jau tirgū esošiem risinājumiem, šis novērtējums ļauj ielūkoties tendencēs, kas skar jaunu izstrādātāju potenciālu, ielaužoties tirgus sadalījumā, kā arī parāda sistēmas stabilitāti ilgtermiņā.

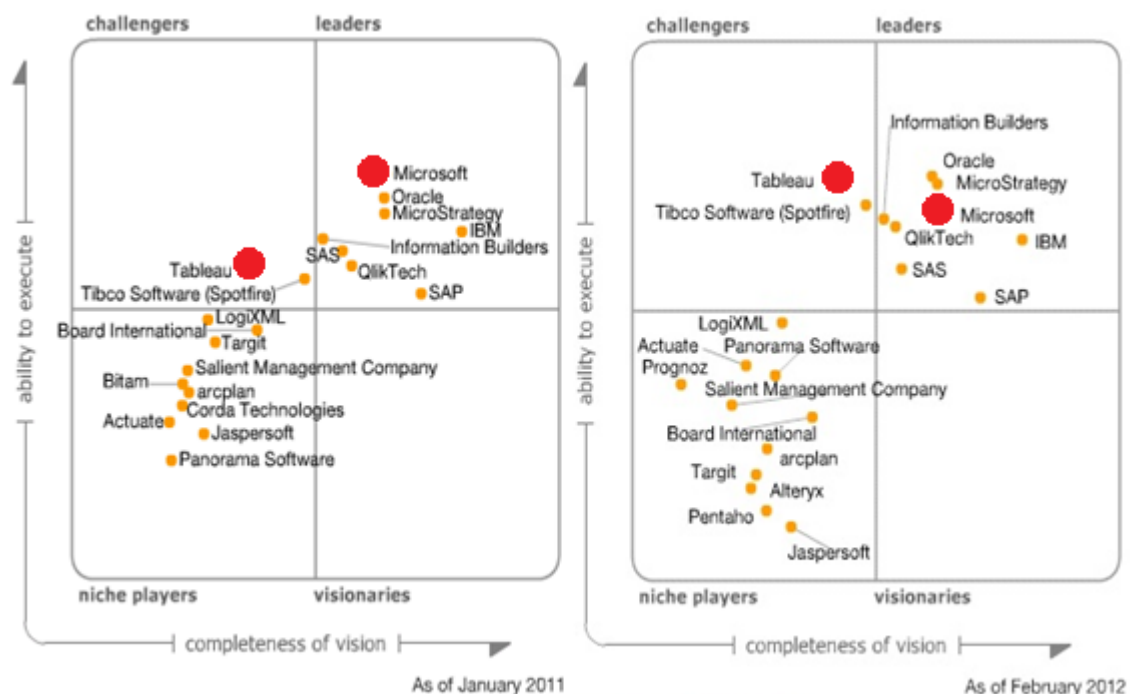


4.1. att. Gartner Group 2013.gada februārī veiktā maģiskā kuba tirgus analīze(13)

Kā redzams 4.1. attēlā, šis kubs tiek veidots pēc vairākiem principiem, ņemot vērā to, cik sistēma ir ilgtspējīga, kādas funkcijas tā spēj izpildīt un kā spēj attēlot nākotnes vīziju jeb biznesa cikla tendenci. Uzskatāmi augšējā labajā stūrī tiek ierindoti to sistēmu izstrādātāji, kas ir spējuši veiksmīgi izstrādāt šīs tehnoloģijas un izpildīt visus augstāk minētos kritērijus.

Šobrīd līderis biznesa datu intelektuālās analīzes risinājumu izstrādāšanā un piedāvāšanā ir tieši Microsoft kompānija, kas šo tirgu jau vairākus gadus dala ar tikpat pieredzējušiem izstrādātājiem kā Oracle, IBM, SAP, SAS, Qliktech un Microstrategy.

Tomēr šis tirgus, kā jau it visur, ir elastīgs un izmaiņas notiek katru gadu. Arī šogad Tableau Software ir pārsteidzis visus tirgus dalībniekus ar ielaušanos populārāko izstrādātāju topā un kļūstot par stabilu šādu sistēmas risinājuma piedāvātāju.



4.2. att. Gartner Group maģisko kubu salīdzinājums starp 2011 gadu un 2012 gadu(14, 15)

Šo sistēmu tirgus piedzīvo kāpumus un pat kritumus. Būtiskāko kritumu Microsoft ir piedzīvojis tieši 2012.gadā, kad to piedāvātie risinājumi ierindojās vien piektajā vietā un Oracle tirgū atradās līdera pozīcijā.(4.2. att.) Kā arī 4.2. attēlā redzams, jau pieminētā Tableau ielaušanās tirgus sadalījumā, kad 2011.gadā uzņēmums ierindojās samērā zemā pozīcijā, taču 2012.gadā veiksmīgi pakāpās, bet vēl joprojām atradās kvadrātā, kas neraksturo tirgus līderus. Tomēr, šajā gadā tas stabili ir spējis nostiprināt tirgus sadalījuma pozīciju un konkurēt ar ilggadējiem līderiem.

Katru gadu biznesa datu analīzes rīku izstrādātāji uzlabo savu sistēmu, un būtiskākās šī gada izmaiņas skar:

- Microstrategy, būtiski uzlabojot vizuālo noformējumu;
- SAP sistēma, ieviešot intelektuālo, vizuālu datu attēlošanas sistēmu;
- SAS, ieviešot vizuālo analīzi;
- Microsoft, nostiprinot un uzlabojot PowerPivot ar PowerView tehnoloģiju;
- IBM, ieviešot Cognos vizuālo sistēmu;
- Oracle, izstrādājot Endeca platformu;
- Actuate, izstrādājot Quiterian datu analīzes sistēmu.(13)

Kā jau var iztēloties, šādu sistēmu ieviešana var sasniegt diezgan lielas izmaksas. Tādēļ pārsvarā šīs sistēmas tiek ieviestas un lietotas lielu un vidēju uzņēmumu ietvaros. Mazu uzņēmumu lēmums šādu sistēmu ieviešanā var izrādīties kļūdainis un nesniegt gaidītos rezultātus, kā arī veidot finanšu resursu zaudējumus.

Tomēr ir uzņēmumi, kā, piemēram, QlickTech, kas piedāvā vienkāršu biznesa datu intelektuālās analīzes risinājumu - QlickView, kā arī mazu uzņēmumu ietvaros lieliski šādu datu analīzi spēj veikt Microsoft Excel papildinājums - PowerPivot, ar kura palīdzību iespējams veikt dažādas datu analīzes, importējot datu failus Microsoft Excel vidē. Turklāt šīs abas programmatūras ir pieejamas par brīvu un ir ērti lejupielādējamas no ražotāju tīmekļa vietnēm.

Uzsākot šādas sistēmas ieviešanu, ir jāpārlicinās par to, kādas vadošās sistēmas šobrīd ir pieejamas tieši Latvijas tirgū, jo daudzas jaunas šāda tipa sistēmas, kas jau ir ieguvušas ārvalstu uzņēmumu apliecinājumu par tās kvalitāti, kā, piemēram, Tableau Software, nav pieejamas dotajā teritorijā, tomēr pozitīvā iezīme ir tā, ka visi lielākie datu analīzes izstrādātāji ir pieejami arī Latvijā ar visu nepieciešamo nodrošinājumu.

Latvijā, šobrīd ir pieejami vairāku uzņēmumu izveidotās biznesa datu analīzes sistēmas:

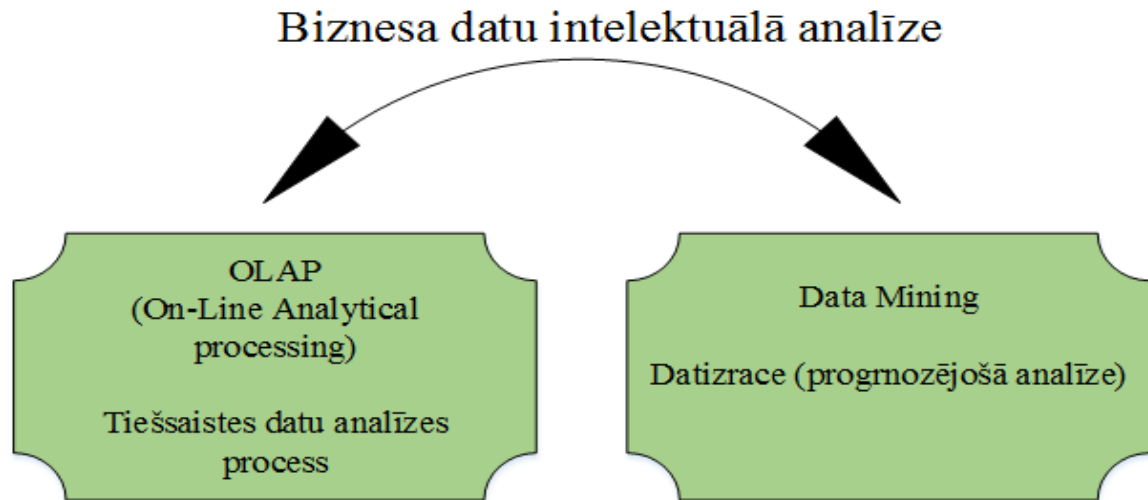
1. Oracle
2. IBM
3. Microstrategy
4. QlickTech
5. SAP
6. Microsoft

Katra no sistēmām būtiski atšķiras gan būvējuma, gan lietotāja saskarnes ziņā, tomēr visi šie izstrādātāju produkti veidoti ar vienu mērķi – analizēt esošā uzņēmuma darbību. Lai vizualizētu iegūto analīžu rezultātus, sistēmas iekļauj savus risinājumus datu vizualizēšanā vai izmanto Microsoft Excel vidi kā datu apstrādes pamatu.

Šī uzņēmuma ietveros nepieciešama avancēta un pietiekoši spējīga sistēma, jo izmantoto datu apjoms analīzes iegūšanā sasniedz vairākus miljonus un tieši tādēļ nav iespējams realizēt kādu no bezmaksas risinājumiem, kā arī apjoma analizēšanā nepieciešams servera atbalsts, tādejādi atskaitot vienkāršas programmatūras.

4.2. Intelektuālās biznesa datu analīzes būtība

Intelektuālā biznesa datu analīze ir vide, ar kuras palīdzību uzņēmuma vadītāji un analītiķi var iegūt drošus un aktuālus datus par biznesa darbību un plānot nepieciešamās izmaiņas, kā arī veikt nākotnes prognozes - tendences, izmantojot uzkrātos datus.

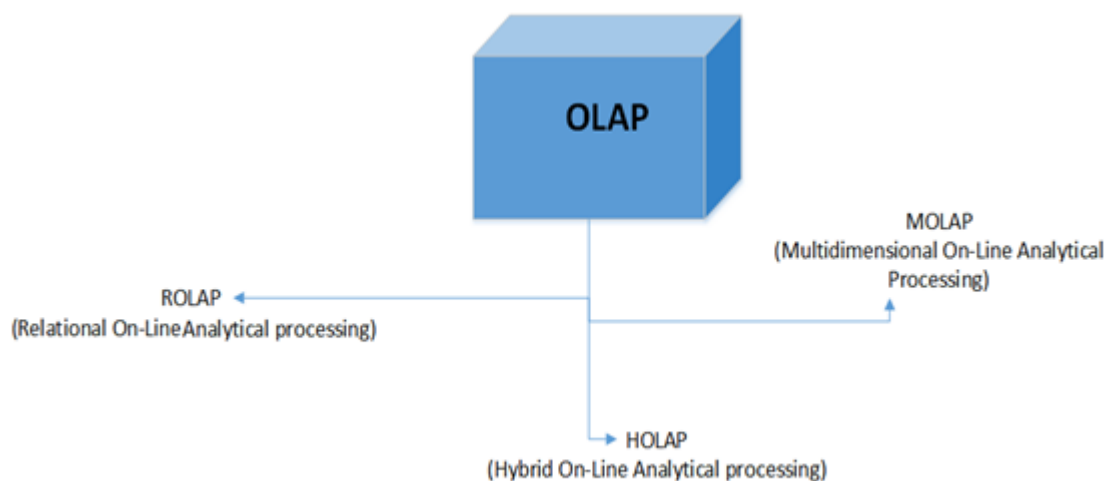


4.3. att. Biznesa datu intelektuālās datu analīzes klasifikācija

Kā redzams 4.3. attēlā, biznesa datu intelektuālā analīze klasificējas divās daļās: OLAP (On-line analytical processing) - tiešsaistes datu analīzes process, ar kura palīdzību šo sistēmu lietotāji uzskatāmi var pārskatīt vēstures notikumus, analizējot uzkrātos datus -, un Data Mining – datizrace, kas būtībā ir apslēpta sakarību meklēšana ar sarežģītu matemātisku aprēķinu jeb algoritmu palīdzību starp datiem, tādejādi prognozējot tālāko biznesa attīstības ciklu.(16)

Liela apjoma datubāzēs uzkrāto informāciju ir iespējams izmantot prognozēšanai, izmantojot Predictive Modeling (prognozējošā modelēšana) tehnoloģiju, meklējot apslēptas sakarības starp esošiem datiem. Šāda procesa analīze bez šaubām ir daudz sarežģītāka par vienkāršu OLAP datu analīzi, jo tiek pielietoti dažādi algoritmi tieši šo datu sakarību meklēšanā, rezultātā sniedzot lietotājam tendenci par biznesa tālāko attīstību.

OLAP daudzdimensiju kubu izveidošana un informācijas iegūšana no relāciju datubāzēm balstās uz trīs veida informācijas atlases tehnoloģijām.(4.2. att)



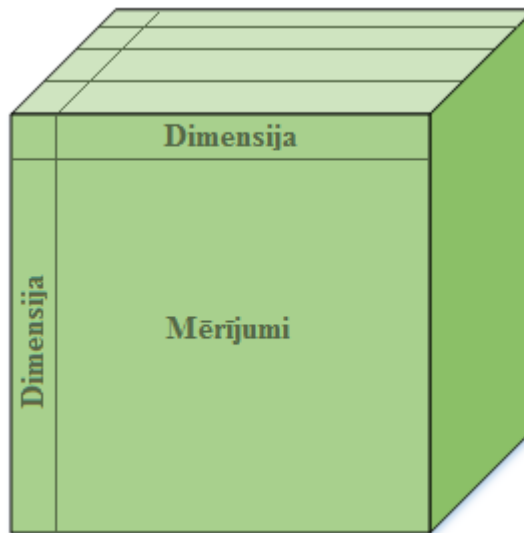
4.4. att. OLAP tehnoloģiju klasifikācija

Loģiski, ka OLAP jeb analīzes serveri sniedz lietotājiem daudz dimensiju datu plūsmu no datu noliktavām. Tomēr ieviešot šādus risinājumus, ir jāapsver fiziskās arhitektūras jautājumi, kas iekļauj trīs tipu OLAP risinājumus:

- **ROLAP (Relational On-Line Analytical Processing)** - tiešsaistes relāciju analītiskā apstrāde. Šie ir starposma serveri, kas tiek novietoti kā starpnieks starp datubāzi un lietotāju, izmantojot relāciju datubāzu modeli, lai uzglabātu un pārvaldītu esošos datus. Priekšrocība šādai sistēmai ir tās spēja analizēt milzīgus datu apjomus. Tomēr pastāv arī zināmi trūkumi, kas skar ātrumu, analizējot lielus datu apjomus, brīžiem esot ļoti zēmam (4, 135. lpp);

- **MOLAP (Multidimensional On-Line Analytical Processing)** – tradicionāls analīzes veids. Šādi serveri atbalsta daudz dimensiju datu skatījumu no masīviem datu avotiem. Šīs dimensijas tiek aplūkotas tieši caur datu kubiem, kur dati netiek glabāti relāciju datubāzēs, bet gan datu noliktavās ar fiksētiem datiem kā datu noliktavas. Priekšrocības saistītas ar lielisku izpildījumu ātruma ziņā un sarežģītu kalkulāciju atbalstu, izpildi. Tomēr trūkumi saistīti ar datu apjoma apstrādi - atšķirībā no ROLAP tehnoloģiskās izpildes šī multidimensionālā analīze nav spējīga aptvert un analizēt masīvus datu apjomus (4, 135;136. lpp);

- **HOLAP (Hybrid On-Line Analytical Processing)** – datu intelektuālā analīze, kas apvieno gan ROLAP, gan MOLAP tehnoloģiskos risinājumus. Pēc nepieciešamības lietotājs šos datus var ņemt gan no relāciju datubāzēm, gan no datu noliktavām (4, 136. lpp).



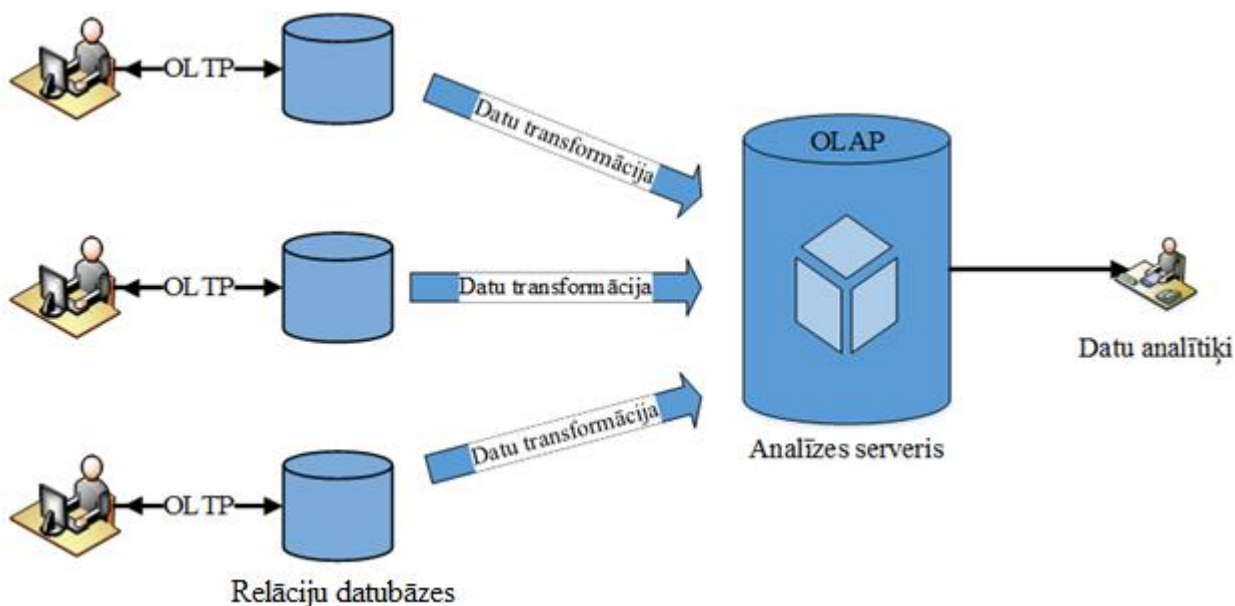
4.5. att. **Datu analīzes kubs (OLAP kubs)**

Lai šos datu būtu ērtāk aplūkot un savākt, tiek veidots datu kubs analīzes servera ietvaros, kas attiecīgi sastāv no dimensijām un mērijumiem. (4.3. att.)

Datu kuba galvenais pielietojums ir sarežģītu un lielu apjomu datu analīzes pieprasījuma izveidošana, detalizētas analīzes iegūšana par biznesa procesiem un vizualizācija uzskatāmai datu analīzes atspoguļošanai.

Dimensijas ir kategorijas, kuras nepieciešams analizēt, piemēram, preču nosaukumi. Savukārt mērijumi ir skaitliski kopsavilkumi, kuri nepieciešami šo dimensiju analīzei.

Datu kubs sastāv no daudzām dimensijām - dimensiju skaits praktiski ir neierobežots, taču apstrādes process milzīgam skaitam dimensiju var izrādīties ļoti lēns un galu galā, nepārskatāms. Tādēļ bieži vien tiek veidoti vairāki kubi ar dažām dimensijām par interesējošiem datiem un attiecīgi tiek veikta analīze, iekļaujot interesējošos datus.



4.6. att. Datu apstrādes process biznesa datu intelektuālās analīzes sistēmas ietvaros

4.6. attēlā redzams biznesa datu intelektuālas analīzes pamata princips. Uzņēmuma rīcībā var atrasties viens vai vairāki serveri, kas tiek izmantoti kā datubāzes, un attiecīgi šie dati tiek glabāti relāciju datubāzes modeļos. Šo datu savākšanu nodrošina OLTP (on-line transaction process) – tiešsaistes datu apstrādes process (16), kura ietvaros sistēmas lietotāji šos datus labo, pievieno vai vienkārši aplūko. Datubāzēs dati tiek attīrīti un tālāk transformēti uz analīzes serveri apkopojot tos vienotā datu noliktavā.

Loģiski, ka visus šos datus savākt kādam konkrētam lietotājam un tālāk analizēt bez jebkādas palīdzības ir praktiski neiespējami. Tādēļ tiek izmantoti starpnieki jeb analīzes serveri, kur ar specifisku lietojumprogrammu palīdzību ir iespējams pieslēgties un apkopot nepieciešamo informāciju, un tālāk, izveidojot datu kubus ar attiecīgām dimensijām un mērījumiem tajos, veikt datu analīzi atlasot jau izveidotus datu kubus.

Pirms datu transformācijas uz analīzes serveri, datus nepieciešams sakārtot un attīrīt - šāds process norit relāciju datubāzes ietvaros.

Dati analīzes serverī dati tiek fiksēti un glabājas kā datu noliktavas, taču šos datus ir iespējams atjaunināt jebkurā brīdī. Šāda datu glabāšana nodrošina ātru apstrādi, jo relāciju datu bāzes bieži vien tiek atjaunotas regulāri un tas var apgrūtināt datu apstrādi.

Kad datu kubs ir izveidots, lietotājam ir iespēja šos datus attēlot diagrammu vai kādā citā vizuālā noformējuma veidā. Katras sistēmas vizualizācija var atšķirties un iekļaut specifiskas lietojumprogrammas šādu vizuālu noformējumu attēlošanā, taču lielākās informācijas sistēmu

izstrādātāju kompānijas, kā piemēram, Oracle un citas atbalsta Microsoft Excel lietojumprogrammu, kur šos analīzes servera kubus ir iespējams vizualizēt, importējot analīzes servera failus – jau izveidotos datu kubus.

4.3. A/S „Pasažieru vilciens” datu analīzes nepieciešamība

Kā jau augstāk darba gaitā ir minēts, svarīgākā informācijas sistēma uzņēmumā ir tieši vienotā ieņēmumu un pasažieru uzskaites sistēma VIPUS. Šīs sistēmas galvenais mērķis ir biļešu uzskaitē, kur tiek reģistrēta katra biļete ar detalizētu informāciju par to, iekļaujot:

- Sākuma staciju, no kuras biļete tiks izmantota braucienam;
- Beigu stacija norāda, kur atrodas attiecīgais brauciena galapunkts;
- Starpstaciju, ja tāda ir norādīta;
- Atlaides nosaukumu, ja tāda tiek piemērota. Piemēram, invalīdiem, represētām personām un citām personām, kurām pēc Latvijas Republikas likumdošanas aktiem ir piešķirtas atlaides sabiedriskā transporta izmantošanā;
- Biļešu veidu, vienā virzienā vai abos, kā arī kāda konkrēta termiņa biļete;
- Vilciena atiešanas datumu;
- Vilciena numuru;
- Pārdošanas veidu un tipu;
- Stacijas uzskaites numuru;
- Biļetes vērtību ar faktisko pievienotās vērtības nodokli;
- Biļetes vērtību bez pievienotās vērtības nodokļa;
- Biļetes pārdošanas laiku;
- Apkalpojošās nodaļas nosaukumu;
- Kasiera vārdu un uzvārdu;
- Darbstacijas atrašanās vietu;
- Biļešu pārdošanas indentifikatoru, kas reģistrē unikālu biļešu kodu, kas ir attiecināms uz pārdoto biļešu kopskaitu, kas ir pārdots dotajā brīdī;
- Maksājuma tipu, kur biļešu pārdošanas process tiek reģistrēts kā skaidrs maksājums, maksājums ar karti, pārskaitījums vai maksājums ar mobilo ierīci;

- Piemaksas par ātrumu un komfortu, iekļaujot faktisko pievienotās vērtības nodokli, kas pastāv atsevišķos maršrutos kursējot vilcieniem ar lielāku ātrumu un paaugstinātu komforta līmeni;

- Pārdošanas tipu, iekļaujot informāciju vai attiecīgā biļete ir pārdota, bojāta vai atcelta;

- Pārdošanas veids, kas norāda kā šī biļete ir iegādāta- biļešu kasēs vai vilcienā pie konduktoriem.

Protams, šie nav vienīgi dati, kas tiek glabāti saistībā ar šo informācijas sistēmu. Papildus pārdoto biļešu uzskaitē, tiek reģistrēta katra vilciena kustība un tā vagona sastāva detaļas, kā arī būtiska informācija par maršrutiem, līgumiem un citu informāciju.

Vienotās ieņēmumu un pasažieru uzskaites sistēmas VIPUS nodrošināšanā tiek izmantots viens fizisks serveris, taču tas pilda divu serveru funkcijas – gan kā lietojumprogrammatūras serveris, gan kā relāciju datubāzes serveris. Dati tiek glabāti relāciju datubāzu modelī, jo informācija netiek vien aplūkota, bet arī ievadīta no biļešu kasēm, administrācijas daļas un atsevišķiem darbiniekiem, kas ievada pārdotās biļetes, kuras tiek reģistrētas no konduktoru puses, fiziski atrodoties, vilcienā.

Kopumā šīs informācijas sistēmas glabātie dati satur vairākus miljonus ierakstu. Kā, piemēram, autora tālākā darba gaitā analizētā biļešu reģistrācijas atskaite satur gandrīz vienu miljonu ierakstu ar reģistrēto biļešu skaitu, un, vadoties pēc meteoroloģiskiem apstākļiem, šie dati var palielināties pat divkārt un attiecīgi palielināt datubāzē atrodamo ierakstu skaitu.

Šīs datubāzes izmērs pārsniedz 70 gigabaitu robežu un šāds apjoms ir uzkrāts vien sešu darbības gadu laikā. Katru mēnesi šis izmērs palielinās par aptuveni 850 Mb.

Skaidrs, ka šāds datu apjoms var aplēpt būtisku informāciju par uzņēmuma darbību un tendencēm, kā arī sniegt pamatotu priekšstatu pārmaiņām, ja tiek analizēts un loģiskā struktūrā sakārtots. Tādēļ biznesa datu analīze šādam uzņēmumam sniegtu pilnvērtīgu pārskatu pār tā darbību un, iespējams, ilgtermiņā spētu ietaupīt finanšu resursus, jo uzņēmums ik gadu strādā ar ievērojamiem zaudējumiem - 2011.gadā zaudējumu apjoms sasniedza vairāk kā 80 tūkstošus latu. Protams, visi šie radušies zaudējumi nav saistīti ar sliktu plānojumu, taču daļu no zaudējumiem, pavisam noteikti, ir iespējams samazināt, izmantojot biznesa datu intelektuālās analīzes risinājumus.

Tātad biznesa datu analīze ļautu rūpīgi izvērtēt, piemēram, cik vilcienu vagonus nepieciešams nokomplektēt konkrētam maršrutam un laikam, kad tas ir kustībā, un attiecīgi pieņemt lēmumu par samazinājumu vai gluži pretēji - palielinājumu vilcienu vagonu skaitā. Un

šādas izmaiņas attiecīgi iezīmētos finanšu resursu loģiskā izmantošanā un neizbēgami klientu apmierinātībā, kas arī ļautu celt uzņēmuma tēlu sabiedrībā, neņemot vērā faktu, ka tomēr vilcienu pārvadājumos Latvijā A/S „Pasažieru vilciens” ir vienīgais pārvadātājs un attiecīgi ieņem monopola stāvokli.

5. DATU ANALĪZES PROJEKTA REALIZĀCIJA A/S „PASAŽIERU VILCIENS”

Aplūkojot vienotās ieņēmumu un pasažieru uzskaites sistēmas VIPUS darbību, autors ir izvēlējies analizēt, kā biznesa datu intelektuālās analīzes rīki darbotos reālā vidē, kā arī kādu ražotāju sistēmu ir vērts izvēlēties, pamatojoties uz dažādiem faktoriem.

Tālākā darba gaitā, autors ņemot par pamatu viena mēneša biļešu uzskaiti ar MOLAP - multidimensionālās tiešsaistes analīzes procesu palīdzību, relāciju datubāzes fiksējot analīzes serverī kā datu noliktavas, veiks detalizētu datu analīzi. Kā arī tiks aplūkots, kāda izstrādātāja sistēmu ieviest un kā šāda tipa datu analīzes sistēmu būtu iespējams ierīkot attiecīgajā uzņēmumā, izvērtējot gan tehnoloģiskos faktorus, gan darbinieku skatījumu.

Šajā darba izstrādes procesa gaitā netiek izmantota prognozējošās analīzes tehnoloģija, jo pieejamo datu apjoms ir parāk mazs, lai spētu noteikt nākotnes prognozes, kā arī autora studiju laikā iegūtās zināšanas neatbilst šādu datu analīzes veikšanai.

5.1. Izvēlēs pamatojums un tehnoloģiskais nodrošinājums

Analizējot VIPUS informācijas sistēmas arhitektūru, autors ir izvēlējies Microsoft piedāvāto biznesa datu intelektuālās analīzes sistēmu. Nepieciešams ieviest tieši Microsoft piedāvātos risinājumus, jo esošo informācijas sistēmu nodrošina tieši MS SQL server 2005 datu bāzu vadības sistēma, tādejādi atkrīt jautājumi par servera puses licenzēšanu. Kā arī administrācijas ēkā atrodamās darbstacijas ir apgādātas ar Microsoft Windows XP operētājsistēmu, un kā dokumentu izveides un pārlūkošanas programmatūra, tiek izmantota Microsoft piedāvātie Office risinājumi, kas iekļauj būtisku lietojumprogrammu – Excel un šajā gadījumā ar Excel palīdzību iespējams atlasīt nepieciešamo datu kubu un grafiski to attēlot ar PowerPivot tehnoloģiskā risinājuma palīdzību, importējot no analīzes servera fiksētos datu kubus.

Protams, jāņem vērā arī lietotāju pieredze un šajā gadījumā, izvēloties Microsoft piedāvāto datu analīzes risinājumu, datu kuba importēšana notiek tieši Microsoft Excel vidē un tas, savukārt nozīmē to, ka darbiniekiem ir pieredze šīs programmatūras lietošanā un nav nepieciešams ieguldīt papildus laika un finanšu resursus darbinieku apmācībai.

Ieviešot šādu sistēmu, Microsoft piedāvātā analīzes servera operētājsistēmai ir izvirzītas zināmas prasības:

5.1. tabula.

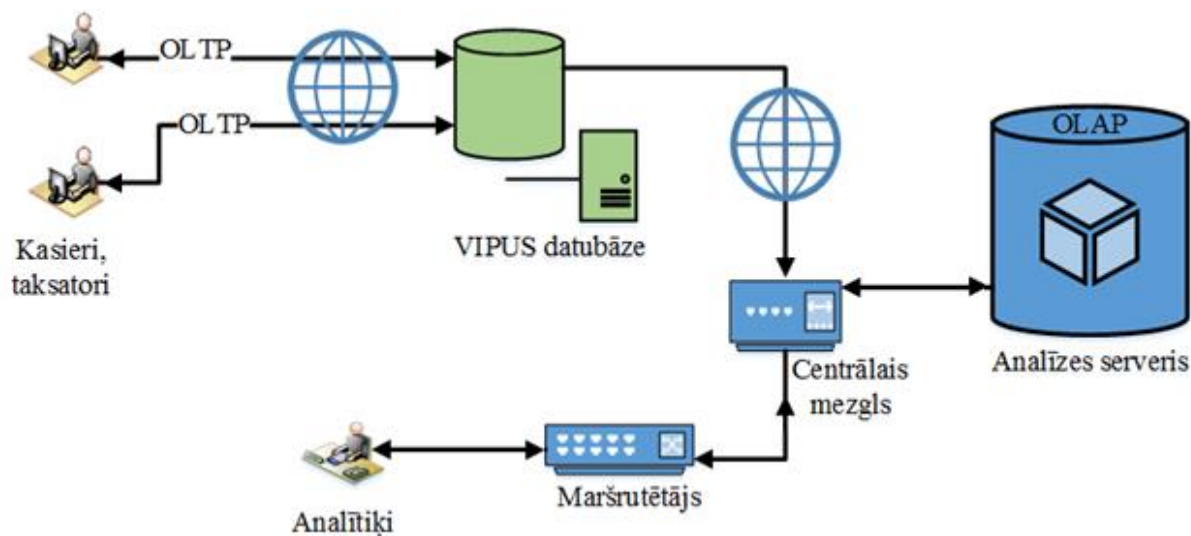
Microsoft analīzes servera komponentu prasības(17)

Komponente	Minimālās prasības	Rekomendētās prasības
Procesors (CPU)	64 bitu divu kodolu procesors ar takts frekvenci ne zemāku par 3 GHz	16 kodolu procesors
Operatīvā atmiņa (RAM)	8 Gb	16 Gb
Cietā diska ietilpība (HDD)	80 Gb	Vairāk par 80 Gb

Diemžēl informācija par esošo komponentu detaļām nav pieejama. Taču šāda informācija nav būtiska, jo, ņemot vērā faktu, ka šobrīd datubāzes un aplikāciju serveris atrodas SIA „S Fabrika” rīcībā, lai realizētu biznesa datu analīzes sistēmu, nepieciešams ieviest atsevišķu analīzes serveri tieši uzņēmuma biroja ēkā, kur ar lokālā tīkla palīdzību lietotāji var veikt šo datu analīzi.

Šo datu analīzē tiktu izmantota MOLAP (Multidimensional online analytical processing) – multidimensionālās tiešsaistes datu analīzes procesu tehnoloģija, lai nepieciešamie kubi ar konkrētu informāciju tiktu glabāti datu noliktavā, kur tie tiktu ņemti no relāciju datubāzēm un pēc nepieciešamības atjaunināti.

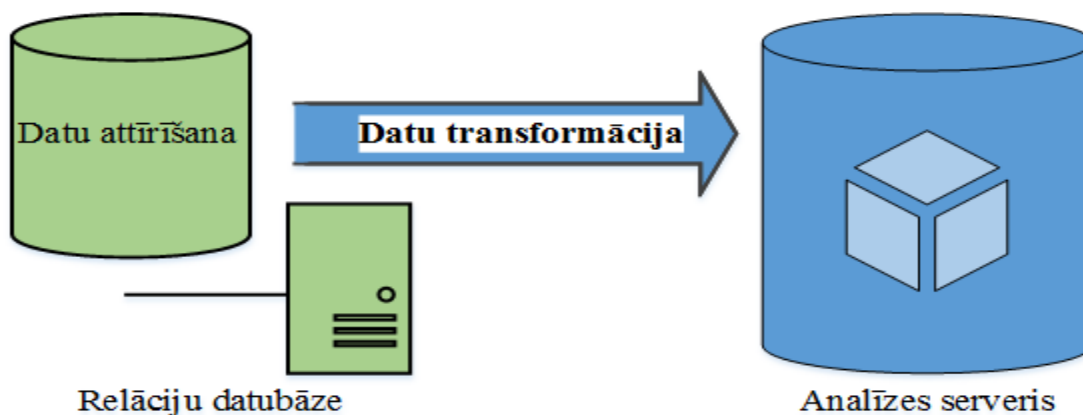
Aktuālākie dati šajā gadījumā nav nepieciešami, jo datubāzu informācijas apjoms ir milzīgs un ievērojamas izmaiņas katru dienu nav novērojamas, tādejādi par pamatu var ņemt vecākus datus, kas būtiski neatšķiras no aktuālākās informācijas. Tieši tādēļ labākais datu analīzes risinājums ir tieši MOLAP tehnoloģija, nofiksējot datu kubu atsevišķā datu noliktavā analīzes servera ietvaros un pēc nepieciešamības analizējot.



5.1. att. Biznesa datu intelektuālās analīzes ieviešanas tehnoloģiskais nodrošinājums

Augstāk 5.1. attēlā redzama sistēmas detalizēta realizācija uzņēmuma ietvaros. Tā kā VIPUS sistēmas datubāze atrodas cita uzņēmuma telpās, lokāla tīkla pieslēgums starp analīzes serveri un relāciju datu bāzi nav iespējams. Tādēļ visa informācija tiek nosūtīta ar globālā tīmekļa palīdzību. Centrālais mezgls un maršrutētājs nodrošina analīzes servera lokālu piekļuvi ikvienam darbiniekam pēc nepieciešamības un darba uzdevuma mērķiem.

Pirms dati var tikt analizēti, nepieciešams tos izfiltrēt un attīrīt relāciju datubāzes ietvaros no nevajadzīgās informācijas. Šādu procesu uzņēmumā veic informācijas tehnoloģiju daļa, jo šādu uzdevumu izpildei ir nepieciešamas profesionālās zināšanas. (5.2. att.)

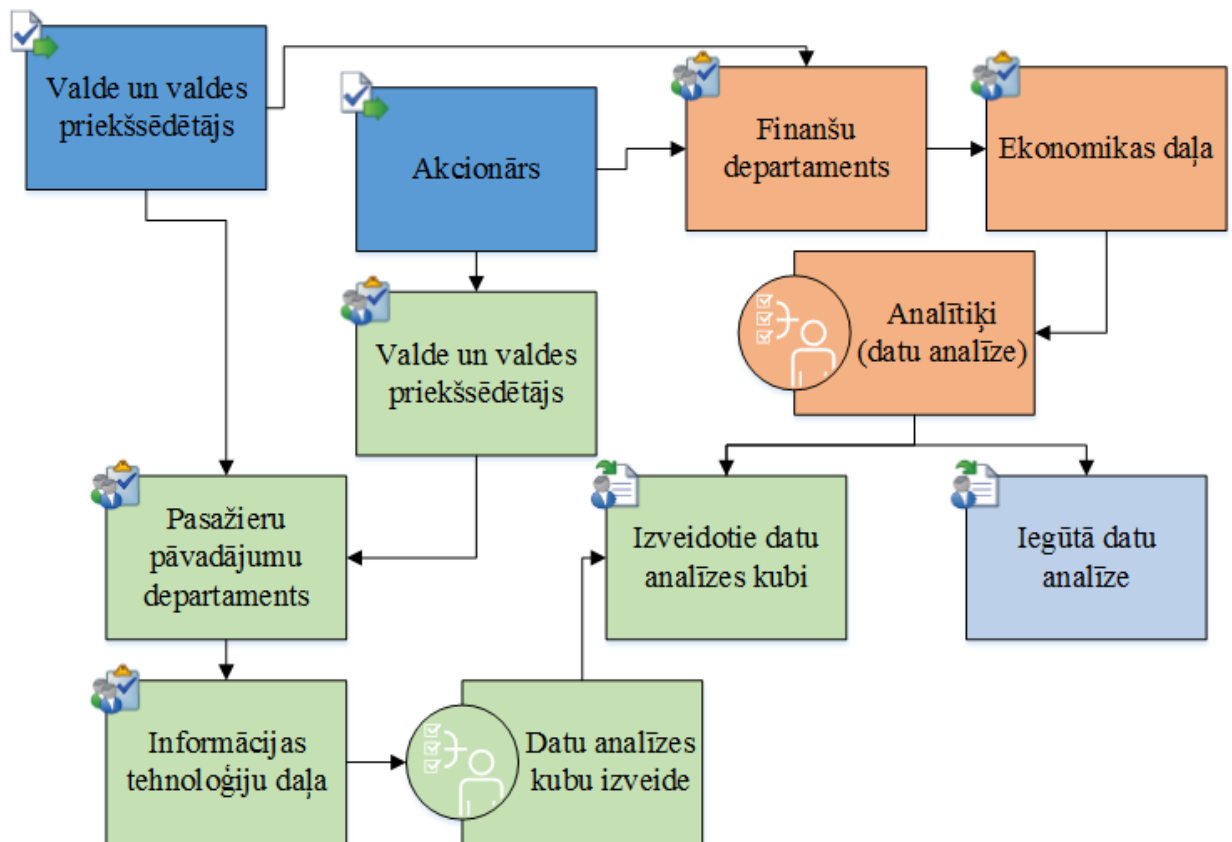


5.2. att. Datu atlase no relāciju datu bāzes servera

Tālāk notiek datu avotu atlase un datu kuba izveidošana ar Microsoft Business Intelligence Development Studio lietojumprogrammas palīdzību, kuru uzņēmumā izmanto tieši informāciju un tehnoloģijas daļas darbinieki, nodrošinot kubu izveidi un pieejamību attiecīgiem kolēģiem, kuri tālāk šos datu kubus importē Microsoft Excel vidē un veic attiecīgu dimensiju, mērījumu atlasī un veic analīzi.

5.2. Lietotāju scenārijs datu analīzes procedūrā

Datu analīzes pieprasījumu uzņēmumā šajā gadījumā var veikt uzņēmuma valdes locekļi un valdes priekšsēdētājs vai attiecīgais akcionārs, kas ir Latvijas valsts, un ar visām piešķirtajām pilnvarām, Latvijas Republikas Satiksmes Ministrija.



5.3. att. Lietotāju scenārijs datu analīzes procesa gaitā

Tā kā datu analīzes pieprasījumu var veikt gan uzņēmuma valde un valdes locekļi, gan uzņēmuma akcionārs, pieprasījums pēc šīs procedūras var notikt divējādi, taču jebkurā gadījumā pieprasījums tālāk tiek nodots finanšu departamentam un pasažieru pārvadājuma departamentam.

Šo departamentu rīcībā atrodas attiecīgi informācijas tehnoloģiju daļa un ekonomikas daļa. Ekonomikas daļas uzdevums šādā procedūrā ir datu kuba izveide analīzes servera ietvaros, jo šādām darbībām ir nepieciešamas profesionālas zināšanas informāciju tehnoloģiju jomā. Savukārt, kad datu kuba izveide ir sekmīgi pabeigta, finanšu departamenta ekonomikas daļas analītiķi veic attiecīgu analīzi, importējot šos datu kubus Microsoft Excel lietojumprogrammas vidē.(5.3. att.)

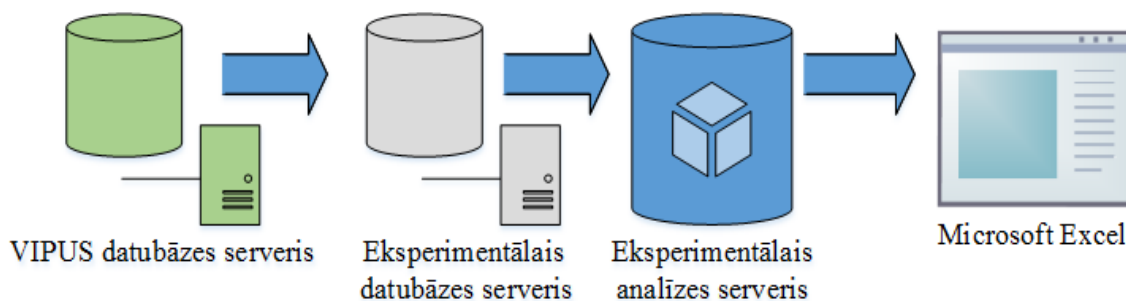
Datu analīzes pieprasījuma gadījumā, rezultātus saņem attiecīgi uzņēmuma valdes locekļi un valdes priekšsēdētājs vai akcionārs (atkarībā no tā, kas šo datu analīzi pieprasa).

Pēc šo datu saņemšanas tiek pieņemts attiecīgs lēmums, balstoties uz kādu konkrētu datu analīzes iegūtiem rezultātiem.

Kopumā šīs datu analīzes sistēmas ieviešanas rezultātā, papildus darba uzdevumi rastos informācijas tehnoloģijas daļas darbiniekiem, kas veic attiecīgu analīzes servera uzturēšanu un visu datu nodrošināšanas procedūras datu analīžu veikšanai, kā arī uzņēmuma ekonomikas daļas analītiķiem, kas veic konkrētas datu analīzes.

5.3. Datu analīze

Darba izstrādes gaitā autors, izmantojot aktuālus un reālus datus par šī gada aprīļa mēnesī reģistrēto biļešu skaitu, ir veicis datu analīzi, izmantojot MOLAP - multidimensionālās tiešsaistes analīzes procesa tehnoloģiju - ar Microsoft SQL 2005 datu bāzes servera un analīzes servera palīdzību, kas atrodas Latvijas Universitātes ekonomikas un vadības fakultātēs telpās.



5.4. att. Datu analīzes gaita

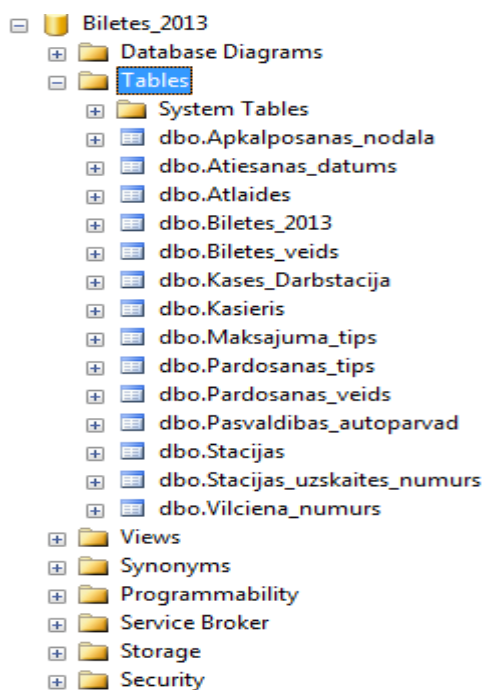
Sākotnēji dati par reģistrēto biļešu skaitu laika periodā no šī gada 1.aprīļa līdz šī gada 30. aprīlim tika eksportēti no VIPUS centrālās datubāzes un novietoti uz augstāk minētā servera kā relāciju datubāze. Šī nelielā datubāze satur 961 832 ierakstu. Šāda eksperimentālā servera

izmantošana nepieciešama, lai netraucētu kopējās sistēmas darbību, kā arī atvieglotu datu pieejamību diplomdarba izstrādes gaitā.(5.4. att.)

Tālākā darba posmā eksperimentālā datubāzē uzkrātie dati tika attīrīti no nevajadzīgās informācijas un transformēti uz analīzes servera, kur tika veidoti datu kubi ar atlasīto informāciju. Ar Microsoft Excel lietojumprogrammatūras palīdzību izveidotie datu kubi tika importēti un izveidotas vizualizētas datu analīzes.

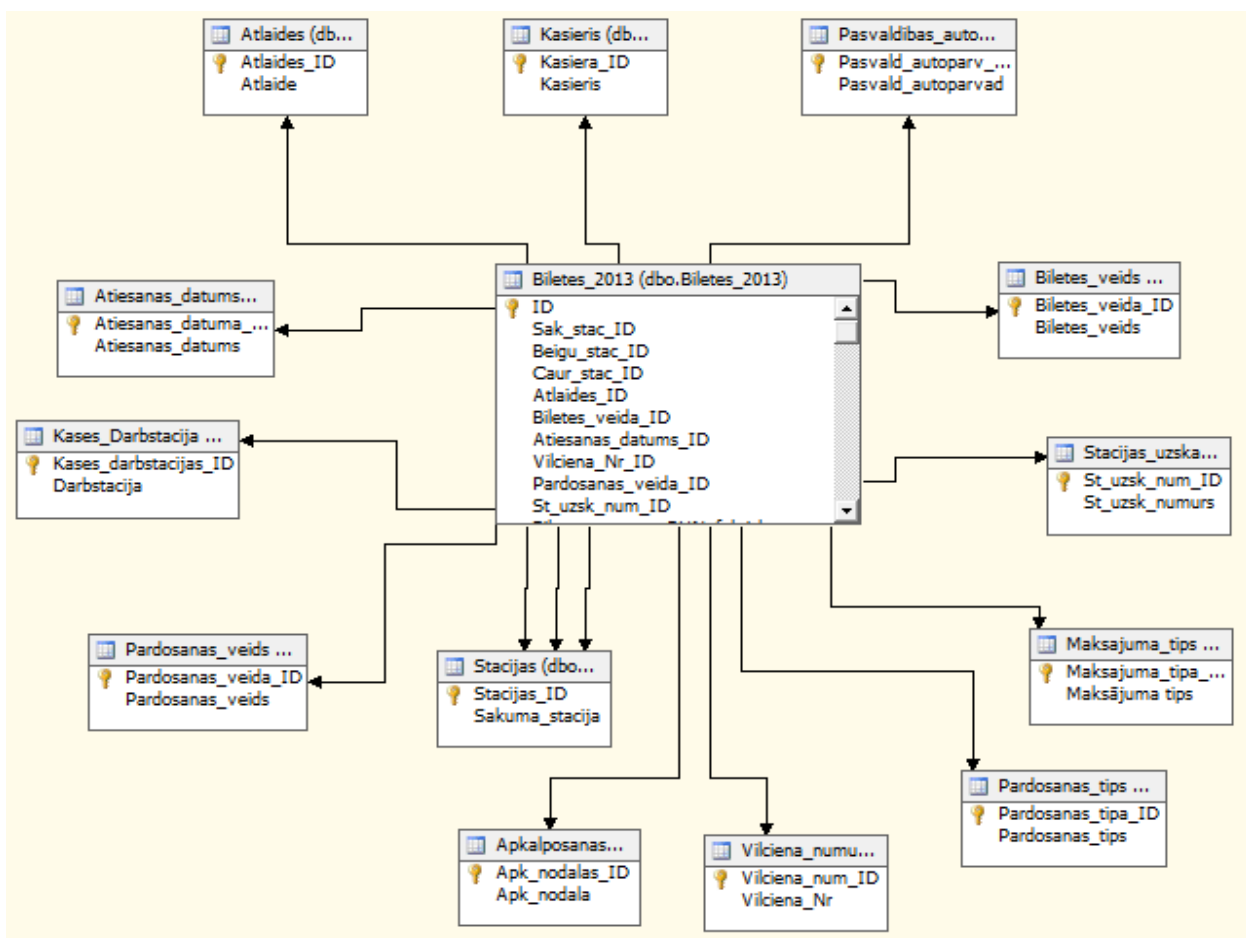
Šī datu analīzes procedūra ir identiska realizētās sistēmas ieviešanai, dalot to vairākos etapos, tādējādi atspoguļojot ieviesto tehnoloģiju reālā darbības vidē ar reāliem datiem.

Relāciju datubāze par reģistrētajām biļetēm glabā datus ar 26 ierakstiem, tomēr visus šos ierakstus nav nepieciešams identificēt, jo daļa satur vienkāršus ciparus, kā biļetes cena vai piemaksa par ātrumu un komfortu, kā arī daļa atkārtojas, kā, piemēram, beigu stacija un sākuma stacija, ļaujot veikt identifikāciju vienā tabulā.



5.5. att. Reģistrēto biļešu relāciju datubāzes tabulas Microsoft SQL 2005 servera ietvaros

5.5. attēlā redzama relāciju datubāze par reģistrēto biļešu uzskaiti viena mēneša ietvaros, iekļaujot vairākas datu tabulas. Datubāzes centrā atrodas tabula - Biletēs_2013, kas satur visu reģistrēto biļešu informāciju katram ierakstam.



5.6. att. Biļešu realizācijas relāciju datubāzes modelis pēc sākotnējās datu atlasē

Uzsākot darbu ar analīzes serveri, dati ir jāsakārto loģiskā secībā un jāatlasa tie dati, kuri ir nepieciešami, jo maz ir ticams, ka kādreiz analīzē varētu tikt izmantoti datu lauki par piemaksām par komfortu vai ātrumu, iekļaujot pievienotās vērtības nodokli, jo šādi dati sniedz nebūtisku informāciju par pasažieru pārvadājumiem. Šāda procedūra norit relāciju datubāzes ietvaros.

Datu analīzes procesa laikā ir jāatlasa un jāapkopo unikāli identifikatori, lai savstarpēji šos datus būtu iespējams savienot vienotā un loģiskā datu diagrammā

Šajā konkrētā atzarojuma centrā atrodas biļešu datubāze ar kopējo biļešu skaitu, kas ir svarīgs faktors tālākām darbībām ar šo datu analīzi.(5.6. att.)

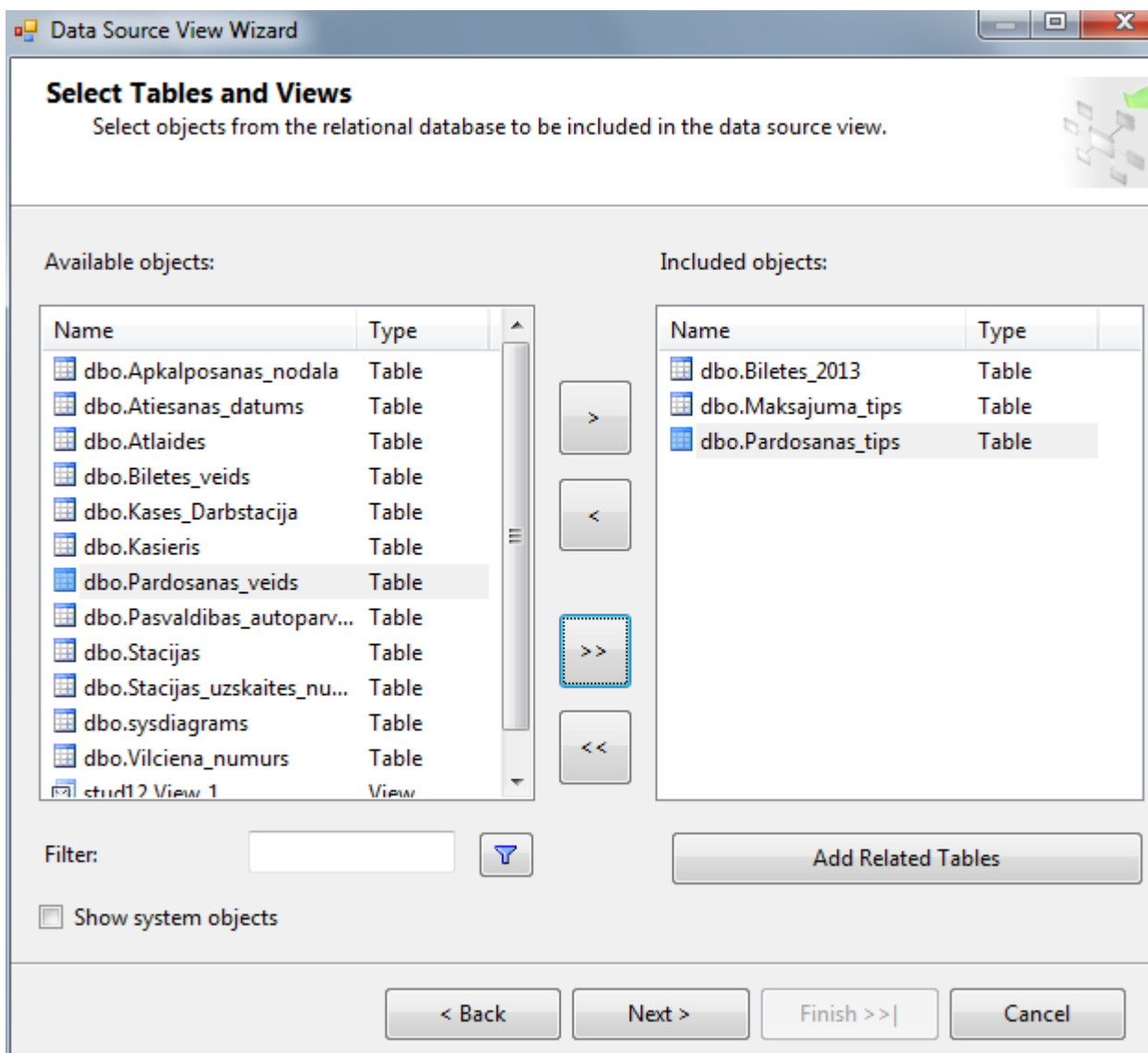
Reģistrēto biļešu uzskaites identifikatori sastāv no sekojošām tabulām:

- Atlaides, iekļaujot 23 unikālus atlaižu identifikatorus, kā, piemēram, 100% invalīdu atlaide, 25% atlaide VAS „Latvijas dzelzceļš” meitas uzņēmuma „Ldz Cargo” darbiniekiem, 100% atlaide represētām personām, 100% atlaide bāreņiem un citas;
- Kasieris, kopā identificējot 536 kasieru vārdus un uzvārdus;

- Pašvaldību autopārvadātājs, piešķirot identifikatorus pašvaldību autopārvadātājiem, kuri ir izmantojuši konkrētus pārvadājuma pakalpojumus;
- Biļetes veids, identificējot 19 dažādus biļetes veidus – mēneša abonements, nedēļas abonements, vienvirziena biļete un citas;
- Stacijas uzskaites numurs, iekļaujot unikālu identifikāciju numuru katrai stacijai;
- Maksājuma tips. Maksājuma tipi tiek klasificēti četros veidos – skaidrs maksājums, maksājums ar karti, maksājums ar mobilo ierīci, pārskaitījuma maksājums;
- Pārdošanas tips uzskaita 3 unikālus identifikatorus – biļete ir pārdota, biļete ir bojāta un biļete ir atgriezta;
- Vilciena numuru, iekļaujot konkrētā maršruta vilciena numuru katrai biļetei,
- Apkalpošanas nodaļa, kopumā uzskaitot piecas apkalpojošās nodaļas – „Austrumu pasažieru apkalpošanas nodaļa”, „Centrālais birojs”, „Mārketinga daļa”, „Rietumu pasažieru apkalpošanas nodaļa” un „Rīgas pasažieru apkalpošanas nodaļa”;
- Stacijas, uzskaitot, visas šobrīd aktīvi darbojošās stacijas - kopā 142;
- Pārdošanas veids, iekļauj identifikatorus, kas nosaka, kā biļete ir nopirkta - biļešu kasē vai vilciena pie konduktora;
- Kases, darbstacija. Šeit tiek uzskaitītas visas 104 esošās un darbojošās kases;
- Atiešanas datums, reģistrējot datumu, kad konkrētais vilciens atiet.

Kā redzams 5.6. attēlā, stacijas tabula tiek piesaistīta datubāzei trīs reizes, jo tā iekļauj gan sākuma staciju, gan beigu staciju, gan starpstaciju, tādēļ iespējams iztik ar vienotu identifikātoru tabulu.

Tālāk, kad dati tiek identificēti un sakārtoti loģiskā, strukturālā secībā, ir jāizveido datu kubs. Šo kubu iespējams izveidot ar Microsoft SQL Server Business Intelligence Development Studio palīdzību.



5.7. att. Datu avota atlasīšana procedūra

Veidojot datu kubu, sākotnēji nepieciešams izvēlēties datu avotu. Kā jau attēlā augstāk redzams, šajā gadījumā par datu avotu kalpo galvenā tabula ar visiem esošajiem ierakstiem un maksājuma, kā arī pārdošanas tipa identifikatoriem, lai uzskatāmi varētu pārredzēt konkrētus laukus.(5.7. att.)

Pabeidzot šo darbību, tabulas, ja nav radusies nekāda kļūme, savstarpēji savienojas, centrā novietojot `dbo.Biletēs_2013`, kas ir galvenā tabula šajā relāciju datubāzes modelī, un kā atzarojumus novieto attiecīgās tabulas ar identifikātoriem. Šajā gadījumā tās ir maksājuma tipa un pārdošanas tipa tabulas.

Kad šīs attiecības ir noteiktas, nepieciešams izveidot datu kubi, kas pārveido relāciju datubāzi uz datu noliktavu, fiksējot jau konkrētus datus, kas tika atlasīti kā datu avots iepriekšējo soļu ietvaros.

Kuba veidošanas procesā ir iespējams noteikt, kādi mērījumi tiks izmantoti par pamatu dimensijām. Šajā gadījumā ir nepieciešami rezultāti par kopējo biļešu skaitu, tātad visu reģistrēto biļešu kopskaitu attiecībā pret maksājuma un pārdošanas tipiem.

The screenshot shows a data cube tool interface. On the left, the 'Cube Structure' pane displays a cube named 'km09041_kubs2'. Under 'Measures', there is a folder 'Biletu Skaits'. Under 'Dimensions', there are two dimensions: 'Maksājuma Tips' and 'Pardosanas Tips'. On the right, the 'Dimension Usage' pane shows a table with columns 'Dimension', 'Hierarchy', and 'Operator'. Below it, a pivot table is displayed with the measure 'Biletu Skaits' and dimensions 'Maksājuma Tips' and 'Pardosanas Tips'. The pivot table has columns for 'Maksājuma Tips' (C, M, T) and 'Pardosanas Tips' (1, 2, 3), and a 'Grand Total' column. The data in the pivot table is as follows:

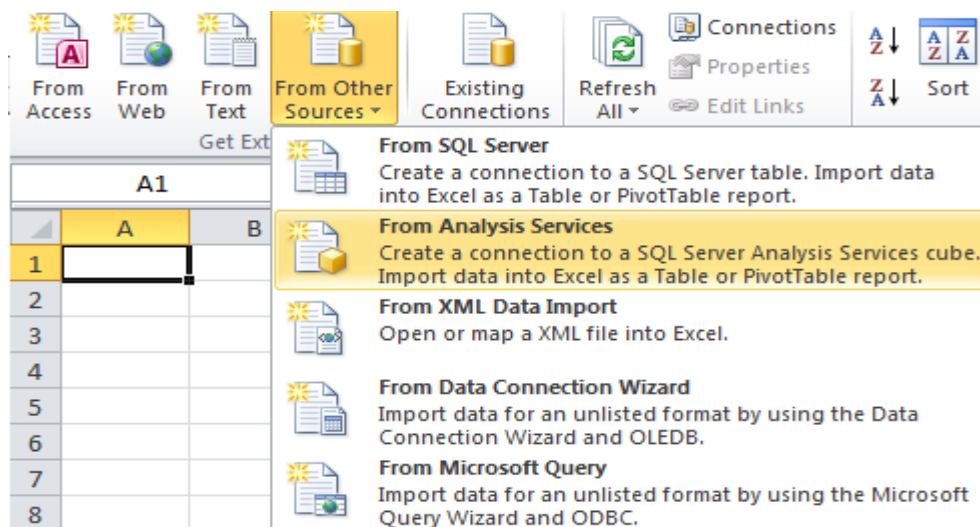
	Maksājuma Tips				Grand Total
	\$	C	M	T	
Pardosanas Tips	Biletu Skaits	Biletu Skaits	Biletu Skaits	Biletu Skaits	Biletu Skaits
1	916838	40701	1724	736	959999
2	728	5			733
3	996	100		4	1100
Grand Total	918562	40806	1724	740	961832

5.8. att. Datu kuba izveide no attiecīgām dimensijām un mērījumiem

Kad kubs ar visu atlasīto informāciju ir izveidots, notiek datu atlase un sakārtošana dimensijās un mērījumos. 5.8. attēlā redzams, ka par mērījumu pamatu tiek ņemts kopējais reģistrēto biļešu skaits un dimensijās tiek ievietots pārdošanas tips un maksājuma tips, tādējādi šķirojot gan pēc maksājuma tipa, gan pēc pārdošanas tipa vienlaikus.

Protams, šie dati ne vienmēr var būt tik labi pārredzami kā dotajā attēlā, tādēļ šo datus iespējams importēt uz Microsoft Excel lietojumprogrammu un attiecīgi izveidot vizuāli saprotamu diagrammu.

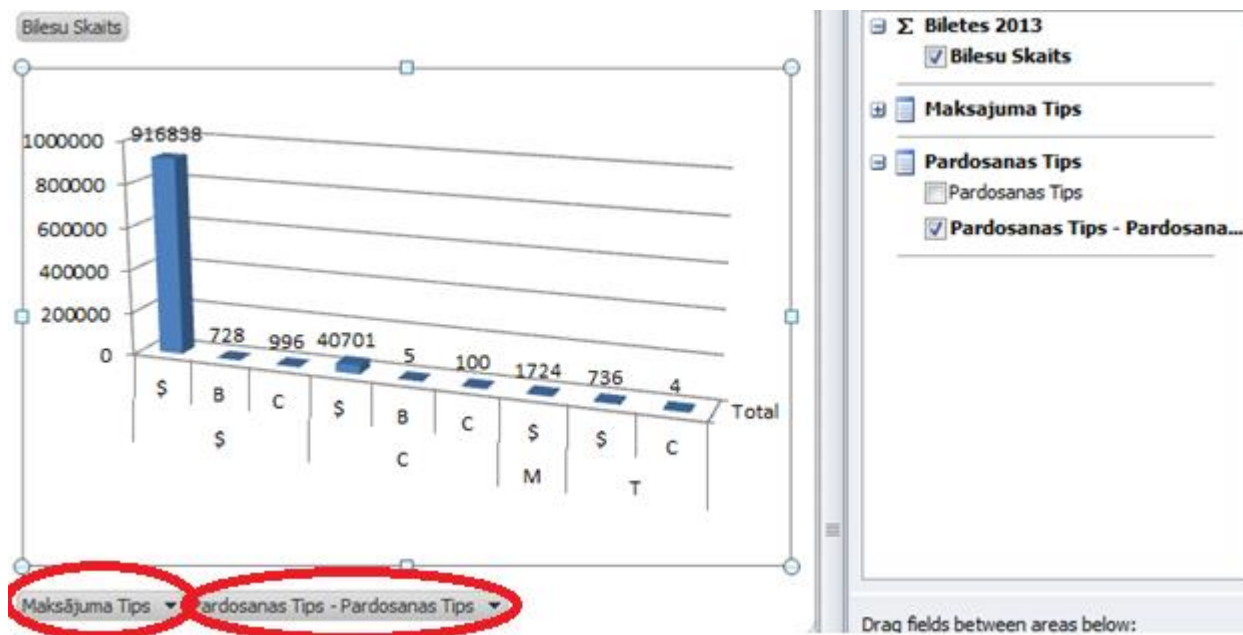
Kā arī šajā piemērā pārdošanas tipa un maksājuma tipa identifikators ir ņemts no reālas datubāzes, kur tiek apzīmēti konkrētie dati ar vienkāršiem simboliem, tādēļ nav redzami saprotami identifikatori.



5.9. att. Datu kuba importēšana Microsoft Excel vidē

Izveidotais datu kubs tiek glabāts uz analīzes servera, tādēļ, lai importētu konkrēto kubu ir nepieciešams Microsoft Excel vidē izvēlēties datu importēšana iespēju, konkrētāk – iespēju importēt no analīzes servera.(5.9. att.)

Kā redzams, Microsoft Excel lietojumprogramma pieļauj arī datu importēšanu no SQL servera, taču šāda tipa importēšana nav iespējama šajā uzņēmumā, jo uzkrāto datu apjoms ir milzīgs, kā arī tiktu apgrūtināta datu pārlūkošana un analīze kopumā.



5.10. att. Datu kuba vizuālā attēlošana izmantojot Microsoft PowePivot tehnoloģisko risinājumu

Konkrētais 5.10. attēls izveidots, pamatojoties uz augstākminētajām darbībām, un atspoguļo vizuālā veidā datus par pārdošanas tiptiem un maksājuma tiptiem, ņemot mērījumus kā reģistrēto biļešu kopējais skaits. Un, kā jau iepriekš minēts, dati nav identificēti saprotamā veidā, jo tiek ņemti no reālas datubāzes, kur šādi identifikatori tiek lietoti.

Datubāzes pārdošana tipa lauki tiek klasificēti trijos veidos:

- \$ - pārdota biļete;
- B – bojāta biļete;
- C - atcelts pirkums;

Un savukārt maksājuma tipi tiek iedalīti četrās kategorijās:

- \$ - maksājums skaidrā naudā;
- C - maksājums ar karti;
- M - maksājums ar mobilās ierīces palīdzību;
- T - pārskaitījuma maksājums, izmantojot bankas.

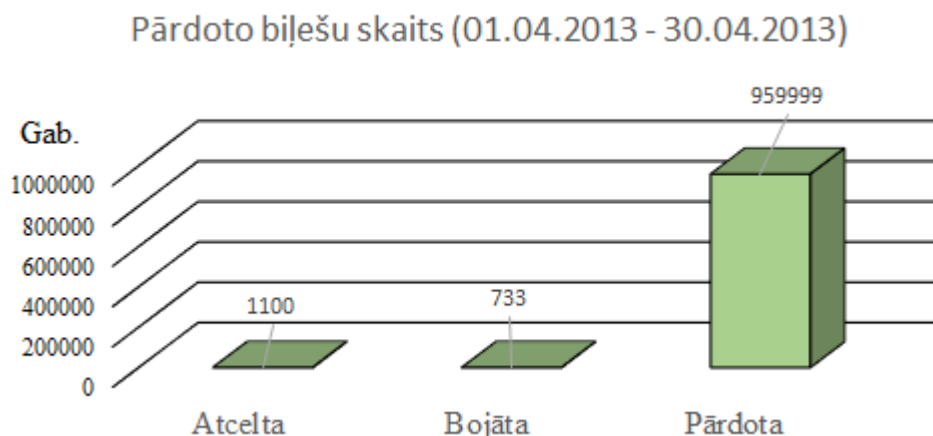
Kā arī redzams 5.10. attēlā, šādu datu analīzei nepieciešamo informāciju var atlasīt cilvēki, kuriem nav profesionālu zināšanu informāciju tehnoloģiju jomā, izvēloties attiecīgo dimensiju un izvēloties jau konkrētu informāciju ļoti uzskatāmā veidā Microsoft Excel vides ietvaros.

Un šis fakts uzņēmumam ir būtisks, ja ņem vērā to, ka daudzas šāda tipa sistēmas lieto specifiskas lietojumprogrammas datu vizualizācijas procesa nodrošināšanā. Tādēļ, izmantojot, uzņēmuma darbiniekiem ierasto Microsoft Excel lietojumprogrammu, nav nepieciešamība pēc papildus apmācībām.

Neapšaubāmi, šis piemērs ir vienkāršs un atspoguļo samērā nelielu informāciju un datu apjomus, taču, iekļaujot vairāku mēnešu uzskaiti, ir iespējams šāda tipa analīzi izvērst lielākos apjomos un sniegt uzņēmumam detalizētu pārskatu lēmumu pieņemšanai.

5.4. Biznesa datu analīzes pielietojums

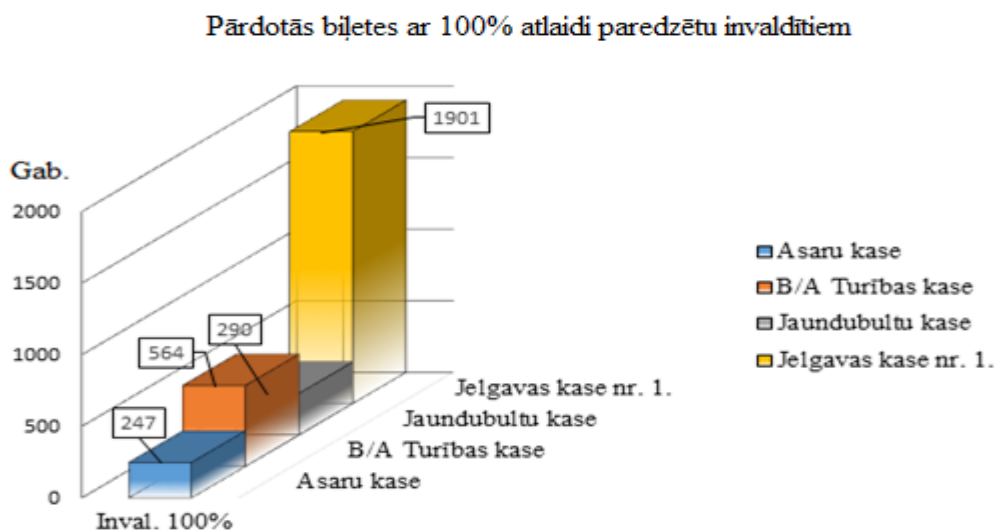
Par pamatu ņemot viena mēneša reģistrēto biļešu datubāzi, iespējams aplūkot vairākas diagrammas par konkrētām situācijām saistībā ar reģistrēto biļešu saturošo informāciju. Protams, šie nav vienīgie dati, kas ir pieejami uzņēmuma rīcībā, un, aplūkojot zemāk ievietotos analīzes rezultātus, ir skaidrs, ka šie dati spēj būtiski ietekmēt dažādus lēmumus, pat ar tik mazu datu apjoma atlasīšanu.



5.11. att. Vizualizēts datu kubs par pārdoto biļešu skaitu

5.11. attēlā redzams patiesais pārdoto biļešu skaits laika periodā no 2013.gada 1. aprīļa līdz 2013.gada 30.aprīlim, sastādot kopā 959 999 pārdotas biļetes. Bojātu biļešu un atceltu biļešu skaits šajā gadījumā ir niecīgs, tādēļ uzmanību šādiem datiem pievērst nav nepieciešams.

Tomēr analizējot datus par vairāku gadu periodu, šī skaitļa procentuālā daļa var būtiski palielināties un attiecīgi vadība var pieņemt lēmumu par sistēmas uzlabošanu attiecībā pret bojātu biļešu skaitu, kas ilgtermiņā var atklāt būtiskus finanšu resursu zudumus, jo šāda bojāta biļete netiek izsniegta pasažieriem un tiek utilizēta, kas attiecīgi nozīmē izniekotu materiālu un lieku kases aparātu, kā arī kopējās sistēmas darbību, veicinot tās nolietojumu.



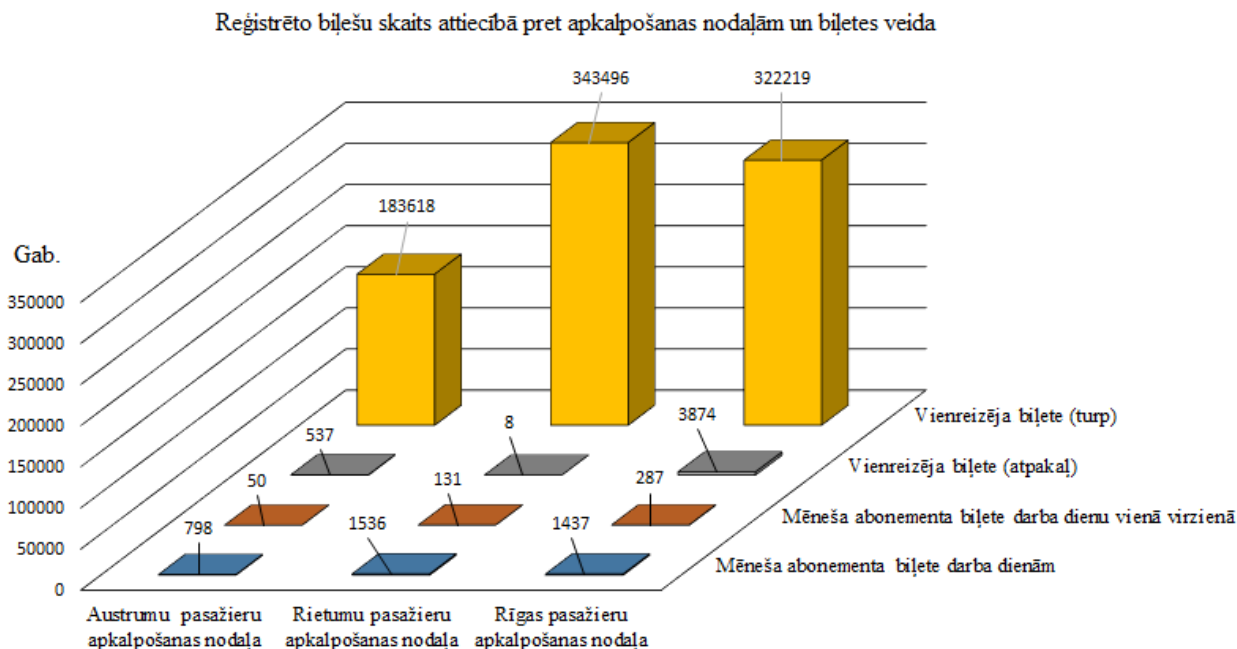
5.12. att. Vizualizēts datu kubs ar biļešu kasu un pārdoto biļešu, kas saistīta ar 100% invalīdu atlaidi, saturošiem datiem

Diemžēl ierobežotā lapu izmēra dēļ nav iespējams ievietot vairāk stacijas, tādēļ 5.12. attēlā redzamas vien dažas stacijas, kurās ir iegādātas biļetes ar 100% atlaidi, kas ir paredzētas invalīdiem.

Šādu iegādāto biļešu lielākā kopsumma starp 5.12. attēlā redzamajām stacijām ir tieši Jelgavas pirmā numura kasēs. Šos datus var izmantot, piemēram, ja uzņēmums pievērš uzmanību pasažieru labklājībai un ērtībai, ieviešot pacēlājus cilvēkiem ar īpašām vajadzībām. Pēc šādas diagrammas aplūkošanas iespējams analizēt, kur šos pacēlājus ir nepieciešams ieviest pēc iespējas ātrāk, un attiecīgi vērtēt pārējo staciju modernizācijas nepieciešamību.

Analizējot šāda tipa datus, uzņēmumam ir lieliska iespēja paaugstināt priekšstatu par uzņēmumu kopējā pasažieru pārvadājuma tirgus segmentā un veicināt sabiedriskā transporta atbalstu iebraucēju vidū.

Cits šādu datu scenārijs var tikt izmantots kā uzņēmuma iekšējās pārbaudes veicinošs faktors. Ja kādā biļešu kasē uzrādās pārlieku liela šāda tipa biļešu reģistrācija, var rasties aizdomas par krāpnieciskiem darījumiem no biļešu kasieru puses. Un tālāk jau pieņemot lēmumu par dienesta pārbaudes nepieciešamību, veikt attiecīgu pārbaudi aizdomīgās biļešu kasu darba vietās.

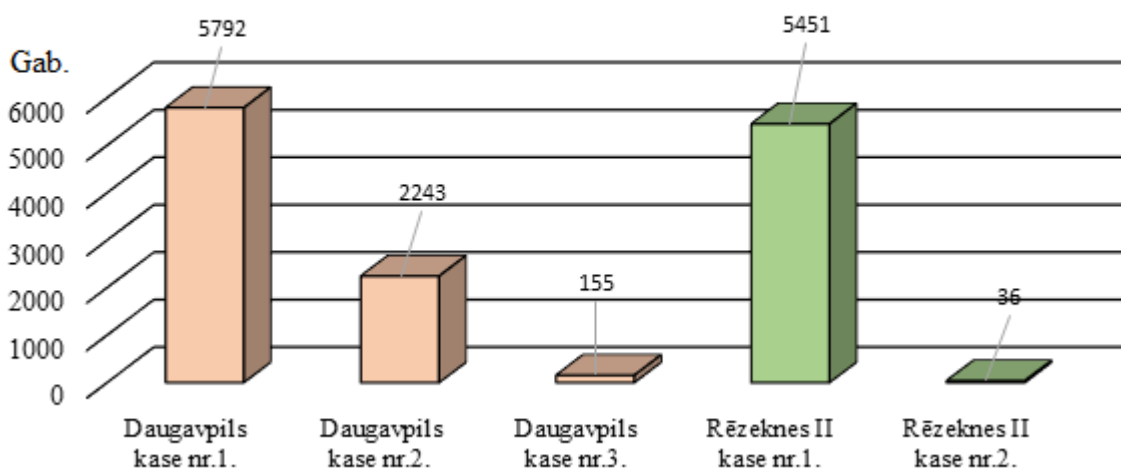


5.13. att. Vizualizēts datu kubs ar apkalpošanas nodaļu un reģistrēto biļešu veidu saturošiem datiem

5.13. attēlā redzama diagramma, kas atspoguļo četru biļešu veida reģistrēto sadalījumu pa apkalpošanas nodaļām. Kā redzams, populārākās biļetes ir tieši vienreizējās viena virziena biļetes jebkurā no apkalpošanas nodaļām un, savukārt, mēneša biļetes gan darba dienām, gan visām dienām nav tik pieprasītas. Ņemot vērā faktu, ka lielākā daļa pasažieru izmanto vilcienu praktiski katru darba dienu, taču vēl joprojām izvēlas viena virziena vienreizējās biļetes, ir vērts aplūkot atlaižu politiku šāda tipa biļetēm, lai pasažieri tās iegādātos pēc iespējas biežāk.

Mēneša abonementa biļešu iegāde ļauj uzņēmumam regulāri rēķināties ar zināmu peļņas daļu, neskatoties uz kādiem negaidītiem apstākļiem, jo šo biļešu vērtība jau ir atmaksāta un pasažieriem papildus izdevumi rastos, ja tiktu izvēlēts kāds alternatīvs sabiedriskā transporta kustības veids, kā, piemēram, autobuss, kas kādā konkrētā situācijā var izrādīties izdevīgāks, ņemot vērā laika faktoru. Tādēļ eksperimentāli ieviešot lielākas atlaides šādu tipu biļetēm noteiktā laika periodā, balstoties uz attiecīgu datu analīzi, iespējams atkārtoti veikt šādus mērījumus un salīdzinot mēnešu datus, pieņemt lēmumu par atlaides piešķiršanu vai gluži pretēji - atcelšanu.

Pārdoto biļešu skaits attiecībā pret biļešu kasēm



5.14. att. Vizualizēts datu kubs ar biļešu kasu un pārdoto biļešu kopskaitu saturošiem datiem

Apskatot 5.14. attēlu, vizualizētās analīzes ietvaros ir redzama aktuālā informācija par pārdoto biļešu skaita sadalījumu atkarībā no biļešu kasēm divās stacijās: Daugavpilī un Rēzeknē. Uzskatāmi redzams, ka pārdoto biļešu skaits Daugavpils trešā numura kasē ir ļoti mazs, salīdzinot

ar abu pārējo kasu pārdoto biļešu skaitu. Tāpat arī pārdoto biļešu skaits Rēzeknes otrā numura kasē ir salīdzinoši neliels.

Šādas analīzes kopsavilkums pa atsevišķām biļešu tirdzniecības vietām ļauj uzņēmumam analizēt nepieciešamo kasu skaitu katrā no konkrētajām stacijām, un, ļoti iespējams, šo trīs Daugavpils kasu vietā un divu Rēzeknes kasu vietā, pietiek vien ar attiecīgi divām un vienu kasi.

Šāds kasu likviditātes lēmums uzņēmumam ļautu ietaupīt finanšu resursus, kā arī tehnikas nolietojumu, to pielietojot vien tajās kasēs, kur tas nepieciešams.

Aplūkojot augstāk vizuāli noformētās datu analīzes, autors secina, ka šādas analīzes par vēstures notikumiem spēj atspoguļot zināmu informāciju par vairākiem uzņēmuma darbības aspektiem, kurus var izmantot pasažieru pārvadājuma kvalitātes uzlabošanā, finanšu resursu efektīvā pārvaldīšanā un uzņēmuma kontrolēšanā.

Protams, šāda tipa analīzes nav vienīgās, kuras iespējams veikt ieviešot biznesa datu intelektuālo analīzi. Kā arī dati, kas tiek apkopoti vienotās ieņēmumu un pasažieru uzskaites sistēmā VIPUS, nesastāv vien no pārdoto biļešu uzskaites.

SECINĀJUMI

Diplomdarba izstrādes gaitā autors ir apskatījis A/S „Pasažieru vilciens” darbības virzienu, biznesa novērtējumu, kā arī analizējis vairākas izmantotās informācijas tehnoloģijas. Darbā padziļināti tika analizēta vienotās ieņēmumu un pasažieru uzskaites sistēmas VIPUS darbība gan no tehnoloģiskā aspekta, gan lietotāju redzesloka. Šī sistēma uzkrāj milzīgus datu apjomus, iekļaujot informāciju par pārdoto biļešu skaitu, vilcienu kustību, līgumsaistībām, pasažieru uzskaiti un citu uzņēmumam svarīgu informāciju, kopumā veidojot vairāk kā 80 gigabaitu lielu relāciju datubāzi un sastādot vairākus miljonus ierakstu.

Analizējot biznesa datu intelektuālās analīzes būtību un tās pielietojumu mūsdienās, tiek secināts, ka uzņēmuma ietvaros uzkrātos datus iespējams izmantot dažādu analīžu iegūšanā, kas savukārt palīdzētu kontrolēt, pārskatīt, kā arī pieņemt ekonomiski pamatotus lēmumus uzņēmuma attīstības plāna ietvaros. Kā arī, analizējot biznesa datu analīzes piedāvāto risinājumu tirgus segmentu, diplomdarba ietvaros tiek secināts, ka uzņēmumā nepieciešams ieviest tieši Microsoft izstrādāto datu intelektuālās analīzes risinājumu, jo šī brīža VIPUS sistēma izmanto MS SQL datubāzu vadības sistēmu, kā arī uzņēmuma darbiniekiem ir zināma pieredze darbā ar Microsoft Excel lietojumprogrammu.

Lai realizētu uzstādītos mērķus, autors ir veicis datu analīzi, ņemot nelielu daļu no VIPUS datubāzes par reģistrēto biļešu skaitu viena mēneša ietvaros laika periodā no 2013.gada 1.aprīļa līdz 2013.gada 30. aprīlim. Šī mēneša atskaite iekļauj visu reģistrēto biļešu skaitu ar visu nepieciešamo informāciju par pirkuma detaļām, veidojot kopumā 961 832 ierakstus.

Tālākā darba izstrādes gaitā mēneša datubāze tika novietota uz eksperimentālā MS SQL 2005 servera, kas atrodas LU Ekonomikas un vadības fakultātē. Dati tika sakārtoti, attīrīti un transformēti analīzes serverī kā datu noliktavas. Izmantojot Microsoft piedāvātās tehnoloģijas, tika veikta šo datu analīze, izmantojot MOLAP tehnoloģisko risinājumu. Kā arī izpētīts viss nepieciešamais tehnoloģiskais risinājums uzņēmuma vidē šādas sistēmas ieviešanai.

Darba rezultātā autors ir veicis datu analīzes procesu, izmantojot ieviešamās Microsoft tehnoloģijas, iekļāvis projekta lietotāju scenārijus un izveidojis datu analīzes paraugus, kurus attiecīgi aprakstījis - kā šādi iegūtie rezultāti spēj atvieglot lēmumu pieņemšanu un kā var ietekmēt uzņēmuma turpmāko darbību.

Apskatot diplomdarbā iekļautās analīzes rezultātus, tiek secināts, ka pat ar nelielu informācijas apjomu iespējams iegūt informāciju par problemātiskām situācijām pakalpojuma

sniegšanā, uzņēmuma kontrolēšanā un uzņēmuma tēla veidošanā. Kā arī intelektuālās biznesa datu analīzes risinājumi spēj būtiski atvieglot darba uzdevumus analītiķiem.

Analizējot ieviestās sistēmas nepieciešamību, kā arī tehnoloģisko risinājumu, autoram ir sekojošs priekšlikums: ieviešot biznesa datu intelektuālās analīzes risinājumu, automatizētās mašīnistu maršrutu apstrādes sistēmas AMMAS relāciju datubāze var tikt izmantota līdzās esošajai vienotās ieņēmumu un pasažieru uzskaites sistēmas VIPUS datubāzei, apkopojot attīrīto un nepieciešamo informāciju, tālāk transformējot to uz analīzes serveri, tādējādi iegūstot gan visu pakalpojumu uzskaiti, gan uzņēmumu vilcienu tehniskā raksturojuma datus. Tāpat, apskatot tehnoloģiskos risinājumus uzņēmuma vidē, tiek secināts, ka:

1. Uzņēmuma tīmekļa lapa netiek pilnvērtīgi izmantota un tiek pielietota, kā arī uzturēta, tikai un vienīgi darbinieku saraksta attēlošanas vajadzībām. Šādu tīmekļa vietni iespējams papildināt ar vairākām sadaļām par aktuālāko informāciju uzņēmuma ietvaros, jaunākajiem ziņojumiem un citu noderīgu informāciju;

2. Pārdoto biļešu reģistrācija, kas tiek pārdotas ar pārnēsājams ierīces palīdzību, tiek nodrošināta ar taksatoru palīdzību, kas šos reģistrētos biļešu pārdošanas darījumus ievada manuāli ar VIPUS sistēmas lietojumprogrammas palīdzību. Šāds risinājums mūsdienu tehnoloģiskās ēras ietvaros šķiet neloģisks un nepamatots, tādēļ, lai efektīvāk izmantotu finanšu un darbaspēka resursus, šādu darījumu reģistrāciju nepieciešams automatizēt.

Diplomdarba noslēgumā, autors secina, ka visi uzstādītie mērķi ir sasniegti, kā arī autors ir atspoguļojis zināmu daļu no studiju programmas „E-biznesa un loģistikas vadības sistēmas” mācību procesa ietvaros iegūtajām zināšanām par informācijas tehnoloģijām un ekonomiskajiem procesiem.

IZMANTOTĀS LITERATŪRAS AVOTU SARAKSTS

Oficiālie dokumenti

1. A/S „Pasažieru vilciens”, gada pārskats par 2011.gadu. 2004, 96 lpp.
2. A/S „Pasažieru vilciens”, VIPUS sistēmas programmatūras prasību specifikācija. 2012, 33 lpp.
3. A/S „Pasažieru vilciens”, AMMAS tehniskais uzdevums, 2004, 6 lpp

Grāmatas

4. **Han, J.,Kamber, M. Data mining Concepts and Techniques.** San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 2006. 745p.
5. **Linoff, S. G. Data Analysis Using SQL and Excel.** Indianapolis : Wiley Publishing Inc., 2008. 637p.

Elektroniskās informācijas avoti

6. Pasažieru vilciens [tiešsaiste]. Rīga : A/S Pasažieru vilciens, 2013 – [atsauce 05.04.2013.]. Pieejams: http://www.pv.lv/lv/par_uznemumu/
7. A/S Pasažieru vilciens logo. [tiešsaiste] – [atsauce 05.04.2013]. Pieejams: <http://www.pv.lv/images/layout/logo.png>
8. A/S Pasažieru vilciens prezentācija. [tiešsaiste] – [atsauce 05.04.2013]. Pieejams: http://www.pv.lv/lv/par_uznemumu/uznemuma_prezentacija/
9. Pasažieru vilciens [tiešsaiste]. Rīga : A/S Pasažieru vilciens, 2013 – [atsauce 05.04.2013.]. Pieejams: http://www.pv.lv/lv/par_uznemumu/strategija/
10. Pasažieru vilciens [tiešsaiste]. Rīga : A/S Pasažieru vilciens, 2013 – [atsauce 05.04.2013]. Pieejams: http://www.pv.lv/lv/personals/darbinieku_apmaciba/
11. Pētījums par pasažieru ceļošana paradumiem. [tiešsaiste] – [atsauce 05.04.2013]. Pieejams: http://www.pv.lv/lv/par_uznemumu/petijums_par_pasazieru_celosanas_paradumiem_2012/
12. Pasažieru vilciens [tiešsaiste]. Rīga : A/S Pasažieru vilciens, 2013 – [atsauce 05.04.2013.]. Pieejams: http://www.pv.lv/lv/personals/personala_statistika/
13. Gartner group. [tiešsaiste]. Stamford : Gartner, Inc, 2013 – [atsauce 10.05.2013]. Pieejams: <http://www.gartner.com/technology/reprints.do?id=1-1E1KL1X&ct=130211&st=sb>

14. The Vantage Point [tiešsaiste]. New York. : Vantage point blogspot, 2012 – [atsauce 11.05.2013]. Pieejams: <http://wjmc.blogspot.com/2011/02/state-of-business-intelligence-bi.html>
15. Tableau Software [tiešsaiste]. Seattle : Tableau Software Corporation, 2013 – [atsauce 11.05.2013]. Pieejams: <http://www.tableausoftware.com/about/blog/2012/02/gartner-magic-quadrant-bi-2012-out-16085>
16. **Juris Krasts** [tiešsaiste]. Rīga : LU Ekonomikas un vadības fakultāte, 2013 – [atsauce 12.05.2013]. Pieejams: http://estudijas.lu.lv/pluginfile.php/146857/mod_resource/content/0/Lekciju_materiali/5_0_Data_Mining_Datizrace_18.pdf
17. Microsoft [tiešsaiste]. New York : Microsoft Corporation, 2013 – [atsauce 14.05.2013]. Pieejams: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/jj590636.aspx>
18. Datoru tīkli. [tiešsaiste] – [atsauce 16.05.2013]. Pieejams: https://www.google.lv/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CC4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ovt.lv%2Fmetodiskas-izstradnes%3Fdownload%3D76%3Adatoru-tikli&ei=skyiUcWrD67o4QTz9YBI&usg=AFQjCNEY6WtF-620AvFVH-hFzBZa66_w0A&sig2=k1RDUpe_NIWvczQTm7BA5Q&bvm=bv.47008514,d.bGE&cad=rja

Diplomdarbs „Uzņēmuma informācijas sistēmas modernizācijas projekts” izstrādāts LU Ekonomikas un vadības fakultātē.

Ar savu parakstu apliecinu, ka pētījums veikts patstāvīgi, izmantojot tikai tajā norādītie informācijas avoti un iesniegtā darba elektroniskā kopija atbilst izdrukai.

Autors: Kristaps Markevics

Rekomendēju darbu aizstāvēšanai

Vadītājs: datorzin. maģ., lektors Juris Krasts

Recenzents: lektors Kārlis Praudiņš

Darbs iesniegts Ekonomikas informātikas katedrā 27.05.2013.

Metodiķe: Inta Vībure

Darbs aizstāvēts diplomdarba gala pārbaudījuma komisijas sēdē

Protokols:

Vērtējums:

Komisijas sekretāre: