



**УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ  
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА  
ЧАЧАК**

**Мр Небојша Денић, дипл. инж.**

**РАЗВОЈ ИНТЕЛИГЕНТНИХ СИСТЕМА ЗА  
ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊУ У МАЛИМ И СРЕДЊИМ  
ПРЕДУЗЕЋИМА**

**- Докторска дисертација -**

**Чачак, 2015. године**



**УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ  
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА  
ЧАЧАК**

**РАЗВОЈ ИНТЕЛИГЕНТНИХ СИСТЕМА ЗА  
ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊУ У МАЛИМ И СРЕДЊИМ  
ПРЕДУЗЕЋИМА**

**- Докторска дисертација -**

**Ментор:  
Др Зоран Нешић ванр. проф.**

**Кандидат:  
Мр Небојша Денић**

**Чачак, 2015. године**



# САДРЖАЈ

<b>1. УВОД.....</b>	<b>1</b>
1.1. ПРОБЛЕМАТИКА ПРОУЧАВАЊА .....	6
1.2. ПРЕДМЕТ И ПОЛАЗИШТА ДИСЕРТАЦИЈЕ.....	8
1.3. ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА .....	9
1.4. ОСНОВНЕ ХИПОТЕЗЕ.....	9
1.5. МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА .....	10
1.6. СТРУКТУРА И САДРЖАЈ РАДА .....	11
<b>2. ТЕОРЕТСКЕ ОСНОВЕ ПОСЛОВНОГ ОДЛУЧИВАЊА.....</b>	<b>16</b>
2.1. ПРОЦЕС ДОНОШЕЊА ОДЛУКА КРОЗ ИСТОРИЈУ .....	16
2.1.1. ДОНОШЕЊЕ ОДЛУКА КАО ДЕО РЕШАВАЊА ПРОБЛЕМА.....	17
2.1.2. ДЕФИНИЦИЈЕ И ФАКТОРИ УТИЦАЈА НА ПРОЦЕС ОДЛУЧИВАЊА.....	27
2.1.3. МОДЕЛИ ПРОЦЕСА ОДЛУЧИВАЊА.....	29
2.2. НАЧИНИ ОДЛУЧИВАЊА И ВРСТЕ ОДЛУКА .....	33
2.2.1. ВРСТЕ ОДЛУКА И ОДЛУЧИВАЊА.....	34
<b>3. ПОЈАМ И ОСНОВЕ ПОСЛОВНЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ.....</b>	<b>39</b>
3.1. НАСТАНАК И РАЗВОЈ ПОСЛОВНЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ.....	39
3.2. ЦИЉЕВИ И КОНЦЕПТ ПОСЛОВНЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ .....	41
3.3. ДЕФИНИСАЊЕ ПОСЛОВНЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ .....	44
3.4. АРХИТЕКТУРА ПОСЛОВНЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ .....	47
3.4.1. СКЛАДИШТЕ ПОДАТАКА.....	48
3.4.2. БАЗА ПОДАТАКА.....	53
3.4.3. РЕЛАЦИОНЕ БАЗЕ ПОДАТАКА .....	53
3.4.4. ETL ПРОЦЕС.....	55
3.4.5. OLAP ТЕХНОЛОГИЈА .....	57
3.4.6. DATA MINING .....	60
3.4.7. КОМПАРАЦИЈА OLAP И DATA MINING ТЕХНОЛОГИЈА .....	65
3.5. ИНТЕЛИГЕНТНИ ПОСЛОВНИ СИСТЕМИ .....	67
3.5.1. СИСТЕМИ ЗА ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊУ .....	68
<b>4. ПОСЛОВНА ИНТЕЛИГЕНЦИЈА И ИНТЕЛИГЕНТНИ ПОСЛОВНИ СИСТЕМИ У МАЛИМ И СРЕДЊИМ ПРЕДУЗЕЋИМА .....</b>	<b>75</b>
4.1. ПРИМЕНА ПОСЛОВНЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ У ПОСЛОВАЊУ МАЛИХ И СРЕДЊИХ ПРЕДУЗЕЋА .....	77
4.2. ОПРАВДАНОСТ УВОЂЕЊА ПОСЛОВНЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ У МСП.....	78
4.3. КЉУЧНИ ФАКТОРИ УСПЕХА УВОЂЕЊА ИНТЕЛИГЕНТНИХ ПОСЛОВНИХ СИСТЕМА .....	81
<b>5. РАЗВОЈ СИСТЕМА ЗА ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊУ.....</b>	<b>84</b>
5.1. РАЗВОЈ И УВОЂЕЊЕ ИНФОРМАЦИОНИХ РЕШЕЊА ЗА ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊУ.....	84
5.2. АЛАТИ ЗА БРЗ РАЗВОЈ ИНФОРМАТИЧКИХ РЕШЕЊА.....	88
5.2.1. VBA КАО СРЕДСТВО ЗА БРЗ РАЗВОЈ ИНФОРМАТИЧКИХ РЕШЕЊА.....	89
5.2.2. DELFI .....	89
5.2.3. VISUAL STUDIO.....	89
5.2.4. POWERBUILDER.....	90
5.2.5. КОМПАРАТИВНА АНАЛИЗА РАЗВОЈНИХ ОКРУЖЕЊА .....	90
<b>6. РАЗВОЈ И ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА СИСТЕМА ЗА ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊУ У ПРЕДУЗЕЋУ „СИМОНИДА“ ГРАЧАНИЦА .....</b>	<b>92</b>
6.1. РАЗВОЈ БАЗЕ ПОДАТАКА СИСТЕМА ЗА ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊУ У ПРЕДУЗЕЋУ „СИМОНИДА“ ГРАЧАНИЦА У MICROSOFT ACCESS.....	92

6.1.1.	КОРАЦИ ПРИ ДИЗАЈНИРАЊУ БАЗЕ ПОДАКА	92
6.2.	VISUAL STUDIO 2008	94
6.3.	СПЕЦИФИКАЦИЈА ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА ПРЕДУЗЕЋА „СИМОНИДА“ ГРАЧАНИЦА	94
6.3.1.	ОПИС ПРОБЛЕМА	94
6.3.2.	АНАЛИЗА КОРИСНИКА	95
6.4.	ИЗРАДА ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА ПРЕДУЗЕЋА „СИМОНИДА“ ГРАЧАНИЦА	95
6.4.1.	БАЗА ПОДАКА У „VISUAL STUDIO 2008“	95
6.5.	РАЗВОЈ АПЛИКАЦИЈЕ ЗА КОНТРОЛУ СТАЊА У МАГАЦИНУ ПРЕДУЗЕЋА "СИМОНИДА" ГРАЧАНИЦА	95
6.6.	УНАПРЕЂЕЊЕ ПОСЛОВАЊА И ЕФЕКТИ ПРИМЕНЕ КОНЦЕПАТА ИНТЕЛИГЕНТНИХ СИСТЕМА ЗА ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊУ У ПРЕДУЗЕЋУ „СИМОНИДА“ ГРАЧАНИЦА	98
<b>7.</b>	<b>РАЗВОЈ И ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА СОФТВЕРА ЗА ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊУ У ПРЕДУЗЕЋУ „ОБИЛИЋ-ПЕТРОЛ“ ГРАЧАНИЦА</b>	<b>103</b>
7.1.	РЕАЛИЗАЦИЈА БАЗЕ ПОДАКА	104
7.2.	ГРАФИЧКИ КОРИСНИЧКИ ИНТЕРФЕЈС	104
7.2.1.	ГЛАВНА ФОРМА	104
7.2.2.	ГРАФИЧКИ ИЗВЕШТАЈ ЗА ГЕНЕРИСАЊЕ ИЗВЕШТАЈА ЗА ПОДРШКУ У ОДЛУЧИВАЊУ	105
7.3.	ИЗВЕШТАЈИ ЗА ПОДРШКУ У ОДЛУЧИВАЊУ	106
7.4.	ПРИМЕНА КОНЦЕПАТА ИНТЕЛИГЕНТНИХ СИСТЕМА OLAP, DATA MINING, DATA WAREHOUSE У ПРЕДУЗЕЋУ „ОБИЛИЋ-ПЕТРОЛ“	106
7.4.1.	ОДРЕЂИВАЊЕ ТАБЕЛА ДИМЕНЗИЈА И ТАБЕЛА ЧИЊЕНИЦА	106
7.4.2.	ДЕФИНИСАЊЕ ПОГЛЕДА НА ИЗВОР ПОДАКА (DATA SOURCE VIEW) УНУТАР ПРОЈЕКТА АНАЛИТИЧКОГ СЕРВИСА У АЛАТУ SQL SERVER BUSINESS INTELLIGENCE DEVELOPMENT STUDIO	107
7.5.	УНАПРЕЂЕЊЕ ПОСЛОВАЊА И ЕФЕКТИ ПРИМЕНЕ КОНЦЕПАТА ИНТЕЛИГЕНТНИХ СИСТЕМА ЗА ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊУ: OLAP, DATA MINING, DATA WAREHOUSE У ПРЕДУЗЕЋУ „ОБИЛИЋ-ПЕТРОЛ“	107
7.5.1.	OLAP У ПРЕДУЗЕЋУ „ОБИЛИЋ ПЕТРОЛ“	110
7.5.2.	DATA MINING У ПРЕДУЗЕЋУ „ОБИЛИЋ ПЕТРОЛ“	110
7.5.3.	ЕФЕКТИ У ПРЕДУЗЕЋУ „ОБИЛИЋ ПЕТРОЛ“ НАКОН УВОЂЕЊА СИСТЕМА ПОСЛОВНЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ	112
<b>8.</b>	<b>ПРИМЕНА НОВИХ ТЕХНОЛОГИЈА УПРАВЉАЊА БАЗАМА ПОДАКА</b>	<b>114</b>
8.1.	РАЗВОЈ ИНТЕЛИГЕНТНИХ СИСТЕМА У ШУМАРСТВУ	115
8.1.1.	АЛАТИ КОРИШЋЕНИ У РЕШЕЊУ ПРЕДУЗЕЋА „ЛИПОВИЦА“	117
8.1.2.	MICROSOFT PROCLARITY	119
8.1.3.	MICROSOFT SQL SERVER 2005	121
8.2.	УНАПРЕЂИВАЊЕ ПОСЛОВАЊА И ЕФЕКТИ ПРИМЕНЕ КОНЦЕПАТА ИНТЕЛИГЕНТНИХ СИСТЕМА ЗА ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊУ У ПРЕДУЗЕЋУ ШУМСКО ГАЗДИНСТВО „ЛИПОВИЦА“	122
8.2.1.	УНАПРЕЂЕЊЕ ОРГАНИЗАЦИЈЕ ПОДАКА ПРЕДУЗЕЋА „ЛИПОВИЦА“	126
8.2.2.	УНАПРЕЂЕЊЕ ПРАЋЕЊА ПРОДАЈЕ ПРЕДУЗЕЋА „ЛИПОВИЦА“	127
8.2.3.	УНАПРЕЂЕЊЕ ПРАЋЕЊА ШУМСКОГ РАЗВОЈА И ПРОИЗВОДЊЕ ПРЕДУЗЕЋА „ЛИПОВИЦА“	128
8.2.4.	УНАПРЕЂЕЊЕ ПРАЋЕЊА СТАЊА ШУМСКОГ ЕКОСИСТЕМА ПРЕДУЗЕЋА „ЛИПОВИЦА“	128
8.2.5.	НЕКЕ ПРИМЕНЕ OLAP ИЗВЕШТАВАЊА У ПРЕДУЗЕЋУ „ЛИПОВИЦА“	130
8.2.6.	ПРЕДНОСТИ НОВОГ НАЧИНА ПОСЛОВАЊА ИЗ ИСКУСТВА КОРИСНИКА – АНКЕТА	131
8.2.7.	УНАПРЕЂЕЊЕ ПОСЛОВАЊА УВОЂЕЊЕМ „MOBILE OLAP“	132
8.2.8.	DATA MINING У ШУМСКОМ ГАЗДИНСТВУ „ЛИПОВИЦА“	134
8.3.	SQL АПЛИКАЦИЈА УРБАНИСТИЧКОГ ЗАВОДА	135
8.3.1.	УНАПРЕЂЕЊЕ ПОСЛОВАЊА ПРОСТОРНИМ ETL АЛАТИМА	145
<b>9.</b>	<b>ПРИМЕНА ДРУГИХ СОФТВЕРСКИХ АЛАТА У ФУНКЦИЈИ УНАПРЕЂЕЊА ПОСЛОВНОГ ОДЛУЧИВАЊА</b>	<b>148</b>
9.1.	УПРАВЉАЊЕ ПРОЈЕКТИМА	148

9.1.1.	МОГУЋНОСТИ АЛАТА „PROJECT2MANAGE“ .....	149
9.1.2.	УПОТРЕБА ПРОГРАМСКОГ ПАКЕТА MICROSOFT OFFICE PROJECT 2013 У ЕКСПЛОАТАЦИЈИ ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА ПРЕДУЗЕЋА “СИМОНИДА“ ГРАЧАНИЦА.....	150
<b>10.</b>	<b>МОГУЋНОСТИ РАЗВОЈА И УНАПРЕЂЕЊА СОФТВЕРА .....</b>	<b>155</b>
10.1.	ПОСТОЈЕЋЕ СОФТВЕРСКО РЕШЕЊЕ .....	155
10.2.	УНАПРЕЂЕЊЕ СОФТВЕРА .....	156
10.2.1.	УНАПРЕЂЕЊЕ ИНТЕРФЕЈСА .....	156
10.2.2.	ИЗВЕШТАЈИ .....	156
10.3.	УНАПРЕЂЕЊЕ БАЗЕ ПОДАТАКА .....	157
10.3.1.	ПРОБЛЕМ ДАТУМА .....	158
10.4.	УПОРЕДНО ТЕСТИРАЊЕ СОФТВЕРСКИХ РЕШЕЊА И ЊИХОВА АНАЛИЗА.....	159
<b>11.</b>	<b>МОГУЋНОСТ ПРИМЕНЕ СИСТЕМА И ДОКАЗ ХИПОТЕЗА-ТЕСТИРАЊЕ ХИПОТЕЗА .....</b>	<b>161</b>
<b>12.</b>	<b>ПРАВЦИ ДАЉЕГ ИСТРАЖИВАЊА.....</b>	<b>170</b>
<b>13.</b>	<b>ЗАКЉУЧАК .....</b>	<b>174</b>
	<b>ПРЕГЛЕД СЛИКА И ТАБЕЛА.....</b>	<b>177</b>
	<b>ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>180</b>
	<b>ПРИЛОЗИ .....</b>	<b>197</b>

## 1. УВОД

У данашњим сложеним условима пословања услед актуелне светске економске кризе, и процеса глобализације пословања, предузећа у Србији, да би опстала на све отворенијем тржишту, принуђена су да се мењају и прилагођавају и да перманентно прате актуелне промене и трендове пословања. Данашње време доноси свакодневно нове и брзе промене пословног окружења којима би требало да се мала и средња предузећа(у даљем тексту МСП) у Србији што пре, често и у ходу, прилагоде. Економија и технологија развијају се експоненцијално, а то захтева од предузећа и предузетника да се све брже мењају, да буду другачији, бољи и успешнији[46]. Развојем информационих технологија (енгл. *Information Technology*–IT) у 20. и 21. веку, све постаје зависно од доступности информација и улагања у иновације и нове технологије, у не само у технолошки већ и пословни развој. Истраживања показују да скоро и нема предузећа која у своје стратегије и планове више или мање нису уградила принципе реинжењеринга, увођења система тоталног управљања квалитетом (енг. *Total Quality Management-TQM*), "outsourcinga" и слично. Најзначајнији пример технолошког и пословног развоја је светска мрежа, која пружа отворену средину (енг. *Platform*) за пословање предузећа широм света.

МСПу Србији послују у крајње неизвесном и променљивом окружењу изузетно високог степена несигурности и немогућности предвиђања будућности. Истраживање показује да се у Србији послодавци с кризом најчешће боре отпуштањем радника и замрзавањем плата. Готово је половина испитаника (47%) изјавила како су у њиховом предузећу већ отпуштали раднике, док је њих 46% изјавило да су им плате замрзнуте. Надаље, 36% испитаника изјавило је како је у предузећима у којем раде замрзнуто финансирање нових пројеката, 33% да су плате смањене, док се 32% испитаника изјаснило о резањима трошкова образовања[46]. О томе колико ће трајати рецесија и када ће се завршити постоје различите теорије, али у сваком случају треба све учинити како би се смањиле последице и санирани постојећи проблеми. Већи број МСП у Србији као што је наведено са рецесијом се бори дефанзивно, смањивањем трошкова, смањивањем броја запослених. Ипак, предузећа ово време могу искористити као прилику за добијање тржишне позиције, тј., повећавање свога удела на тржишту док је конкуренција слаба. Један од најпримеренијих начина за стварање конкурентске предности МСП у Србији,у актуелним условима светске економске кризе и рецесије је концепт пословне интелигенције (енгл. *Business Intelligence* - BI).

Пословна интелигенција представља процес прикупљања значајних интерних и екстерних података и њихову трансформацију у информације и корисно ново знање потребно МСП при доношењу пословних одлука[6]. Припрема успешне пословне стратегије МСП захтева велики број корисних информација о стању на тржишту иновација и практичних BI концепата, који омогућавају лак приступ и управљање информацијама свих врста. BI системи отворили су потпуно ново поглавље у начину анализе података и пословног одлучивања[26]. Савремена IT данас кроз пословну интелигенцију и пословно интелигентне системе(енг. *Business Intelligence Systems– BIS*) обезбеђује кључне информације предузећима и представља важан изазов за све пословне системе и предузећа[23]. Према еминентним ауторима Liautaudu &Hammondu данас савремене IT и на њима развијени информациони системи (енг. *Information systems-IS*) постају стратешки алат предузећа те с временом од њих зависи целокупна успешност и перспектива пословања [176]. Међутим, иако је пословна интелигенција данас у МСП у Србији често спомињана, на жалост, још увек је занемарљиво мало коришћена пословна дисциплина.

Најновија истраживања указују да ће се, захваљујући примени савремених ИТ, пословање у следећих десет година у предузећима и пословним системима у свету променити више него у последњих педесет година. Управо из ових разлога, да би опстали на неизвесном, променљивом и све конкретнијем светском тржишту, пословни системи и предузећа у Србији морају увидети неопходност поседовања нових технологија и IS, за потребе процеса: управљања и одлучивања, анализе пословања, планирања и предвиђања[175]. За пословање МСП процес управљања и одлучивања је врло значајан, може се рећи незаменљив, уједно је и врло сложен те је потребно комбинацијама разних алата и метода континуирано управљати, доносити одлуке и прилагођавати се новим и другачијим пословним ситуацијама, односно, препознавати обрасце који се понављају, те их користити за доношење одлука[240]. Истраживања указују да ако постоји један кључ за опстанак пословних система и предузећа у савременом свету, то је способност да се брзо реагује на промене услова пословања, који захтева муњевито откривање, анализу и реакцију[25]. За напред наведене потребе неопходне су: свеобухватне, тачне, и правовремене информације. Из поменутих разлога се пословна интелигенција (BI) у свету па и у нашем окружењу сваки дан све се више и нагло развија.

МСП би данас да биобезбедила конкурентност пословања и по питању цене и времена испоруке својих производа и услуга није довољно само поседовање и познавање коришћења скупих софтвера. У процес избора оптималне конфигурације својих производа и услуга МСП, неопходно је укључити и теорију и процес одлучивања који ће обезбедити избор оптималне варијанте са свих пословних аспеката. Управо из тих разлога у пословању МСП веома важно место има процес пословног одлучивања. Свако се у животу и раду сусреће са потребом доношења одлука. Одлучивање је процес који усмерава ток живота, рада, пословања појединца, група или организација, то је процес низа активности које су повезане и међусобно условљене, следе једна за другом, а чији је крајњи циљ доношење одлука[71]. Права одлука може да се донесе тек када се знају све релевантне информације, и што пре сваки пословни систем дође до правих информација, биће конкретнији на тржишту[10]. Ово је посебно значајно у условима светске економске кризе и рецесије кроз коју пролазе и МСП у Србији. Информације МСП су углавном недоступне и неконзистентне, раштркане по мноштву различитих система. Извлачење потребних података је у рукама програмера, који једини имају чаробан кључ за отварање комплексних система. Чак 54% пословних корисника не може да пронађе потребне информације, 43% није сигурно да ли су информације које добијају тачне, док 77% тврди да су лоше одлуке донете искључиво због недостатка информација. [327]

Тачне, правовремене и поуздане информације пресудни су ресурс за успешно пословање предузећа, без обзира на привредну грану којом се баве[158]. Сматра се да су управо оне најбитнији фактор успеха пословања предузећа. Управо су информације постале, уз рад и капитал, кључни ресурс пословања предузећа. Као и с осталим ресурсима, и коришћење података које предузеће поседује мора бити ефикасно, да предузећу доносе вредност већу од трошка који чување тог податка узрокује.

С обзиром да је темељ управљања одлучивање и да свака активност инжењера - менаџера у пословним системима и предузећима почиње и завршава се одлучивањем, пословно одлучивање постаје активност која се не може и не сме препустити случају. Формирају се субјекти одлучивања и обликују се методе које се користе као помоћ при формирању предлога одлука[211]. Са растом сложености пословних система и предузећа у процес одлучивања се укључују стручњаци из разних области[159]. МСП би увек, па тако и у условима економске кризе и када је рецесија, требало да знају како своје предности и недостатке тако и предности и недостатке својих конкурената.

Квалитетан систем пословне интелигенције ће управо то менаџеру и пружити, а то се може постићи ако се подаци добијени из таквих система настоје искористити на најбољи могући начин[31]. BIS чува информације и знање о конкуренцији, купцима, добављачима и процесима, омогућује пословно преговарање и бројчано аргументиран наступ према купцима и добављачима, квалитетно оперативно планирање, праћење понашања конкуренције, посматрање појединих тржишних сегмената те предвиђање будућих појава, боље разумевање сопствених муштерија и сазнање што их подстиче на одређено понашање[32].

Све већа конкуренција, неизвесно и промењиво окружење, захтевнији клијенти и честе промене на тржишту захтевају брзу реакцију руководиоца предузећа и менаџера, тј., брзо доношење одлука које су примерене и прилагођене новим глобалним условима пословања. Адекватне одлуке се морају темељити на тачним, правовременим и потребним информацијама[39]. Што је квалитетнија информација то је квалитетнија и сама одлука, којом се елиминишу ризици и несигурности[40].

Данас се услед интензивног развоја информатичке инфраструктуре скоро сва предузећа и пословни системи, а посебно они већи, суочавају са потребом да морају чувати велике количине података о свом пословању, о сваком клијенту и кретањима у окружењу. На ово указује и истраживање Stanford Универзитета да се целокупно људско знање стечено до 1900. године удвостручило до 1950. године, а од тада се количина светског знања удвостручује сваких пет до осам година. Дневни унос информација, које данашњи пословни системи и предузећа похрањују у своје базе података, мери се терабајтима, а опште је познато да у један терабајт стане довољно текста за приближно два милиона књига[68]. У том правцу указују и актуелна истраживања где се износи да се велика складишта података утростручују сваке две године [198]. Извори тих информација су различити (интерни, екстерни, аналитички), информације могу бити атрибутивне или нумеричке, могу се односити на факторе који утичу на пословање предузећа, интерне процедуре, на кориснике услуга предузећа, пословање конкуренције, пословно окружење. Међутим, овако сирови подаци, неадекватно структурирани и различитих формата, за менаџмент предузећа немају претерано велику употребну вредност[29]. Неопходно је ове информације правилно припремити, анализирати и на основу тога доћи до употребљивих информација (знања), која могу предузећу обезбедити остварење пословног успеха. Још једно у низу истраживања, које указује на енормни раст количине података, јесте истраживање које је спровео Gartner, где је 47% испитаника раст података квалификовало међу три највећа изазова савременог менаџмента[196]. За потребе анализе пословања предузећа и све већих количина података примењују се IT и IS, преко развијања посебних софтверских решења тј., интелигентних система за подршку одлучивању. Истраживања указују да је најбољи модел пословне интелигенције у времену економске кризе и рецесије јесте онај који ће помоћи МСП да остваре конкурентну предност, а да истовремено није скуп. У ту сврху се у последње време све више говори и о OSBI (енг. Open Source Business Intelligence)[32].

Најновија истраживања стручних тела Европске уније указују да ће у наредним годинама МСП представљати окосницу развоја економија у свету. У данашњем свету глобализације, све велике компаније и пословни системи у свету у свом пословању користе BIS. Међутим, у пракси превладава мишљење да само велике компаније и пословни системи имају потребу за BIS. Резултати истраживања указују да никако не би требало искључити ни МСП. Карактеристика данашњег пословања је да су купац и продавац на удаљености једног клика мишем, као и да су МСП данас претрпана подацима, док, с друге стране, менаџменту МСП недостају корисне, тачне и правовремене информације[44]. Важност информација за процес одлучивања је

непроцењива, јер, између осталог, помажу да се предвиди будућност, и тако МСП олакша разумевање трендова производње, продаје и побољша њихов положај на тржишту у односу на конкурентна предузећа. Управо у том смислу, највеће светске софтверске компаније развиле су широк спектар различитих савремених ИТ за праћење производње, тржишних трендова, понашања потрошача, захтевне анализе ланца снабдевања и у многим другим аспектима пословања, што умногоме побољшава ефикасности унапређује укупно пословање МСП у свету. Неминовно је да ће МСП морати ускоро да се носе са иновацијама, ако желе да наставе да се такмиче са осталим понуђачима на глобалном тржишту [285]. Да би се смањило раскорак између количине расположивих података и информација у предузећима, потребно је дефинисати процесе прикупљања података и њихову "прераду" у информације. Време реакције на околину треба скратити, по могућности до „real time“ [28].

Процес пословног одлучивања захтева ефективне и правовремене одлуке, тако Waters у својим истраживањима објашњава како време само по себи не представља значајну предност, међутим, веома је важно на који начин предузећа користе време, како анализирају информације, прилагођавају стратегију те маневришу својим ресурсима креирајући конкурентску предност [300]. Најновија истраживања познатих аутора (McGonagle & Vella, 2002; Liautaud & Hammond, 2006.) указују да типично предузеће поседује 90% потребних података и информација, неопходних за ефикасно пословање, али ефикасно користи свега 10% расположивих података и информација [194].

Резултати истраживања у предузећима и пословним системима у Србији указују да се они у свом пословању све више срећу са проблемима који настају услед: недостатка квалитетних информација за потребе процеса управљања и одлучивања, недовољне оперативне подршке, слабе аналитичке обраде података, лоше организације података и слично [179]. Између осталог и напред наведене чињенице иницирале су ово истраживање могућности брзог одговора на актуелне промене пословања и потребе ефикасног доношења одлука, са циљем унапређења пословања, уз акценат на примени интелигентних система подршке одлучивању. Намера је да се дисертацијом нагласи и покуша да прикаже предност коју доноси примена модерних менаџерских алата које проучава и развија савремена наука, конкретно у овом случају, да се прикаже предност коју доноси прихватање концепта и практична примена софистицираних алата и BIS. Тако се наметнула потреба за коришћењем таквих управљачких алата и технологија које МСП омогућују свеобухватно, брзо и ефикасно коришћење свих доступних података и информација, унутар и изван предузећа важних за успешно управљање предузећем [43]. У ту сврху предузећима и пословним системима у Србији стоји на располагању широк спектар софтверских алата за развој BIS, тј., интелигентних система за подршку одлучивању. Иако је последњих двадесет година, развијено много таквих алата, само су ретки успели да се одрже. Неки од њих су као предмет истраживања ове дисертације детаљно обрађени: Visual Studio 2008, Microsoft SQL Server 2005, Spatial ETL, ArcGIS, OLAP у Microsoft Analysis Services, Microsoft ProClarity, VBA, Borland Delphi, и Sybase Power Builder–а, и др. [94]. Међутим, често се дешава да су трошкови увођења BIS и имплементације оваквих софистицираних интелигентних система за подршку одлучивању (нарочито страних софтвера), за МСП у Србији превисоки. МСП у Србији, која представљају окосницу економског развоја Србије, у већини случајева немају могућности да себи приуште ова скупа, светска решења интелигентних система за подршку одлучивању. Она углавном нису прилагођена специфичностима предузећа у Србији, што је између осталог подстакло и добрим делом иницирало ово истраживање: да корисници у Србији између осталог искористе огромне могућности свима доступних MS Office пакета, (MS Access и MS Excel) и сопствених, првенствено људских ресурса, и њиховим напредним коришћењем

и употребом делимично или у потпуности надоместе скупа инострана програмска решења. То је детаљно приказано на примеру развоја интелигентног система за подршку одлучивању предузећа „Симонида“ Грачаница[72]. Иако је у раздобљу рецесије тешко говорити о повећању прихода, пословна интелигенција може предузећима указати на слабости предузећа, предности, пословне прилике и претње и како да уз помоћ различитих алата утичу на повећање прихода, а можда чак и на повећање тржишних удела упркос рецесији.

Концепт пословне интелигенције подразумева стварање квалитетнијих информација, могућност приступа само одређеним, потребним информацијама[41]. BI технологија помаже у добијању информација о доступним подацима и њихову употребу у развоју иновативних пословних стратегија предузећа. Ако се пословна интелигенција примени квалитетно, смањиће се количина непотребних информација те ће се повећати квалитет информација[42]. На тај начин се обезбеђује брза реакција на тржишне промене и брзо уочавање тржишних трендова.

Бројне анализе пословних прилика у Србији указују да су веома ретка предузећа која се могу похвалити да у потпуности користе могућности BI и BIS, и предности које им пружају савремене ICT(енг. Information comunination technology)и постојеће стање њихове рачунарске опреме[240]. Међутим, и поред чињенице да најновија истраживања у свету указују да је на примеру од 43 америчке компаније које су учествовале у истраживању, 46% је остварило 100% или мање повраћаја инвестиција, 34% између 101% и 1000% , а 20% око 1001% и више, и даље се у МСП у Србији не примењују у потребној и довољној мери. Уколико се напред наведене бројке представе као рок повраћаја уложених средстава, ситуација је следећа: 49% предузећа је повратило уложена средства BIS за једну годину или краће, 32% у периоду од једне до три године, 19% за три и више година. Резултати истраживања у свету указују да типичан пројекат пословне интелигенције има просечан повраћај преко 430%[328], и поред тога се предузећа у Србији за набавку нове опреме и софтвера одлучују да би испратили модне трендове и на тај начин импресионирали своје пословне партнере, него што стварно верују да им нове IT, и по питању хардвера и по питању софтвера, могу олакшати посао, што је нарочито изражено у предузећима која су у друштвеном власништву. Констатација да више од две трећине МСП у Србији нема упосленог ниједног инжењера из области IT и IS, недвосмислено указује на неопходност промене схватања, и увођења и употребе крајње једноставних, свима доступних Microsoft програмских алата у МСП. Међутим, истраживања такође показују да се услед вишегодишње кризе у предузећима у Србији најчешће у употреби софтвер старијег датума, писан пре десетак година, који не користи предности пословно интелигентних система. То су, по правилу, конзолне апликације писане у застарелим окружењима, лоше пројектованих корисничких интерфејса, тешких за коришћење и са минимумом функционалности, које никако не могу одговорити савременим условима пословања у условима неизвесног и променљивог окружења..

Из напред наведене анализе стања пословања МСП у Србији намеће се закључак да се данас пред менаџментом МСП у Србији поставља дилема и избор између две могућности. Да ли да купе, од углавном иностраних понуђача, интелигентни системи за подршку одлучивању, који су скупи и условљавају продају и израду складишта података куповином пакета лиценци, или пак, да мала предузећа сама за своје потребе пословања развију пословно интелигентни систем који ће бити примерен пословним просецима предузећа, и изграде складиште података у облику текстуалне датотеке, базе података у MS Access-у или у датотеци MS Excel-a[96]. У оквиру ове друге могућности за потребе дисертације урађена су одговарајућа истраживања и анализе пословања конкретних МСП у Србији: „Симонида“ Грачаница,



Обилић-Петрол, Липовица, ЈКП “Регионални водовод и канализација“, која се разликују по врсти делатности, власничкој и организационој структури, циљевима, визији, и тржишту у чијем пословању су се појавили одређени проблеми у процесу управљања и одлучивања. У том правцу постављен је задатак да се детаљно прикаже и опише оригиналан иновативан поступак развоја BIS.

С обзиром да у Србији у Србији имају широк спектар пословних, производних и услужних програма циљ је да се прикажушироке могућности примене BI и BIS, софтверских алата. У ту сврху, на примеру предузећа различитих производних програма, у дисертацији су еволуирана и IT решења коришћена у развоју интелигентног система на приватном шумском имању тј. шумском газдинству “Липовица“, предузећу Обилић-Петрол, ЈКП “Регионални водовод и канализација“, Урбанистичком заводу и др.

## 1.1. ПРОБЛЕМАТИКА ПРОУЧАВАЊА

Проблематика проучавања дисертације истражује теоријску основу BIS и практичну демонстрацију реализације ових система у МСП у Србији. У тематском наслову докторске дисертације, фигуришу три основна концепта који одређују домен проблема истраживања. То су: **пословно одлучивање, пословно интелигентни системи и управљање пројектима.**

У уводном теоријском делу дисертације представљен је хронолошки преглед: пословног одлучивања, података, информација, знања, BI, BIS, а затим детаљним описом појединих елемената архитектуре складиште података, ETL, OLAP, Data mining и др. У дисертацији су еволуиране и представљене најчешће коришћене технологије, различити приступи реализације и најновији трендови у области примене BI у МСП у Србији. Посебан акценат је стављен на питање начина представљања информација пословним корисницима, који су због различитих вештина и захтевима које треба размотрити појединачни. Индивидуални приступ може се постићи избором одговарајућих алата BI, посебно у последње време, посебно популарној контролној табли. Кроз даљи теоријски рад следи детаљан приказ методологије животног циклуса, што гарантује висок степен ефикасности реализације пројекта. Методологија се састоји од низа активности које укључују планирање, имплементацију и инсталацију BIS у МСП.

Основни концепт докторске дисертације води се идејом да се синтезом савремених метода и IT кроз процесе складиштења података и откривања знања у подацима, може развити нови квалитетан интелигентни систем за подршку одлучивању МСП. Њиме се унапређује рад на свим нивоима, а првенствено олакшава највишем нивоу менаџмента доношење пословних одлука важних за опстанак и развој предузећа. Концепти управљања знањем, примена савремених иновативних метода и коришћење софистицираних алата и BIS од стране предузећа данас су неопходни за стицање конкурентске предности и опстанак на крајње неизвесном и променљивом глобалном тржишту[176]. Свакако ово не могу избећи ни BIS у Србији која у глобалном окружењу више не могу дозволити кампањски и „ad-hoc“ начин решавања пословних проблема предузећа. Управо зато комплексно поље истраживачког проблема ове докторске дисертације формирају следећи основни концепти: пословно одлучивање, BIS, и управљање пројектима.

**Пословно одлучивање.** Савремене услове пословања, а посебно сам процес пословног одлучивања карактерише постојање огромних количина података, тако да се доносиоци пословних одлука налазе у проблемима са огромном количином података од којих треба издвојити праве корисне информације и знање на основу којег ће моћи доносити квалитетне одлуке. Сам процес доношења одлука је сложен, у суштини

експертски процес. Одговорност за донете одлуке у развијеним земљама све више је подложна строгој провери и одбрани, због чега се све више посебно у МСП у Србији контролише ко и како доноси одлуке. Нарочито се у свету ради на успостављању стандарда по којима би се поузданије пратило и оцењивало понашање топ менаџмента од чијих „стратешких“ одлука зависи будућност пословних система и предузећа

**Интелигентни системи.** Данас су менаџерима предузећа на располагању одговарајући алати на бази интелигентних система, вештачке технологије-неуронских мрежа, експертских система, генетских алгоритама, фази система и друго, који пословодству и органима управљања и одлучивања предузећа помажу у комплексним процесима пословања[182]. Сви ови алати и методе сваким даном налазе све већу примену у пословним системима и предузећима у Србији. Сам појам “интелигентни” говори да се код ових система покушало са имитацијом и симулацијом интелигенције човека. У дисертацији је између осталог дат приказ употребе помоћних програмских решења за интелигентне системе за подршку одлучивању који су масовно доступни у оквиру Microsoft Office пакета, (MS Access и MS Excel), као и софистицираних и комплексних алата као што је Microsoft SQL Server и Visual Studio 2008. Они су изузетно погодни као решења за велики број МСП у Србији, са којима се знатно смањују трошкови пословања, омогућује успешније пословање предузећа и стварање профита. У оквиру дисертације биће представљена и конкретна оригинална, јединствена решења за потребе различитих пословних функција МСП, у Србији, са акцентом на предузећа на простору Косова и Метохије која послују у крајње неизвесним и променљивим пословним окружењима.

Поред комплетних приказа оригиналних пример развоја интелигентних система за подршку одлучивању у напред наведеним предузећима у дисертацији ће бити истражена и могућност унапређења већ постојећих софтвера МСП попут ЈКП “Регионални водовод и канализација” Приштина-Грачаница, као и еволуиран пример SQL апликације Урбанистичког завода итд. Истраживања указују да је софтвер одавно неопходан за процес управљања и одлучивања у предузећима јер исти пружа могућност праћења комплетног пословања предузећа, од уласка сировина до фактурисања робе, такође, истиче се да је софтвер незаобилазан за пословање са иностраним компанијама и предузећима, да између осталог доприноси развоју предузећа у експанзији, лакшем управљању производњом, већој конкурентности, запошљавању радника, унапређењу IT сектора што све укупно резултира унапређењу целокупног пословања предузећа.

Предмет истраживања ове дисертације је могућност развоја и примене нових софтверских решења за подршку одлучивању у МСП у Србији. У раду је студиозно анализирана све присутнија растућа потреба за коришћењем компјутерски подржаних метода и методологија одлучивања у предузећима у условима актуелне светске економске кризе и рецесије у неким стратешки важним областима пословања.

**Управљање пројектима.** У делу дисертације који се бави управљањем пројектима увођења интелигентних система за подршку одлучивању, представљен је систематски приказ конкретних софтвера за управљање пројектима. Резултати истраживања указују на погрешну праксу предузећа у Србији у управљању пројектима развоја интелигентних система за подршку одлучивању[211]. Резултати истраживања који произилазе из теоретских сазнања и практичних искустава, и истраживања ове дисертације препоручују се потенцијалним корисницима да узму у обзир при реализовању развоја интелигентних система за подршку одлучивању и управљање овим пројектима у пракси предузећа у Србији. Увођење сваког новог пројекта и система подразумева анализу постојећег стања пословних процеса, обуку запослених и нове

радне процедуре[310]. У већини примера истраживаних предузећа на жалост погрешно превладава мишљење, и скупа заблуда да ће пословање пословних система и предузећа постати успешно, чим се у предузећу замени стари, тј., уведе нови IS, који је савремен[309]. Ово је нарочито приметно у истраживаним предузећима у Србији где се углавном у предузећима одлучивало за ту опцију без претходно урађене темељне анализе пословања и реинжењеринга пословног процеса у МСП у Србији, што често води ка неуспеху управљања пројектима развоја и увођења интелигентних система за подршку одлучивању. У наставку дисертације управо из тих разлога представљене су одговарајуће могућности за МСП у Србији, софтвера за управљање пројектима, за сопствени развој програмских решења, као додатак стандардним програмским решењима за подршку одлучивању, “project2manage”, и Microsoft Office Project 2013.

Практични део дисертације представља реализацију BIS у МСП у Србији. Резултат дисертације представља реализацију система пословне интелигенције у конкретним предузећима. Пословно интелигентни системи су представљени са описом изабраних платформи, технологијама које користе, ETL процесима и складиштима пословних података. У циљу бољег разумевања садржаји складишта појединих пословних података приказани су преко конкретних примера извештаја чији је крајњи циљ да пружи квалитетне информације за ефикасне пословне одлуке предузетника.

## **1.2. ПРЕДМЕТ И ПОЛАЗИШТА ДИСЕРТАЦИЈЕ**

Многа МСПу свету у условима светске економске кризе покушавају да обезбеде конкурентску предност кроз ефикасно прикупљање података и анализе, и одлучивање на основу квалитетних информација. Из дефинисане проблематике проучавања проистиче предмет истраживања дисертације: да се студиозно проуче и анализирају оригиналне методе развоја интелигентних система за подршку одлучивању и управљање овим пројектима у функцији унапређења пословања предузећа, засноване на теоретским научним сазнањима, преко истраживања могућности примене у предузећима у Србији. Сврха овог рада је и да се прикаже општи теоретски преглед знања, технологија и алата на пољу BIS, са циљем да се систематски опише свака од технологија са могућностима примене у предузећима у Србији, и везе између њих у погледу укупног пословног одлучивања у МСП, из угла корисника. Оријентација истраживања ове докторске дисертације је ка технологији и софистицираним алатима пословне интелигенције, и истраживању који су кључни фактори и елементи битни за успешну имплементацију BI у МСП у Србији, као и са тим повезаним испитивањем постојећег стања на тржишту алата BI у Србији.

Предмет истраживања докторске дисертације се може поделити на теоретски и практични део. У теоретском делу рада објашњени су појмови, термини, функције и методе пословног одлучивања, BI и BIS. На основу најновијих истраживања у свету и референци најкомпетентнијих аутора из ове области, дефинисане су теоретске основе процеса пословног одлучивања, BI и интелигентних система за подршку одлучивању, кроз систематску анализу проблематике теорије одлучивања. Истражени су и представљени различити аспекти и фазе одлучивања, процеси доношења одлука, начин одлучивања и врсте одлука као и карактеристике BI и интелигентних система за подршку у одлучивању. Кроз разматрање развоја и утицаја интелигентних система на процес одлучивања, приказана су и развијена апликативна решења која су нашла своју примену у МСП у Србији. У дисертацији је приказана имплементација водећих окружења за развој BIS.

У практичном тј. оперативном делу приказана је студиозна анализа оригиналних метода и приступа примера развоја интелигентних система: предузећа „Симонида-Грачаница“, „Обилић-Петрол“, шумског газдинства „Липовица“, ЈКП регионални

водовод и канализација Приштина-Грачаница, Урбанистичког завода, као и практична примена следећих софтверских алата и области: Ms Access, Visual Studio 2008, Spatial ETL, ArcGIS, "project2manage", OLAP у Microsoft Analysis Services, Microsoft ProClarity, Microsoft SQL Server 2005, пример SQL апликација урбанистичког завода и др., а све у функцији отклањања постојећих пословних проблема проузрокованих недостатком тачних, правовремених и потпуних информација неопходних за процес пословног одлучивања ових предузећа[27].

Теоретски и практични део докторске дисертације међусобно су повезани и у сталној су интеракцији, што се у дисертацији јасно и прегледно да уочити.

### **1.3. ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА**

Циљ истраживања дисертације је квалитативна студиозна анализа могућности примене нових технологија и приступа у пословању МСП у Србији, у условима светске економске кризе и рецесије, са циљем побољшања пословања и опстанка на све отворенијем светском тржишту. Примарни циљ истраживања се огледа у анализи и представљању оригиналних методолошких приступа развоја и примене интелигентних система за подршку одлучивању у МСП у Србији, различитих по врсти делатности, власничкој и организационој структури, циљевима, визији и тржишту. Фундаментални циљ истраживања дисертације је унапређење процеса пословног одлучивања као и укупног пословања МСП у Србији, применом интелигентних система за подршку одлучивању у подршци менаџменту предузећа, кроз развој сопствених решења пословне интелигенције и изградње прототипова интелигентних система за подршку одлучивању. Докторска дисертација може послужити и као теоретска основа менаџерима у циљу развоја BI, изградње и имплементације интелигентних система за подршку одлучивању у својепословне системе и предузећа. Управо сврха истраживања ове дисертације се базира на утврђивању на који начин и у ком обиму интелигентни системи за подршку одлучивању утичу на пословно одлучивање и управљање предузећима, као и у ком смислу помажу укупном пословању МСП у Србији. Еминентни аутори Williams & Williams истичу да иако је мисија IT пружање подршке пословању предузећа, то се у пракси може разликовати и може да варира с обзиром на степен развијености IT у поједином предузећу[305].

Један од примарних циљева дисертације је истраживање и анализа пословно интелигентних система, који ће у потпуности задовољити потребе МСП у Србији за пословним информацијама и дати предлог другачијег, оригиналног, јединственог приступа развоја BIS и изградње сопствених решења за подршку одлучивању. У том правцу постављен је захтев да тако формиран интелигентни систем буде довољно једноставан за употребу од стране доносиоца одлуке. Циљ истраживања ове дисертације је и покушај да се квалитативно анализирају предности и ефекти примене савремених софистицираних софтверских алата МСП у Србији. Поред тога, докторска дисертација има за циљ истраживање о променљивости приказаних технологија у различитим специфичним условима окружења и ситуацијама примене у предузећима.

Рад се базира на оригиналном приступу изградње BIS и на тестирању интелигентног система за подршку одлучивању и критичкој оцени примене у процесу пословног одлучивања, тј., управљања предузећем.

### **1.4. ОСНОВНЕ ХИПОТЕЗЕ**

Полазећи од постављених циљева предметне дисертације, реализована су одговарајућа истраживања, чији су резултати подељени у целине које су приказане у наставку дисертације. Основне хипотезе од којих се полази у истраживању су формулисане на следећи начин:

ХИПОТЕЗА 1. Интелигентни системи за подршку одлучивању функционално утичу на унапређење пословања МСП у Србији, формирајући позитиван став о ефектима примене развоја интелигентних система за подршку одлучивању у предузећу.

ХИПОТЕЗА 2. Интелигентни системи за подршку одлучивању предузећима омогућују унапређивање укупног пословања предузећа на свим нивоима пословног одлучивања.

ХИПОТЕЗА 3. Ангажовањем сопствених интелектуалних ресурса уз коректно познавање и употребу програмских алата, могуће је извршити развој или ефикасну и стратешки рационалну надоградњу постојећег интелигентног система за подршку одлучивању у предузећу.

ХИПОТЕЗА 4. Интелигентни системи за подршку одлучивању могу повећати ефикасност и унапредити организацију података у предузећу.

ХИПОТЕЗА 5. Применом концепта пословне интелигенције, убрзава се процес одлучивања и долази до знатног унапређења развоја информационих система предузећа, а захваљујући својим могућностима и функцијама, олакшава се и убрзава процес одлучивања, чиме се повећава конкурентност, остварује позитиван утицај на ефикасност пословања и стварање значајних уштеда предузећа.

ХИПОТЕЗА 6. Алати за брз развој софтверских решења представљају актуелну методолошку основу за готово све модерне стилове брзог развоја ИТ решења, чиме МСП у Србији стоје на располагању адекватна тестирана ИТ решења која ће у потпуности задовољити њихове потребе за пословним информацијама.

ХИПОТЕЗА 7. Интелигентни системи за подршку одлучивању зависе од квалитета података и не морају да обавезно доведу до интелигентних решења проблема, већ то зависи од тога да ли су они на правилан начин укључени у добро дизајниран пословни процес.

Дисертација се базира на дефинисаним хипотезама које ће се научно потврдити или оборити. Као резултат анализе постављени су општи модели развоја, са претпоставком примене у МСП у Србији. Фундаментална радна хипотеза од које се кренуло у раду је да данас предузећа и пословни системи у Србији, у условима неизвесног и променљивог окружења не могу бити ефикасни, функционисати и опстати на тржишту без употребе савремених концепата пословне интелигенције и интелигентних система за подршку одлучивању. То показују анализе пословања истраживаних предузећа у којима су представљени практични методолошки примери развоја пословне интелигенције и софтверских решења интелигентних система за подршку одлучивању.

## **1.5. МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА**

Да би се остварили циљеви и хипотеза истраживања у дисертацији, предложен је оквир истраживања који комбинује различите методе истраживања, чиме се укључују квантитативне и квалитативне методе истраживања.

Обрада теме дисертације и реализација постављених циљева захтева и примену одређених класичних научно-истраживачких метода:

- метода индукције као процес логичког закључивања користи се са циљем општег сазнања на основу појединачног и посебног, а дедукција налази своју примену у сазнању појединачног и посебног на основу општег,

- компаративна метода, се користити у поступку међусобног упоређивања већ познатих теоретских чињеница са циљем компаративне анализе и формирања сопствених ставова и закључака,
- аналитичко-синтетичка метода, користи се као поступак којим се улази у саму срж проблема на начин да се појаве и процеси рашчлане на њихове саставне делове, спајањем растављених делова у целину, целина се проучава на основу сазнања до којих се дошло анализирањем тих делова.
- методе интерперсоналне и електронске интерактивности у истраживању и прикупљању података:
- квалитативна метода,
- дескриптивна метода,
- метода интервјуисања,
- метода „on-line“ комуникације са клијентима и другим технологијама конверзације.

Методе истраживања ове дисертације засноване су на анализи и сагледавању, приказу и оцени теоретског и практичног аспекта анализе концепата VI и развоја интелигентних система за подршку одлучивању у МСП у Србији. Предложена је употреба информационог инжењеринга у функцији развоја и изградње интелигентних система за подршку одлучивању. Примењено је истраживања и експертиза МСП у Србији и окружењу, примена тзв. методе случаја (case методе). Овакав избор истраживачких метода омогућава истраживање и ток истраживачког процеса у свим фазама: идентификацију и дефинисање проблема, планирање дизајна истраживања, планирање узорка истраживања, сакупљање, обраду и анализу података, као и коректно и систематски спроведене формулације закључака и израде извештаја. Да би се остварили циљеви и хипотеза истраживања у дисертацији, предложен је мултиметодни оквир истраживања који комбинује различите методе истраживања, квантитативне и квалитативне методе, уз превладавање квалитативних. Сама употреба више метода повећава робусност резултата, јер се резултати могу ојачати кроз триангулације - крос-валидација, када се различите врсте и извори података приближавају и проналазе исте. Углавном, употребљен је приступ према типологији Morse J. који следи тзв. IS& kval. и IS& kvan., врсту дизајна [204]. Потребно је истаћи да је овај модел истраживања прилично усложњен са неким комбинацијама које је сам аутор предложио.

Инструменти истраживања коришћени у истраживачком процесу и поступку су: различите врсте анкетних упитника (дизајнирани за потребе посматрања, анализе садржаја, тестирања, скалирања, социометријска мерења и мерења пословних и организационих перформанси); ту су табеле, прегледи, тестови индивидуалних и тимских способности и знања; нумеричке графичке и ранг скале; специјални и упитници за Интернет претраживање и др.

## 1.6. СТРУКТУРА И САДРЖАЈ РАДА

Тематика истраживања овог рада презентована је у 13 међусобно повезаних целина, тако да се структура рада укључујући увод, закључак и литературу састоји из 13 делова.

Први део дисертације заснован је на теоретским сазнањима. Изнети су мотиви и неопходност спровођења истраживања ове врсте, циљеви рада и методолошки поступци. Дефинисани су: проблем, предмет и објект истраживања, радне хипотезе, примењене научне методе истраживања у раду, као и преглед саме структуре рада.

У другом делу дат је преглед основне теорије проблематике пословног одлучивања. На основу референци најкомпетентнијих аутора из ове области

дефинисани су основни појмови као и увод у проблематику процеса пословног одлучивања. На систематски, студиозан начин дефинисан је сам појам одлучивања, процес доношења одлука, начин одлучивања и врсте одлука. На основу досадашње примене указано је на чињеницу колико је процес одлучивања комплексан и битан. Разматрана је до сада извршена примена процеса пословног одлучивања кроз осврт на врсте проблема који се јављају у предузећу током процеса одлучивања. Детаљно су систематски обрађене фазе процеса одлучивања.

У трећем делу извршена је анализа најважнијих концепата пословне интелигенције. Коришћењем постојећих теоријских модела као основе, комплексност разматране проблематике је осветљена различитим приступима. У овом делу дисертације дефинисан је појам и основе BI, представљањем историјата, BI, и интелигентних система за подршку одлучивању. Дефинисани су интелигентни системи за подршку одлучивању, наведене карактеристике, разлози за њихову употребу, предности и недостаци интелигентних система, дефинисани су и правци даљег развоја. У опису саставних компонената интелигентних система за подршку одлучивању, истраживање се ослања на релевантну стручну литературу и најновије научне и стручне радове и приручнике, који садрже програмске алате за развој и изградњу интелигентних система за подршку одлучивању. У овом делу рада представљен је и део који је посвећен самом опису интелигентних система за подршку одлучивању и једној од фундаменталних техника интелигентних система за подршку одлучивању, ETL и “data mining“. За потребе развоја и изградње интелигентних система за подршку одлучивању, дефинисане су функције управљања и одлучивања у предузећу. Представљање основних компоненти интелигентних система за подршку одлучивању је последњи корак у теоретском дефинисању развоја и изградње ових система. У оквиру база података дефинисане су релационе базе података, које су данас најчешће употребљавају за подршку процеса пословног одлучивања, складишта података и технологије обраде података у реалном времену (енгл. On-line Analytical Processing - OLAP), која представља надградњу оперативних база података. У овом делу дисертације представљена је и компаративна анализа технологија OLAP и Data Mining.

У четвртном делу дисертације представљена је студиозна анализа примене BI у пословању МСП, оправданост увођења BI у МСП, и кључни фактори успеха увођења интелигентних пословних система. Овде је указано на важност BIS за подршку одлучивању, неопходност и неминовност њихове употребе при решавању пословних проблема МСП у Србији.

У петом делу дисертације теоретски се описује процес планирања, развоја и изградње интелигентних система за подршку одлучивању у предузећу, а препоручују се и практична искуства оригиналног, јединственог, прототипног поступка развоја и увођења ових система. Овде су истражени и функционално анализирани алати за брз развој информатичких решења: VBA као RAD алат, као и три позната развојна окружења за брз развој информатичких решења: Borland Delphi, MS Visual Studio, и Sybase PowerBuilder-a. У анализи ових алата истраживање се ослања на бројне квалитативне критеријуме, а и даље ће бити од велике помоћи опште смернице које су дефинисане у стручној литератури које се односе на саму процену стратегије развоја. При развоју софтверских решења, мора се изразити спремност да се прати сваки корак развоја, од почетка до краја - развој, тестирање, и имплементацију решења за подршку корисницима уз што је могуће мање проблема. Дакле, студија случаја се у великој мери ослања како на теоретском знању и искуству стеченом у развоју програмских решења, тако и практичном знању и искуствима многих корисника Microsoft Office и VBA, Borland Delphi, MS Visual Studio, Sybase PowerBuilder-a, идр.

У шестом делу рада је изложен детаљан приказ развоја интелигентног система за подршку одлучивању, уз помоћ задатка да се на темељит и студиозан начин прикаже оригинални, иновативни поступак креирања базе података. Представљен је приступ прототипног развоја система у малом предузећу које нема финансијских средстава да би приступило увођењу скувих софтверских решења углавном страних компанија. Показало се да се овакав приступ најбрже уводи и одмах даје задовољавајуће резултате, да се може сопственим интелектуалним ресурсима надоградити и одржавати без додатних финансијских трошкова. Показани су и конкретни ефекти примене ETL, OLAP, и Data mining-a у предузећу.

У седмом делу дисертације дат је детаљан оригинални поступак развоја софтвера за подршку у одлучивању предузећа за промет и дистрибуцију нафтних деривата “Обилић-Петрол”-Грачаница, са практичним примером и имплементацијом ETL, OLAP, и Data mining-a као и ефектима примене интелигентних система за подршку одлучивању у предузећу.

У осмом делу рада презентована је студиозна анализа могућности примене нових апликација и технологије Microsoft SQL Server 2005, кроз конкретне примере развоја и евалуације BIS, ETL, OLAP, и Data mining-a у МСП у шумарству и урбанистичком заводу.

У деветом делу рада: анализирани су и истражени су софтверски алати за управљање пројектима, где је акценат истраживања на експертизи конкретних алата “project2manage” и Microsoft Office Project 2013. Софтвер за управљање пројектима; project2manage.com је изабран је јер је једноставан за коришћење, а и може се бесплатно користити првог месеца употребе. У овом делу рада дат је систематски приказ употребе ових софтвера и изложено је како приступити имплементацији и осавремењавању интелигентних система за подршку одлучивању, да би пројекат увођења интелигентних система био успешан.

У десетом делу дисертације је детаљно анализирана и описана полазна идеја могућности развоја софтвера за подршку одлучивању у МСП кроз одговор на питање да ли га је могуће унапредити са становишта квалитета, што је приказано на примеру конкретног предузећа ЈКП “Регионални водовод и канализација “Приштина-Грачаница.

У оквиру могућности примене система и доказа хипотеза анализирани су почетне хипотезе рада и приказан је њихов доказ. Освртом на целокупна разматрања приказана у раду, са теоретских и практичних аспеката, може се закључити да постављени концепти и модели развоја интелигентних система омогућавају примену оптималних решења у реализацији пројеката. Осим тога, разматрање указује и на велики значај примене ПИС чиме се уносе знатна унапређења проблематике управљања пројектима развоја интелигентних система за подршку одлучивању.

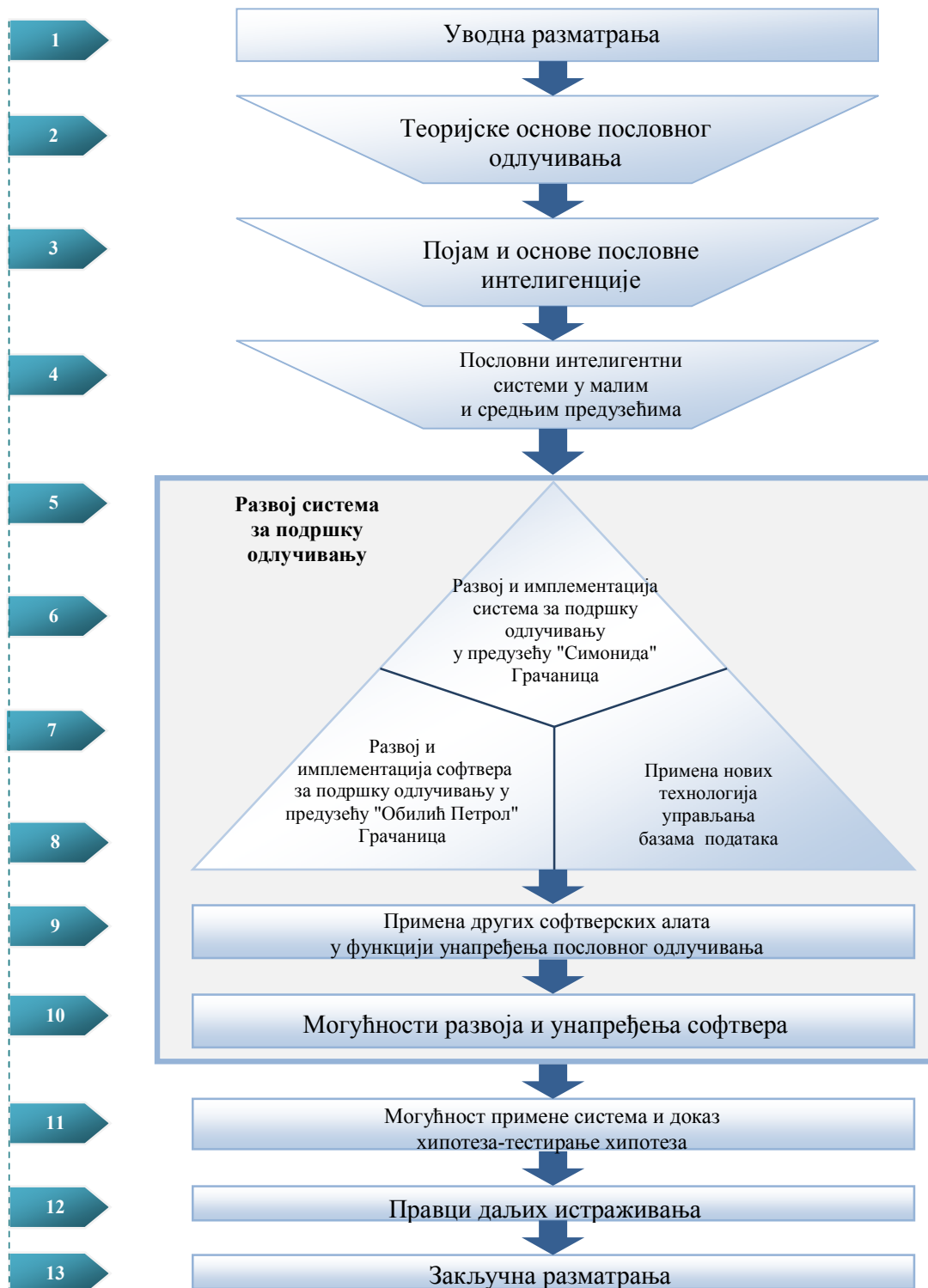
У оквиру правца даљих истраживања дефинисане су смернице наставка рада и могућност даљих истраживања, у циљу усавршавања методологије оптимизације ресурса у пројектима који су скупи, ризични и имају дужи рок реализације. Понуђени концепт је могуће даље разрађивати и развијати у циљу постизања веће ефикасности и ефективности модела.

**У закључним разматрањима** су сумирани резултати проистекли из извршених истраживања. Указана је на њихов значај, како са теоретских аспеката, тако и са практичне стране, као и основне карактеристике целокупног теоретског и практичног разматрања. У завршном делу рада дат је критички осврт на примереност оригиналног прототипног приступа развоја и изградње интелигентних система за подршку одлучивању. Теоретска сазнања су упоређивана са извођењем пројекта развоја интелигентних система за подршку одлучивању са циљем унапређења пословања, као и на тај начин анализирани настале грешке при увођењу интелигентних система за



подршку одлучивању у МСП у Србији. На крају, у виду закључка, дат је систематски приказ целог истраживачког рада са функционалним доказима радних хипотеза. У закључку се указује на неке могућности да се у предузећима у Србији учини технолошки искорак у домену одлучивања, односно да у блиској будућности пословодства и менаџери у Србији више него до сада користе напредне методе одлучивања пословне интелигенције и софтвере, са акцентом на ангажовању сопствених ресурса, у развоју и надоградњи постојећих програмских решења. Ова докторска дисертација је тако структурисана да води читаоца кроз различите фазе истраживачког пројекта дисертације. Развијени концепт отвара простор за нова подручја истраживања говори о правцима и могућностима за даља истраживања и потврђује практичну примену концептуалног модела развоја интелигентних система за подршку одлучивању представљеног у докторској дисертацији.

Следећа слика представља 'мапу пута' ове истраживачке студије, која обухвата предложени оквир комбинованог приступа истраживања.



## 2. ТЕОРЕТСКЕ ОСНОВЕ ПОСЛОВНОГ ОДЛУЧИВАЊА

### 2.1. ПРОЦЕС ДОНОШЕЊА ОДЛУКА КРОЗ ИСТОРИЈУ

Процес пословног одлучивања представља основу управљања предузећима. Познати аутор Drucker, истиче да све што менаџер ради, почиње одлучивањем [52]. У почетку развоја људске врсте одлучивали су углавном старији чланови заједнице(тзв. већа стараца и сл.), међутим, данас је процесу одлучивања потребан крајње рационалан приступ. Поједини аутори попут Lindblorn-a, истичу да је проналажење информација у предузећима и пословним системима одавно препознато као веома важан корак у учењу и пословном одлучивању [178]. У двадесетом веку поред осталих научних дисциплина и психологија је имала огроман утицај на процес доношења одлука. Основна формула за одлучивање и решавање проблема, дефинисана је у склопу National Training Laboratories, USA. На основу сазнања установљених у NTL, Charles Kepner & Benjamin Tregoe дефинисали су седам основних активности у контексту правилне припреме за доношење одлуке са најмањим могућностима грешке[59]:

- 1) Дефинисање проблема,
- 2) Формулисање целокупног циља одлучивања,
- 3) Стварање критеријума,
- 4) Стварање алтернатива,
- 5) Рангирање сваког критеријума за сваку алтернативу,
- 6) Поређење резултата са резултатима алтернатива,
- 7) Избор алтернативе са најбољим резултатом.

Ова теорија у пракси никада није озбиљније заживела из више разлога, због несигурности интуитивних фактора, због непостојања једнаких важности свих критеријума и сл. Аутори Garvin & Roberto, износе да се у прошлости пословно одлучивање посматрало као једнократни догађај, али данас је опште позната чињеница да доношење одлука није догађај већ процес[117]. Половином двадесетог века познати научник Ликерт је пробао да користи скаларну технику за стварање математичког модела субјективне стварности. Квалитет пословног одлучивања зависи од квалитета процеса доношења одлука и доносиоца одлука, који је укључен у процес. Функције високог квалитета процеса доношења одлука дефинисао је Mador, пре свега фокусирајући се на значај рационалности, обима и брзине доношења одлука [186]. У том правцу Filipov наводи да решавање проблема зависи од врсте управљања, врсте и структуре проблема и врсте избора због којих се одређена одлука доноси[109].

Nilsson & Dalkmann истичу да постоје три категорије теорије одлучивања[221].

- описна – објашњава одлучивање у пракси,
- нормативна – објашњава ко се бави одлучивањем и када треба да се дешава,
- прескриптивна – бави се укидањем ограничења.

Процес доношења одлука је изложен сметњама. Најчешћи разлози су:[11]

- Урамљивање ( енг. Poor framing ). О урамљивању се говори када се одлучује под утицајем језика или контекста у којем је представљен.
- Утицај недавне прошлости. Људи често одлучују на основу најновијих информација.
- Стварање позиција. Када креирате нешто или ставите референтне вредности са којима се приближно анализира одређени проблем, онда је обично тешко променити формиране ставове.

- Лоша процена опција. Људи имају тенденцију да прецењују могућност настанка догађаја који ће им донети срећу. У исто време потцењују могућност појаве непредвиђених догађаја.
- Прекомерно самопоуздање. Испред свега, стручњаци и јавни радници су превише сигурни у своје знање и разумевање ситуације. Када мислите о проблему и формирате почетне ставове, одмах игноришете конфликтне чињенице.
- Тенденција подстицања. Доносиоци одлука обично покушавају да понове одлуке које су раније биле успешне.
- Групно размишљање (енг. group think). Групно размишљање негује консензус и кохезију. Феномен се дешава када кохезија надвлада групом.

Подаци су записи у бази који описују поједине пословне догађаје, попут количине артикла на ставци рачуна приликом продаје. С друге стране, информације су (филтрирани/сумарни) подаци стављени у одређен контекст и са одређеном сврхом и коришћењем за примаоца. У стручној литератури се истиче да подаци представљају збирку неуређених чињеница, које могу бити организоване у корисне информације. Сама обрада се односи на групу активности која може да конвертује улазе у излазе. Према Minimol & Sarngadharan, серија операција за конверзију података из неорганизованог у организовани облик информација зовесе обрада података и обухвата ресурсе као што су људи, процедуре и уређаји за конвертовање података у информације [261]. Следећа слика (Слика 1) наводи неколико питања за одређивање атрибута података.



Слика 1. Листа атрибута података[144].

Сама потреба за већом количином података као и за брзим приступом до њих, је критична карика ланца који се зове процес доношења одлука. За ову намену појавили су се алати који су произишли из три извора:

- 1) OLAP технологија (енг. On-Line Analytical Procesissing & BII- Business Intelligence Interface),
- 2) АНР (енг. Analytic Hierarchy Process).
- 3) Стабла и дијаграми одлучивања- Operations Research.

### 2.1.1. ДОНОШЕЊЕ ОДЛУКА КАО ДЕО РЕШАВАЊА ПРОБЛЕМА

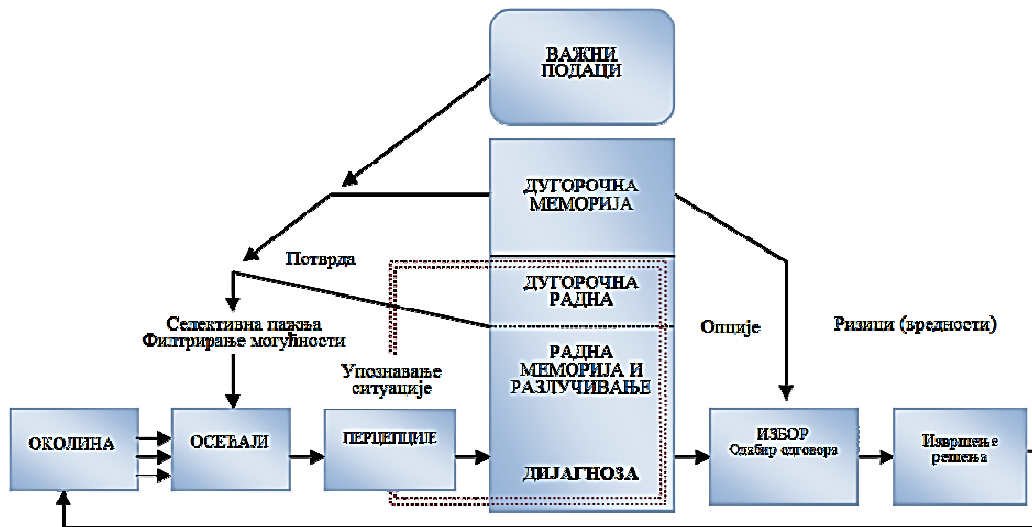
Права информација у право време на правом месту је кључна за квалитетно доношење одлука. Брже, селектоване и визуелно приступачне информације постају важан управљачки ресурс на свим нивоима одлучивања и управљања и углавном зависе од способности и знања употребе савремене информационе технологије и

интелигентних система. Имајући све ово у виду улога менаџера у процесу избора и употребе модела који су најефикаснији за решавање конкретног проблема у предузећу, као и сам утицај менаџера на процес доношења одлука има пресудан значај на пословање предузећа. У принципу, добре одлуке воде ка добрим решењима, иако је добрим доносиоцима одлука често потребно више времена за доношење исправних одлука, ипак се након тога сам процес постизања резултата изводи веома брзо.

Данас се разликују:

- 1) Теорија доношења одлука на основу понашања, (енг. Behavioral Decision Making Theory), која представља емпиријску процену начина на који људи доносе одлуке.
- 2) Нормативна теорија одлучивања (енгл. Normative Decision Making Theory), која углавном говори о томе како донети оптималне и конзистентне одлуке.

Поједини аутори, попут Speier & Morris, истичу важност саме визуелизације информације из перспективе истраживања. Они су записали да визуелизација помаже доносиоцу одлуке при обради великих количина података и сложених проблема да лакше и брже пронађу релевантне информације, што је предуслов за високо - квалитетне информације и доношење одлука [275]. Анализа емпиријских резултата, подржана теоријском применом, показује да визуелна презентација у ствари, олакшава процес разумевања приказаних информација, повећање ефикасности и ефективности интеракција [311]. Као и друго релевантно теоријско знање, резултати ових анализа били су основа за практичне закључке који се односе на усклађивање различитих метода визуелизације информација, врсте корисника и различитих врста примене у пословном одлучивању у циљу повећања квалитета информација [311]. На следећој слици (Слика 2). дат је визуелни дијаграмски приказ избора у релацији са окружењем, који ефектно описује сам процес избора [234].



Слика 2. Дијаграм избора у релацији са окружењем [234].

У процесу одлучивања важно је дефинисати податке, информације и саму вредност информација. Тако аутори Avison & Fitzgerald дефинишу податке као неструктурисане или неповезане чињенице о догађају, објекту, људима [12].

Основна разлика између података и информација је да подаци не тумаче или објашњавају своје постојање [1]. Насупрот томе, информација је сама по себи објашњење. Информације се састоје од скупа података приказаних на начин који је разумљив одређеном примаоцу те информације, оптимизован за одређену намену и

потребу. На основу информација доносилац одлуке може да донесе одређене одлуке. Информације се појављују у различитим облицима. Оне могу бити у писаној форми, штампаној или електронској форми. Преносе се говором, шаљу поштом или електронским медијима. Пословна интелигенција обухвата процесе, технологије и алате који помажу при трансформацији податка у информације, информација у знање и знања у планове за вођење предузећа. На следећој слици (Слика 3) представљен је Choov графички приказ[53]. Људско деловање представљено на апсциси, док је степен структурирања представљен на ординати.



Слика 3.Cho-ов графички приказ податка, информације знања[53].

Подаци представљају неутрални опис чињеница и улазну величину за дизајн информација. Један од могућих модела трансформације од података до знања илустрован је моделом „Dikar“, као што је приказано на слици (Слика 4). Употреба Dikar модела с лева на десно илуструје везе и активности и корисна је у разумевању посла који се обавља[208].



Слика 4.Модел Dikar[208].

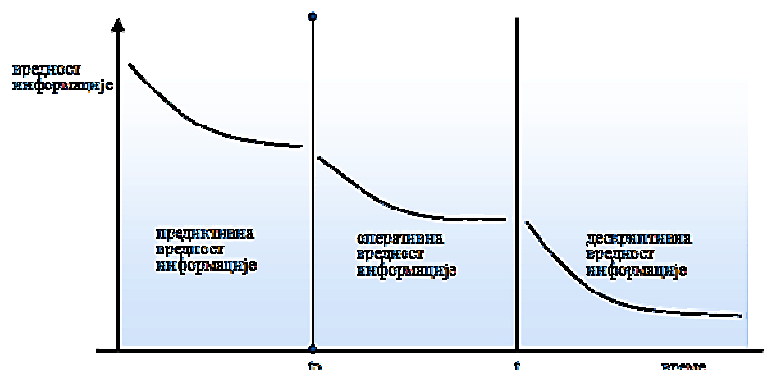
У својим радовима Bellinger показује да је податак симбол, да је информација повезана описом, дефиницијом, и перспективом (ко, где, кад, шта), да знање обухвата стратегију, праксу, методу или приступ (како), а то укључује и принципе мудрости, погледа, јавног морала или прототипова (зашто) [19]. За знање, за разлику од осталих роба, карактеристично је да се употребом не троши, већ напротив, његова вредност расте ускладу с употребом. МСП данас у свом пословању користе велике количине података и информација, развијајући и надограђујући тзв. системе за подршку одлучивању и експертне системе. Управо експертни системи поседују базу знања и методе за надограђивање информација које омогућују предвиђање и одговор на питања "што ако". Карактеристика експертских система је да представљају надоградњу и допуну претходних фаза информационих система и представљају највредније производе који служе за подршку процеса пословног одлучивања. Познати аутор Fuchs, истиче да информације објашњавају, тумаче и вреднују податке које се могу наћи у окружењу[116].

Према ауторима Turban & Aronson информација потврђује нешто што прималац већ зна или има очекивану вредност открића нечега што не зна [284]. Такође, Turban & Aronson, истичу да се знање састоји од података и информација, које се организује и обрађује за разумевање, искуства, учење и акумулације знања и стручности, који се користе за текуће проблеме или активности [284].

Знање је коришћење података и информација у процесу доношења одлука. Предузећа морају бити информациона, јер углавном уводе системе који управљају информацијама и знањем. Еминентни аутори Soliinan F., Youssef M. наводе да су ови системи од суштинског значаја, јер ће у блиској будућности количина информација и знања бити значајно повећана [272]. Међутим поједини аутори попут Quin-a наглашавају да је за доношење пословних одлука неопходно да доносиоци одлука, између осталог имају, благовремене, релевантне и добре изворе информација, али они, наравно, морају бити у могућности да их користе [237]. Извори информација су од суштинског значаја за одлучивање, међутим, проблем је каквог су квалитета. Поједини аутори попут Thomsen-a, истичу да што је већа разлика између добре и лоше одлуке, то већи значај имају добри извори информација [284]. Неопходан је већи нагласак нефинансијским информацијама, јер пружају другачији приступ бољем квалитету информација о предузећима и истовремено пружају смернице за предузећа, биће од помоћи у доношењу одлука. Истраживања показују да већина малих и средњих предузећа у Србији још увек користе класичну финансијску анализу предузећа, на основу недовољно дефинисаних циљева предузећа као и методе и технике које обично дају слабе процене утицаја пословних одлука о извођењу. У литератури се истиче важан аспект проширене вредности информација, као што се може изразити кроз подстицај за доношење одлуке како да се побољша разумевање контекста у коме се одлучује.

За доношење квалитетне одлуке, појединац мора имати доступност квалитетним информацијама [58]. На вредност информација значајно утиче њена важност за доносиоца одлука. У обиљу информације акумулираних по врстама, може бити велики број оних које нису релевантне [91]. Такве информације могу отежати процес пословног одлучивања или чак довести до усвајања погрешних пословних одлука. Лоша информација губи своју употребну вредност. Информација данас постаје најважнији ресурс за пословање МСП, а ICT (енг. Information comunination technology) постаје основна инфраструктура. Информација има највећу вредност управо у тренутку одлучивања.

Познати аутори Liautaud & Hammond, наглашавају да је вредност информација повезана са временом у коме мора да се прихвати као што је приказано на слици (Слика 5) [176].



Слика 5. Вредност информације у зависности од времена [176].

Максимална вредност за информацијама корисника је она која се јавља пре промена стања или пре него се нешто догоди корисник тада може лако да утиче на догађај, да га усмерава или да му се прилагоди. Таква информација има предиктивну вредност. У процесу доношења одлука најчешће се сусреће са тзв. Оперативном вредности информација. Оперативну вредност имају информације о манифестацијама које су се већ догодиле. Са овим информацијама корисник може да утиче на догађаје у систему и његово понашање. Уколико корисник добија информације у време, када на понашање система више не може да утиче, тада вредност информација има дескриптивну вредност. Таква информација ће служити као елемент знања или искуства, и постепено ће губити своју вредност, ускладишти се како застарели податак. Ако постоји један кључ за опстанак привредног субјекта у савременом свету у условима актуелне светске економске кризе и глобалног тржишта, то је способност да се брзо реагује на промене услова пословања, који захтева муњевито откривање, анализу и реакцију. За то су потребне свеобухватне, тачне, и правовремене информације[98]. Према резултатима истраживања појединих аутора Kielstra, најважнији атрибути информација потребних за одлучивање су: квалитет(65%), потпуност (18%), правовременост(13%), и цена(5%)[161]. Међутим Erppler наглашава да је за компаније данас кључан сам квалитет информација а не више број истих[102].

Квалитет информација (енгл. Information Quality – IQ) је вишеслојни концепт који покушавају да дефинишу многи истраживачи[187]. Познати аутори Arlbjorn & Naug, на основу резултата својих истраживања указују на алармантну ситуацију у којој се предузећа налазе првенствено због лошег квалитета података[8].

Према Гартнеру, лоши подаци су први узрок неуспеха система CRM (енг. Customer relation management)[324].

Постоји неколико техника које помажу решавању проблема са лошим подацима. Неке од њих су: „data minning“, ETL, чишћење података, профилисање података, управљање подацима итд. У зависности од задатака које обављају, ове технике су подељене у четири главне групе: технике за чишћење, консолидацију, управљање и дељење података. Данас, све оне спадају под управљање мастер подацима – MDM (енг. Master Data Management), дисциплину која спаја било који метод, технику или технологију која се бави побољшањем квалитета података[183]. Управљање мастер подацима - MDM појавило се у касним 90-им са појавом CDI (енг. Client Data Inegration) и PMI (енг. Product Information Management) апликацијама. Развој апликација MDM историјски иде у два правца:

- 1) функционално оријентисане и
- 2) оријентисане на домен.

У многим случајевима, кроз различиту литературу MDM се дефинише као софтвер за побољшање квалитета података, али MDM обухвата много ширу област од тога[191]. Истраживања показују да је константно присутна потреба за MDM, али нарочито у последњих неколико година стално расте интересовање, посебно у великим и сложеним предузећима.

У литератури се појављују дефиниције квалитета информација у две перспективе, односно квалитета информација у погледу: (1) корисника и (2) квалитета података. На основу систематског истраживања релевантне стручне литературе формирана је табела са критеријума за квалитет информација еминентних аутора, која је представљена у следећој табели (Табела 1.).

Посматрају се специфична обележја као што су индикатори квалитета информације. У литератури се описују различите варијације номенклатура за описивање различитих "компоненти" квалитетне информације [119]. Најчешћи показатељи квалитета на најнижем нивоу дефинисани су као атрибути.



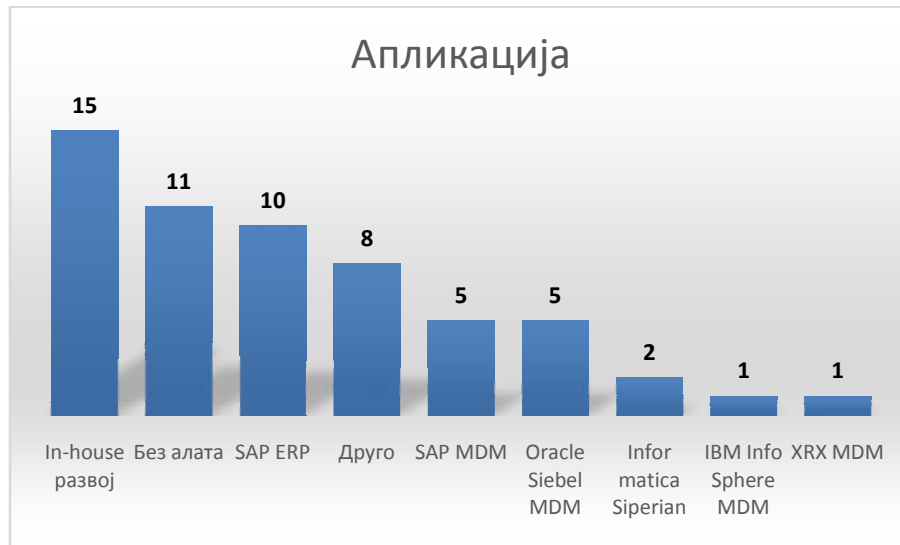
Комбиновањем и укрштањем атрибута долази се до "димензија квалитета". Познати истраживачи Agazy & Корак описују атрибуте и димензије на различите начине, при томе се користећи свим, од једноставних интуитивних до сложених статистичких, метода [7].

**Табела1. Критеријуми за квалитет информације.**

Аутори	Дефиниција
Tejlor(1986)	Дефинише квалитет информације са пет димензија: квалитетна информација је: (1) тачна, (2) целокупна, (3) ваљана, (4) поуздана и (5) проверљива.
Wang &Strong (1996)	Користе 14 димензија, да кажу да је квалитетна информација: (1) тачна, (2) објективна, (3) вероватна, (4) потиче из реномираних извора (5) релевантна, (6) са додатном вредношћу (7) правовремена, (8) целовита, (9) квантитативно адекватна, (10) може да се интерпретира, (11) разумљива, (12) прецизно и доследно представљена, (13) приступачна, и (14) осигурана.
Hangerford&Baun (1999, стр 31)	Утврђују 8 карактеристика квалитетне информације: (1) заснована на реалним подацима, (2) садржи одговарајућу целовитост, (3) у правом контексту, (4) са одговарајућом тачношћу, (5) у правом формату, (6) у правом тренутку, (7) на правом месту и (8) за праву сврху.
Naumann&Rolker (2000)	Утврђују 22 критеријума за информације високог квалитета и то: (1) убедљивост, (2) концизна презентација, (3) интерпретација, (4) релевантност (5) постојаност, (6) јасноћа, (7) додатна вредност (8) потпуност, (9) корисничка подршка (10) доказивост, (11) објективност, (12) цена (13) поузданост, (14) безбедност (1) благовременост, (16) проверљивост, (17) прецизност, (18) количина података, (19) доступност, (20) свеобухватна презентација, (21) латентност и (22) време одзива.
Kahn с коаутирима (2002)	Дефинише 16 димензија мерења квалитета информација: (1) приступачност, (2) адекватна количина информација, (3) уверљивост, (4) потпуност, (5) сажета презентација, (6) конзистентност презентације, (7) лакоћа коришћења, (8) без грешака, (9) интерпретација, (10) објективност, (11) релевантност, (12) углед, (13) безбедност (14) благовременост, (15) и разумљивост (16) додатну вредност.
Soliinan F., Youssef M., (2003, стр 486)	Истичу да информације морају бити следећег квалитета: прецизност, тачност, безвремености, вредност, подобности, потпуност, свест, добра презентација и исплативост.
Chesney (2006)	Дефинише квалитет информација са следећих шест својстава: (1) актуелност, (2) је релевантност, (3) прецизност, (4), у вези са економском погледом, (5) правовременост, и (6) разумљивост информације.
Gustavsson & Wanstrom (2009)	Сматрају да је квалитетна информација она која испуњава следећих десет карактеристика: (1) савршенство (2) краткоћа, (3) поузданост, (4) благовременост, (5) рок важења, (6) доступност, (7) одговарајућа количина (8) аутентичност, (9) релевантност и (10) разумљивост.
Laudon & Laudon (2012)	Идентификују седам димензија квалитета информације: (1) тачност, (2) интегритет, (3) доследност, (4) потпуност, (5) трајање, (6) благовременост и (7) доступност.
Ge &Helfert (2011)	Указују на шест димензија квалитета приступа информацијама категоризације: хијерархијску, онтолошку, семионтичну, секвенцијалну, зависно од извора и производа/услуге.
Taii &Ballou, (1998); Cappiello et al, (2003); Lederman et al, (2003); Vatts et al, (2009)	Наглашавају да класична дефиниција у литератури дефинише квалитет података као "погодности за употребу", односно у којој мери који поједини подаци служе сврси корисника.

Еминентни аутор Smith, у својим истраживањима наглашава да скоро половина предузећа разматра имплементацију неког алата за управљање подацима, али само 24% планира реализацију у будућности[272]. Ове резултате су својим истраживањима потврдили Messerschmidt&Stuben[197]. Бројке су показале да је већина тих предузећа

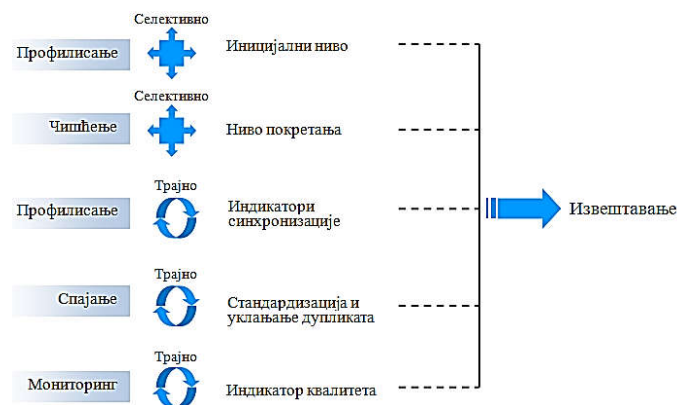
спремна да уведе неки MDM софтвер, али још увек користе своје самостално изграђено MDM решење. На следећој слици (Слика 6) представљени су резултати и одговори које су дали у вези MDM апликација које користе. Са слике је евидентно да је већина испитаника одговорила да они и даље користе сопствени развој уместо готових решења.



Слика 6. Апликације које се користе за MDM[197]

Према Rivard-у, и сарадницима процес побољшања квалитета података извршава се по следећем редоследу: [254]

- профилисање података - анализа података да би се пронашле недоследности, редундантност података и непотпуне информације;
- чишћење података - исправљање, стандардизација и провера података;
- интеграција података - семантичко повезивање података;
- усклађивање, спајање, удруживање;
- умножавање података - побољшавање података помоћу интерних и екстерних извора, уклањање дупликата;
- мониторинг података - праћење и провера интегритета података током времена.



Слика 7. Списак техника за решавање неусаглашености података[254].

Постоје разне алати који подржавају квалитет података - DQ (енг. data quality) фазе побољшања наведене на претходној слици (Слика 7). Према Gartner неки од лидера међу њима су: SAP, IBM, SAS / DataFluk.

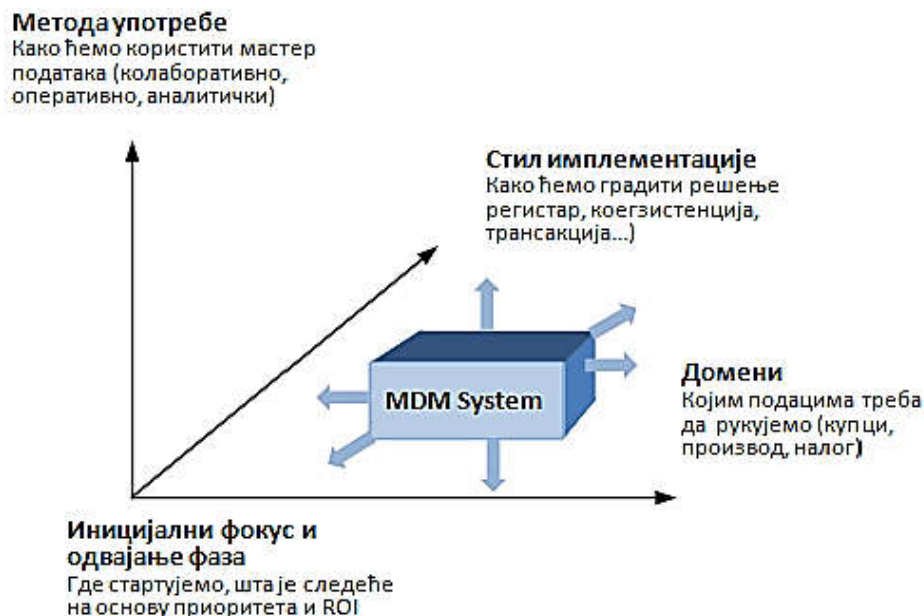
Познати аутор Dreibelbis наглашава да успешно MDM решење може бити корисно за предузеће јер обезбеђује предности и нематеријалног и опипљивог карактера. Нематеријалне користи се виде у следећим областима: [87](1) квалитет података (2) пословни процеси и (3) корисници и купци.

У следећој табели (Табела 2) приказан је пример очекиваног позитивног утицаја на корисника MDM-a[5].

**Табела 2. Пример очекиваног позитивног утицаја на корисника MDM-a[5].**

Бенефити MDM-а	Минимум (\$)	Средишњи ниво (\$)	Максимум (\$)
Побољшана унакрсна продаја	255000	513000	1100000
Већа лојалност купаца	264000	489000	965000
Редуковани трошкови кол центра	127000	288000	451000
Конверзија циљаног маркетинга	98000	212000	350000
Смањење спорних рачуна	75000	100000	136000
Смањење неефикасности продаје	177000	344000	501000
Боља ИТ ефикасност	145000	199000	304000
Укупан трошак (годишње)	1140000	2150000	3810000

Најбољи начин да се опише функционалност MDM система за управљање подацима, концепти рада и архитектура, јесте кроз тродимензионални модел приказан на слици (Слика 8). Овај модел је скраћена верзија оквира са 30 тачака гледишта, који је предложио Zachman. Према Dreibelbis и др.[87], главне димензије које описују MDM системе су: (1) домен, (2) методе коришћења и (3) стилови имплементације.



**Слика 8. Димензије управљања мастер подацима[87].**

Упркос великој разноликости MDM решења на тржишту, издвојени су: Microsoft, IBM, Oracle и SAP, јер они су већ познати и добро позиционирани произвођачи софтвера за базе података као и BI решења.

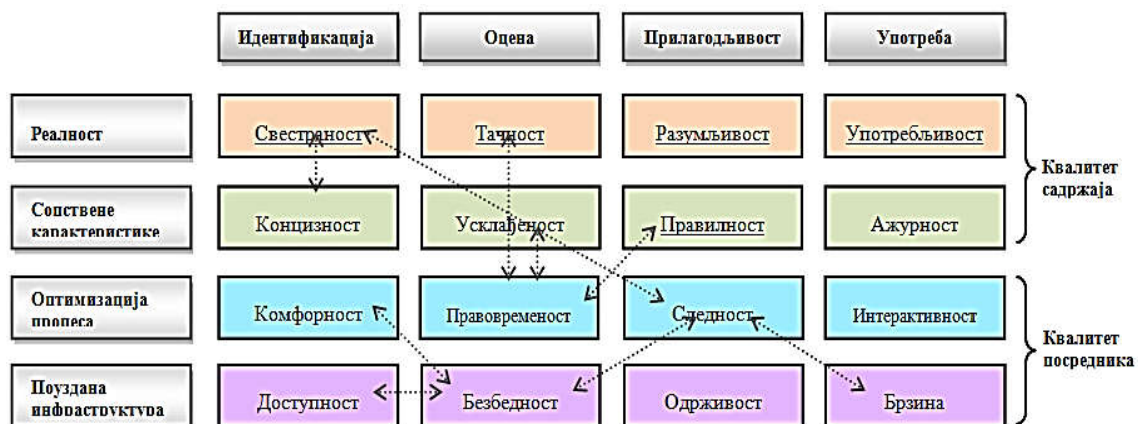
English износи да димензије и особине квалитетне информације међу собом нису независне[101]. Као што је поменуто, веза између података и информација је понекад нејасна и термин се често користи као синоним, али између њих постоји кључна разлика. Осим разматрања о расположивости те временској условљености података и информација, такође је занимљиво видети резултате истраживања о важности појединих информација у односу на стање економије тржишта на којем функционишу испитаници, што је приказано на следећој слици (Слика 9)[61].



Слика 9. Најважније информације у различитим економијама[61]

Из гомиле одговарајућих информација могу се видети нека корисна знања, која се затим користе у процесу одлучивања. Квалитет информација је свакако једна од категорија, која је важна у свим информационим системима. Квалитет информација има директан утицај на ефикасност и ефективност пословних процеса и игра главну улогу у обезбеђивању задовољства купаца и представља основ за доношење најбољих пословних одлука у право време.

Један од ширег оквира за вредновање квалитета информација је Erppler-ов оквир квалитета информација, који је настао кроз анализу постојећих 20 оквира и критеријума за консолидацију квалитета информација у овим контекстима.



Слика 10. Еплеров оквир квалитета информација[102]

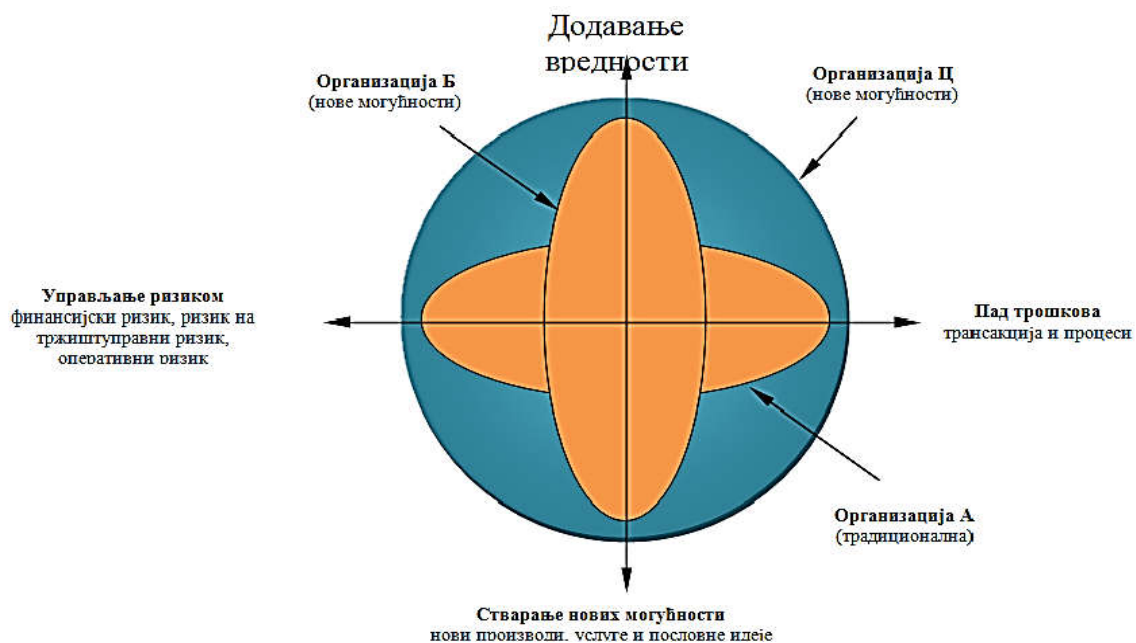
Претходна слика(Слика 10), показује Еррлеров контекст у који су укључени фактори који утичу на квалитет информација. Као што се може видети на слици, квалитет информација зависи од квалитета садржаја и квалитета посредника који носи специфичне информације. У оквиру категорије садржаја и квалитета, постоји неколико фактора који их раздвајају али то углавном због одговорности које носе са једне стране и корисника са друге стране, ИТ услуга, које се старају о правилној инфраструктури. Еррлер описује оквир са критеријумима који су важни за правилне квалитетне информације. Неки од критеријума који дефинишу квалитет информације су: [102]

- релевантан садржај,
- властите карактеристике,
- оптимизован процес,
- поуздана инфраструктура.

Следеће врло битно питање јесте колико су менаџери предузећа задовољни добијеном информацијом, тј., добијају ли праве информације. Највећи број менаџера је делимично задовољан прикупљеним информацијама, што значи да има још простора за побољшање, али стање ипак није толико лоше.

Познати аутор More. N. констатује да је веома важан фактор за пружање информационих услуга, посебно поверење од стране корисника у њиховим информацијама [202]. Кредибилитет је важан фактор поверења. Корисници информација узимају у обзир много ствари у смислу приступа информацијама. У спровођењу система пословне интелигенције, као по правилу, већина проблема се јавља у процесу трансформације података из изворних система у облику који је погодан за пословно интелигентне системе. За наведени процес, који се зове ETL процес, у просеку троши 70% укупног времена реализације система пословне интелигенције [162], при чему узрок проблема најчешће представља лош квалитет извора података, што недвосмислено указује на важност квалитета информација.

На следећој слици(Слика 11) представљени су ефекти који се могу постићи у управљању информацијама.



Слика 11. Ефекти који се могу постићи у управљању информација[47].

## 2.1.2. ДЕФИНИЦИЈЕ И ФАКТОРИ УТИЦАЈА НА ПРОЦЕС ОДЛУЧИВАЊА

Познати аутори Kramberger & Rosi, истичу да данас квалитет и интегритет одлуке стварају конкурентску предност предузећа [165]. Поједини аутори, попут Ghumana, истичу да одлучити о најједноставнијем и најефикаснијем решењу значи изабрати између опција [123]. Доношење одлука (енгл. decision making) је процес избора између два или више алтернативних путева деловања ради постизања циља или циљева. Одлучивање је део послова које сваки менаџер мора обављати у току свог рада[56]. У свим приступима који су присутни у савременој теорији управљања (енг. management theory) под одлучивањем се подразумева рационални избор једне, из скупа расположивих алтернатива (акција). Према R. N. Anthony&H. Simon-у, менаџерско доношење одлука јесте синоним за цео процес управљања. Одлуке је најлакше и најједноставније посматрати као избор између могућих опција. Симон, и многи други аутори такозваних школа одлучивања су поставили основе за проучавање процеса доношења одлука [286]. У следећој табели (Табела 3) приказане су две групе пословних апликација за подршку одлучивању. Знање добијено из система пословне интелигенције најчешће користи управо топ менаџмент (чак 58%).

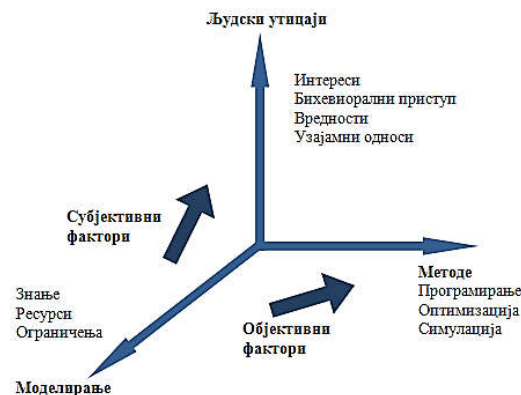
Табела 3 . Две групе пословних апликација за подршку одлучивању [189]

Подршка за:	Ко употребљава и за шта	Примери примене
Информациона подршка менаџменту	Руководиоци на стратешком нивоу (генерални и оперативни директори);руководство на тактичком нивоу; аналитичари који припремају информације за доношење одлука за њих; пословне анализе у одлучивању, алокација ресурса, потрага за новим тржиштима	Директорски информациони системи, пословна интелигенција: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Системи за подршку одлучивању,</li> <li>• Data Mining (откривање знања у подацима), системи за подршку у тимском одлучивању</li> </ul>
Информациона подршка иновацијама и тимском раду	Стручно особље (инжењери, планери производа), развој нових производа; да побољша креативност и подршку одлучивању;  Подршка тимском раду	Системи за подршку тимском раду(енг. groupware) (нпр. Lotus Notes, forumi), системи за рачунарску подржано цртање (CAD) и производњу (CAM), графички системи за подршку у симулацијама, системи за моделирање производа, географски информацијски системи (GIS)

Познати аутори Hammond, Keni & Raiffa истичу да су циљеви пословног одлучивања да се помогне целом процесу доношења одлука од дефиниције алтернатива на почетку, кроз анализу и процену алтернатива и одлука[139]. Такође, Hammond, Keni & Raiffa наглашавају да су у процесу доношења одлука често веома важне прве информације и њихов утицај на касније одлуке[140]. Исти аутори, износе да се историјски догађаји или трендови (на пример, када се планира продаја), ослањају превише на прошле догађаје и то је један од најчешћих проблема у доношењу пословних одлука[140]. Hammond, Keni & Raiffa тврде да је добро решење за проблем доношења одлука добро дефинисани проблем, то је готово увек паметнији избор него савршено решење слабо дефинисаних проблема[139]. У циљу решавања сложених ситуација одлучивања Hammond, Keni & Raiffa препоручују проактиван приступ – PROACT. Посматрано по елементима, првих пет елемената су: одраз проблема, циљ,

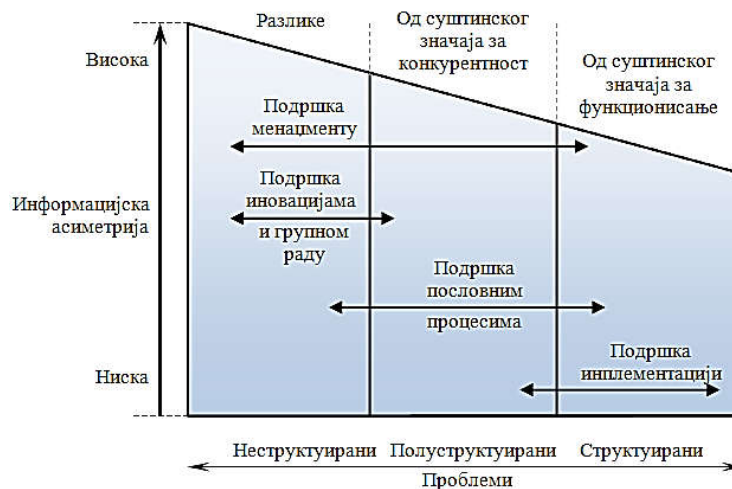


алтернатива, последице и компромиси [139]. Преостала три елемента (неизвесност, толеранција ризика и сродне одлуке) помоћи ће да се разјасне избори у окружењу. Еминентни аутор Bazerman истиче да се процена одлучивања односи на когнитивне аспекте процеса доношења одлука [17]. Прво, потребно је да се идентификују компоненте у процесу одлучивања и у потпуности разуме одлука. Сваки проблем има неколико алтернативних решења. Bazerman предлаже шест корака које треба предузети у доношењу одлука [17]: утврђивање проблема, утврђивање личних критеријума, критеријума тежине, стварање алтернативе, процена алтернативе за сваки критеријум, а завршава се оптималном одлуком. Познати аутори Soliinan F., Youssef M., истичу да се на оперативном нивоу доступност критичних информација показала као пресудна, што доводи до повећања продуктивности, продаје, смањења инвентара, унапређења корисничког сервиса, нижих трошкова запослених и краћег пута производње[272]. Истраживачи Nakamori&Sawaragi након систематског истраживања представљају Шинајаканов приказ фактора одлучивања. Фактори су подељени на субјективне и објективне, а налазе се у тродимензионалном простору ограниченом са три осе названим: методе, модели и људски утицаји, који је представљен на следећој слици (Слика 12).



Слика 12. Шинајаканов приказ[209].

Као што је еволуирано, проблеми одлучивања могу бити различито структурирани. У зависности од структуре проблема апликација може да донесе различите асиметрије у информацијама, као што је приказано на следећој слици (Слика 13).

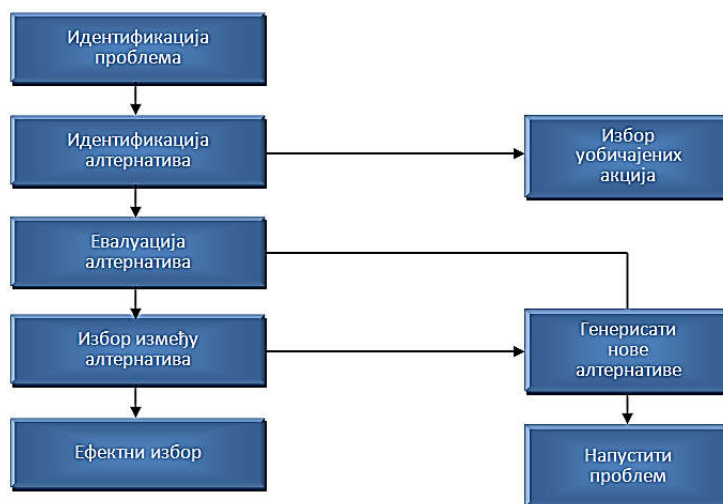


Слика13.Информациона подршка у структурирању проблема и информационој асиметрији[189]

### 2.1.3. МОДЕЛИ ПРОЦЕСА ОДЛУЧИВАЊА

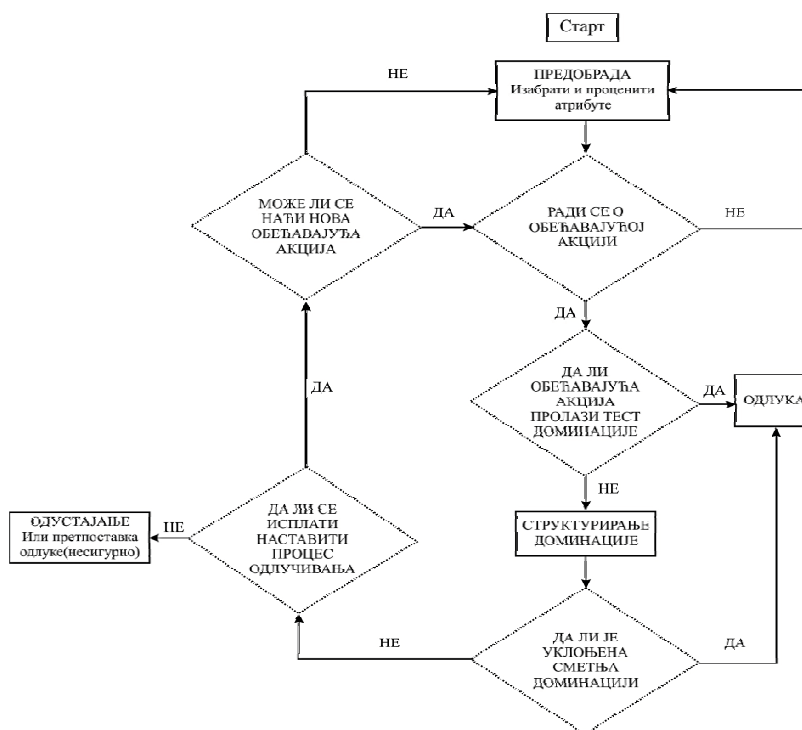
Модели за подршку одлучивању могу се у принципу грубо поделити на следеће моделе [36]: дескриптивне/ предиктивне, асоцијативне/системске, статичке/динамичке, квалитативне / квантитативне и компаративне/интерактивне.

Наведене карактеристике нису коначне те се међусобно не искључују. Такође у пракси се може догодити и комбинација појединих категорија. Карактеристичан Слајдов приказ модела процеса доношења одлука дат је на следећој слици(14).



Слика 14.Слајд-ов модел процеса доношења одлука [271]

Поред Слајдовог модела у употреби су и Клајнов и Монтгомеријев модел приказани на следећим сликама (Слика15 и Слика 16).

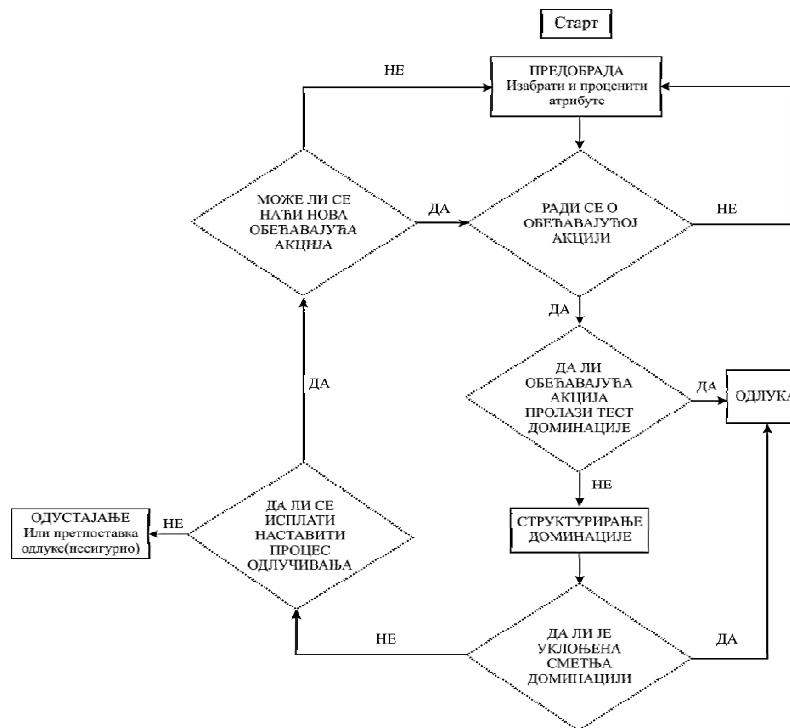


Слика15. Клајн-ов понашајни модел одлучивања [271]



Klein-ov понашајни модел одлучивања (енгл. Behavioral Decision Making model) састоји се од следећих фаза одлучивања:

- Фаза процене ситуације: у овој фази се процењује учесталост ситуације, па тако имамо типичне-честе, и ванредне ситуације. Овде постављамо циљеве и очекивања;
- Фаза процене серијских опција: Доносиоц одлука процењује алтернативне акције једну по једну;
- Фаза менталне симулације: Процењује се акција мења се ако није адекватна и врши се поновна процена;
- Фаза имплементације.



Слика16. Монтгомеријев модел тражења доминантне структуре [270].

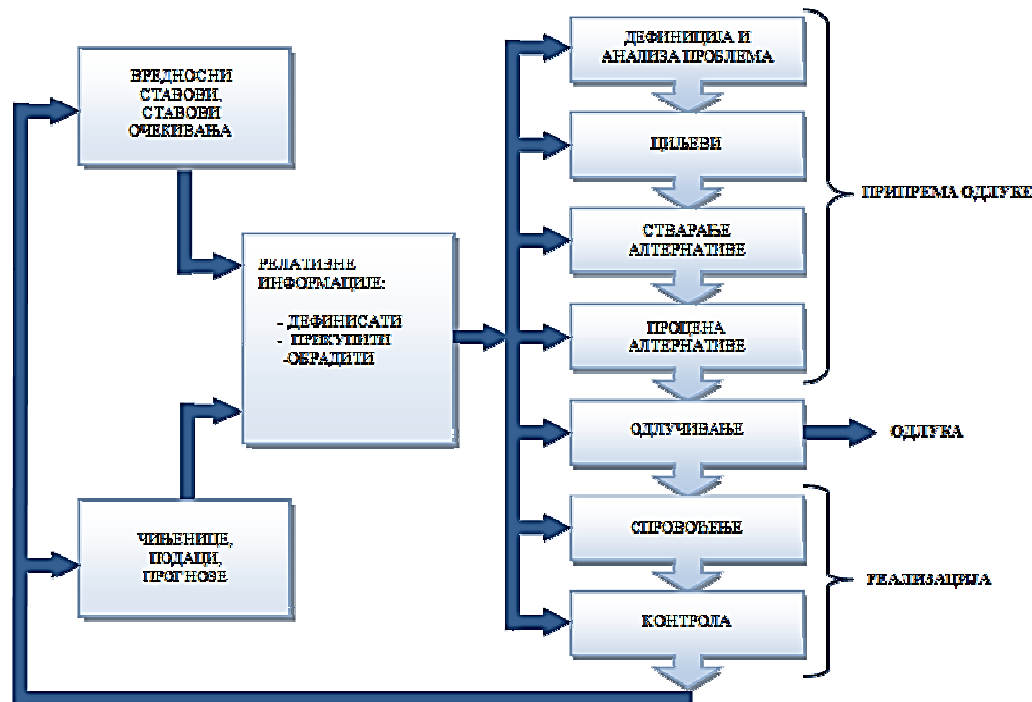
Монтгомеријев модел тражења доминантне структуре састоји се од следећих фаза: Фаза предбоrade: доносиоц одлука бира атрибуте интереса у одлуци. Атрибути му помажу за отклањање неприхватљивих алтернатива; Фаза проналажења обећавајуће алтернативе: Бира се алтернатива која најбоље одговара најважнијим атрибутима.

Ток аналитичке обраде информација означава се као процес одлучивања и решавања проблема, при чему се могу разликовати шест карактеристичних фаза[269]:

- 1) дефинисање проблема и анализа почетног стања,
- 2) утврђивање циљева,
- 3) проналажење и процена различитих алтернатива,
- 4) избор одговарајућих средстава,
- 5) правилно спровођење,
- 6) евалуација постигнутих резултата.

Аутори Jackson&Sawyers имају сличан поглед на процес доношења одлука [20]. У литератури се посебна пажња поклања проучавању процеса одлучивања као

аналитичког процеса обраде информација чији је графички приказ дат на следећој слици (Слика )



Слика 17.Графикон процеса одлучивањакао аналитички процес обраде информација [140]

У наставку дисертације у следећој табели (Табела 4) систематизоване су неке од најпознатијих дефиниција фаза одлучивања[146].

Табела 4. Дефинисање фазе одлучивања.

Аутори	Дефиниција
Druker (1967)	Дефинише шест фаза процеса одлучивања: (1) класификација проблема, (2) дефинисање проблема, (3) одређивање циљева, (4) " исправне", а не " прихватљиве" одлуке, (5) спровођење одлука и (6) одређивање вредности и ефикасности одлучивања.
Mertin (1972)	Наводи да се процес одлучивања огледа у следећим корацима: (1) идентификација проблема, (2) утврђивање чињеница, (3) дефинисања алтернативних решења, (4) одређивања снага и слабости сваке алтернативе (5) избора најбоље алтернативе и (6) реализацију одлука и упоређивање резултата очекивањима.
Sajmon (1977)	Идентификује три фазе у процесу доношења одлука: (1) Истраживање (термине за претрагу за потребе за доношење одлука), (2) Дизајн (развој и анализа могућих решења) и (3) селекција (избор једног од претходно идентификованих потенцијалних путева за решавање проблема).
Hilton (1994):	Дефинише фазе одлучивања кроз (1) разјашњење проблема; (2) утврђивање критеријума за доношење одлуке; (3) трагање за алтернативама; (4) модел доношења одлука; (5) прикупљање података и (6) избор алтернатива.
Harisonu(1996, 1987)	Дефинише фазе одлучивања кроз (1) утврђивање чињеница, (2) трагање за алтернативама, (3) поређење и евалуација алтернатива, (4), одлучивање, (5) спровођење одлука и (6) праћење и контрола. Аутори Jackson & Sawyers (2001, стр. 18) имају сличан поглед на процес доношења одлука.
Filinov (2003, стр 5)	Процес доношења одлука у предузећима која се баве интелектуалним услугама, разврстава у наредних десет фаза:(1) припрема, (2) одређивање (3) дијагностиковање, (4) дизајн решења, (5) инкубација, (6) илустрација, (7) стављање предлога у конотацију средине, (8) одлучивање, (9) селекција и (10) одржавање.

У наставку дисертације у следећој табели (Табела 5.) приказан је преглед одабраних процеса одлучивања.

**Табела 5. Преглед одабраних процеса одлучивања[62] .**

<b>Три нивоа процеса доношења одлука (Avad, 1988, стр. 237-239)</b>		<b>1988</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Прикупљање информација. Као резултат незадовољства постојећег стања и прикупљање података и информација, које су основа за процену.</li> <li>Стварање алтернативних решења. Проналажење и оцењивање опција - упознавање са проблемом који се разматра. Анализа проблема да утврди изводљивост различитих алтернатива и показати жељене и нежељене ефекте њихове реализације.</li> <li>Избор алтернативе. Уз коришћење опција које развијених алтернатива. Опционо праћено његово спровођење.</li> </ul>		
<b>Процес одлучивања, планирања, контроле(Drury,1998,стр .6)</b>		<b>1998</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Дефинисање проблема</li> <li>Развој алтернативних решења,</li> <li>Прикупљање информација о алтернативама</li> <li>прикупљање једне од могућности,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Реализација одлуке</li> <li>Поређење: имплементирано - планирано</li> <li>компаративну кампању.</li> </ul>	
<b>Девет корака у процесу доношења одлука (Armstrong 1994)</b>		<b>1994</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Идентификација ситуације,</li> <li>Спецификација циљева,</li> <li>Развој хипотеза,</li> <li>Добијање чињенице о хипотезама,</li> <li>Анализа чињеница од претпоставки,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Испитати потенцијалне исходе мере</li> <li>Процена потенцијалних исхода мера</li> <li>Израда и имплементација одлука</li> <li>Праћење спровођења.</li> </ul>	
<b>Процес доношења одлука се генерално може поделити на следећим корацима (Hilton, 1994, стр. 652)</b>		<b>1994</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Појасните проблем. Понекад је сасвим јасно са каквим проблемима се суочавамо, али некада и није најјасније.</li> <li>Успостављање критеријума за доношења одлуке. Менаџменти предузећа морају одлучити којим ће критеријумом доносити одлуке.</li> <li>Претрага различитих алтернатива. Одлучивање значи избор између различитих опција.</li> <li>Развијање модела одлучивања. Означити најважније елементе да донесе одлуку, безначајне детаље игнорисати.</li> <li>Прикупљање података. Производња информација за доношење одлука је један од најважнијих задатака у сваком предузећу.</li> <li>Избор алтернатива. Менаџер бира доступне алтернативе.</li> </ul>		
<b>Фактори који утичу на изабрану одлуку (Suutari, 2001, стр. 16)</b>		<b>2001</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Вредности доносилаца одлуке,</li> <li>Приоритети актера,</li> <li>Корпоративне културе.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Искуство</li> <li>Одлуке из прошлости.</li> </ul>	
<b>Фазе одлучивања (Džekson &amp; Savierse 2001, стр. 18)</b>		<b>2001</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Дефинисање проблема. Захтева јасну дефиницију проблема и сарадње са неколико функционалних менаџерима. Потребна је добра сарадња, и много искуства.</li> <li>Идентификација циљева, који могу бити квалитативни, квантитативни или њихова комбинација; претраживање и анализа могућих алтернатива.</li> <li>Проналажење и анализа могућих алтернатива. Search опције за постизање одређеног циља.</li> <li>Избор најбоље алтернативе, узимајући у обзир и квалитативне као и квантитативне факторе.</li> </ul>		
<b>Девет корака за ефикасну одлуку (Fiedžerald, 2002;, стр. 131)</b>		<b>2002</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ради шта функционише,</li> <li>Поставити права питања,</li> <li>Концентриши се,</li> <li>Слушај,</li> <li>Укључите друге,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Учи од најбољих,</li> <li>Креирати једноставан приступ високо квалитетних података</li> <li>Окрените целу организацију</li> <li>Осигурати да спроводи своју филозофију,</li> <li>Будите храбри,и понизни.</li> </ul>	
<b>Четири главне фазе процеса доношења одлука (Turban, 2006, стр. 463)</b>		<b>2006</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Фаза интелигенција,</li> <li>Фаза пројектовања,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Фаза избора,</li> <li>Фаза - Имплементација решења</li> </ul>	

Које моделе треба одабрати, зависи од врсте и карактера одлука које конкретни менаџер доноси (стратешке, тактичке, оперативне, маркетиншке, финансијске одлуке и сл.). Код проблема са великом количином података и комплексним међусобним условљеностима, које је могуће егзактно формулисати, у процес одлучивања се морају укључити статистичке методе и методе операционих истраживања[20].

Процес доношења одлука може се генерално поделити по следећим етапама [111]:

- 1) Разјаснити проблем. Понекад је сасвим јасно који су проблеми са којима се суочавамо, а понекад није;
- 2) Одређивање критеријума за доношење одлуке. Код решавања проблема, менаџмент предузећа мора да одлучи по којем ће критеријуму доносити одлуке;
- 3) Пронаћи разне алтернативе. Доношење одлука значи избор између различитих опција. Идентификовање нових алтернатива је критична тачка у процесу одлучивања;
- 4) Моделирање одлучивања. У овој фази, треба истакнути најважније елементе за доношење одлуке, али и игнорисати неважне детаље;
- 5) Прикупљање података. Доносилац одлуке је учествовао у прве четири фазе процеса доношења одлука, које су у овом тренутку посебно важне. Припрема информације за доношење одлука је један од најважнијих задатку сваком предузећу;
- 6) Избор алтернатива. Када одређени критеријуми одлучивања припреме неопходне информације, менаџер бира одлуку између расположивих алтернатива.

## 2.2. НАЧИНИ ОДЛУЧИВАЊА И ВРСТЕ ОДЛУКА

Најновија истраживања показују да се 40% главних одлука не доносе на основу чињеница, него на темељу менаџеровог осећаја[60].

Постоје различити аспекти и начини одлучивања који су приказани у следећој табели (Табела 6)[111]:

Табела 6. Аспекти одлучивања[62]

С обзиром на	Одлучивање
проблеме о којима се одлучује:	Програмирано, непрограмирано
нивое одлучивања:	на оперативном нивоу, на тактичком нивоу, на стратешком нивоу
субјекте одлучивања:	појединачно, групно
начине одлучивања:	интуитивно, на бази просуђивања, рационално
околности у којима се одлучује	у условима сигурности, у условима несигурности.

## 2.2.1. ВРСТЕ ОДЛУКА И ОДЛУЧИВАЊА

У предузећима, с обзиром на предмет одлучивања, носиоца одлучивања и критеријуме одлучивања, постоје три основне врсте одлука када се одлучује о:

- о производу и процесу (предмет израде одређеног производа, његов производни процес, критеријум доношења одлука су цена коштања робе или услуга; за шта су одговорни стручњаци),
- о укупном пословању (предмет одлука у предузећу као целини, мерило је успеха целокупног пословања предузећа; за ове одлуке су одговорни топ менаџери),
- о пословним функцијама или оперативно одлучивање (предмет одлучивања су пословне функције, као што је мера искоришћења капацитета, овде су одговорни руководиоци пословних функција).

У следећој табели (Табела 7) дат је приказ типова приступа и нивоа управљања [62].

Табела 7. Типова приступа и нивоа управљања.

Приступ	Проблеми одлучивања		
	Структурисани	Полуструктурисани	Неструктурисани
Нормативни	Веома подесан	Подесан	Неподесан
Дескриптивни	Неподесан	Подесан	Веома подесан
Ниво управљања	Оперативни и део тактичког менаџмента	Тактички	Део тактичког и стратегијски менаџмент
Примери проблема одлучивања	- Проблеми локације производних капацитета, складишта, хотелског смештаја, спортских објеката, робних кућа. - Буџетирање и проблеми алокације трошкова - Проблеми оптимизације производње и наруџби услуга	- Проблеми кооперације и интеграције - Проблеми предвиђање продаја робе и услуга и њихове промоције - Прорачунавање поруџбине и проблеми набавке.	- Антиципирање будућих производа и услуга. - Проблеми мотивације - Редови чекања и проблеми групног понашања - Дефинисање циљева и стратегије организације

Основна идеја доношења одлука у мултикритеријумским условима (енг. Multi Criteria Decision Making-MCDM) јесте конструкција стабла-дијаграма одлучивања коришћењем селекције релевантних критеријума за одређену одлуку, као и процена важности појединих критеријума, као и алтернативних критеријума. Код решавања било којег мултикритеријумског проблема у процесу доношења одлука, постоје три карактеристичне фазе решавања:

- Процена релевантних података,
- Обрада података,
- Интерпретација решења и одговора.

У зависности од степена ризика, одлуке се деле на: (1) сигурне, (2) ризичне и (3) неизвесне одлуке.

Познати аутори Lehaney, Lovett & Shah; Montana & Charnov наглашавају да се углавном висок степен неизвесности одлучивања јавља када постоји мало података или се ради о непоузданим подацима [173], [201].

Имајући у виду саму структуру проблема, одлуке се према (Х.Симон) могу поделити на: (1) програмиране (односе се на добро структуриране проблеме, одлуке су рутинске и једноставне) и (2) непрограмиране (које се односе на слабо структуриране проблеме, где су различити фактори на различите начине испреплетани).

У фази избора, многи фактори утичу на доносиоца одлуке приликом избора решења. Један од тих фактора односи се на то може ли одлука бити програмирана или не. Програмиране одлуке стварају се употребом правила, процедура или квантитативних метода. Програмиране одлуке селаско могу компјутеризовати тако да се употреби традиционалан информациони систем. Непрограмиране одлуке суочавају се са необичним и посебним ситуацијама. Непрограмиране, односно не-рутинске одлуке, односе се на проблеме чија структура није јасно изражена, и где се различити елементи преплићу на различите начине. Многи аутори попут: Lehaney, Lovett & Shah; Panneerselvam; Satya Raju & Parthasarathy; Ghuman; Verma; Montana & Charnov; Strenks, наводе да се овакве одлуке најчешће доносе на највишим нивоима управљања [173]. Неструктурирани проблеми се не могу програмирати, комплексни су и сложени, тзв. „fuzzy“ проблеми, за које не постоје готова решења. Због тога је у овом случају интуиција један од главних елемената доношења одлука. Неструктурирани проблеми су изузетно значајни за топ менаџмента, где се одлучује о сложеним и комплексним стратегијама [14]. Међутим, већина одлука са којима се суочавају менаџери и инжењери у управљању јавним или приватним предузећима или организацијама су полу-структуриране.

У наставку дисертације у следећој табели (Табела 8.) приказане су одабране основне врсте одлука [62].

**Табела 8. Одабране основне врсте одлука [62].**

Model making Druri (1998, стр. 5-7)		
• Планске одлуке	• Контролне одлуке	
Они представљају различите идеје о будућем раду предузећа.	Одлуке контроле покушавају да поправе чињенице и достигне пенсиве стање. Међутим, пошто имплементација често одступа од идеја је битно да прати одлуке контроле.	
Према (295–296) одлуке делимо по времену, значају, јасности, садржају и повезаности		
• О значају	• Након јасноће	
Ово је оригинална корпоративна политика одлуке које су по природи базне: стратешке одлуке које су од кључног значаја, или развој карактера, садашњих и тактичких спровођења одлука.	Структурирани одлуке које су јасно дефинисане и могу се програмирати или постоје нека правила. Неструктурисане тешко разумети, готово збуњено, решити их може бити креативан начин са новим решењима.	
• Након интеграције	• Након садржаја	• У смислу интервала
Одлуке могу бити независне, без утицаја на унутрашњост или споља, а у зависности од утицаја предузећа, углавном из виших нивоа. Одлуке могу бити међусобно зависне, прошлост одлуке чине будућност. Одлуке су ретко изоловане и неповезане.	Одлуке могу бити креативне, програмиране и рутинске	Одлуке могу бити трајне, дугорочне, средњерочне, краткорочне.

На основу напред наведеног намеће се закључак да се пословна интелигенција и интелигентни пословни системи, с обзиром на структуру проблема одлучивања, могу искористити углавном на два начина. За неструктуриране фазе процеса одлучивања, алати пословне интелигенције могу да понуде пасивни вид подршке који преводи у правовремени и свестран приступ информацијама. За структуриране фазе је могуће да

се обезбеди активна форма подршке кроз математичке моделе и алгоритме који омогућавају значајне делове одлучивања да процес буде аутоматизован.

Према различитим ауторима: Panneerselvam; Montana & Charnov, Ghuman; Verma; Stranks,[14] одлуке се деле у три групе: одлуке на стратешком, тактичком и оперативном нивоу. (1) Стратешке одлуке покривају циљеве целокупне организације и домен су највишег менаџерског нивоа. Њима се директно утиче на пословање и оне најчешће нису програмиране. (2) Тактичко доношење одлука најчешће се примењује на нивоу средњег менаџмента, и ове одлуке морају подупирати стратешке циљеве предузећа. Тактичке одлуке су конкретније и специфицираније него стратешке, као и више оријентисане ка конкретним активностима. (3) оперативне одлуке се доносе на најнижем нивоу одлучивања и треба да подрже тактичке одлуке. Такве одлуке су најприсутније у целом предузећу, доносе се на дневном нивоу и имају најмањи утицај од сва три типа одлука. Panneerselvam; Montana & Charnov; Ghuman; Verma; Stranks; констатују да је интерна организација предузећа уско повезана са нивоима одлучивања и спровођењем одлука[226]. При процесу одлучивања веома је важна конкретна реализација одлучивања, јер, према познатом аутору Друкеру, ако се одлука не реализује, то није одлука, то је само добра намера.

У описивању врста одлука познати аутор Ентони је дефинисао три нивоа одлуке које се срећу у пословању предузећа [258]: (1) стратешко одлучивање, (2) оперативно и (3) управљачко одлучивање. Наслањајући се на претходне ставове, аутори Bowet, Verma, наводе да су стратешке одлуке-дугорочне, тактичке-средњорочне, а оперативне односно административне – краткорочне[295]. Аутори Hedelin & Allwood истичу да данас стратешким одлукама треба много ефикаснији начин за приступ информацијама [141]. У зависности од нивоа одлучивања, врху организације је потребно више интуитивности да донесе одлуку, средњем нивоу је потребно више аналитичког размишљања, док је нижим нивоима најчешће потребно рутинско одлучивање [173].

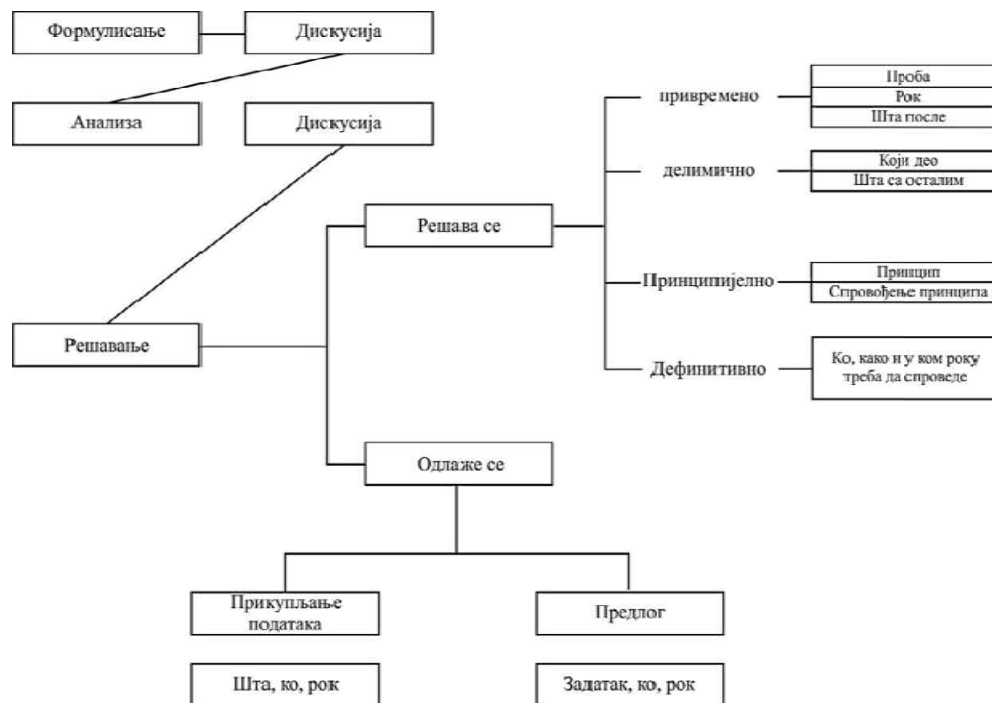
Комплексан приказ односа нивоа одлучивања, менаџмента и одлука дат је на следећој слици (Слика 18). Комуникације представљају виталан елемент одлучивања. Циљ менаџмента предузећа је да својим одлучивањем оптимизира подршку и минимизира отпор и конфликте у окружењу.



Слика 18. Комплексан приказ односа менаџерских нивоа у предузећу [100].



Имајући у виду број доносилаца одлука, одлучивање можемо поделити на: (1) индивидуално и (2) групно. Процес групног одлучивања приказан је на следећој слици (Слика 19). Међу предностима групног одлучивања сматрају се потпуније информације, више знања, боље прихватање одлуке и већа вероватноћа извођења, више демократије и консензус интереса, а као лоше можемо навести, више потребног времена и недостатак одговорности. Познати аутори Satya Raju & Parthasarathy, наводе да се групне одлуке најчешће доносе на стратешком нивоу, док појединачне одлуке доносе појединци; групне и скупштинске су резултат одлучивања група[262].



Слика 19.Процес групног одлучивања[263]

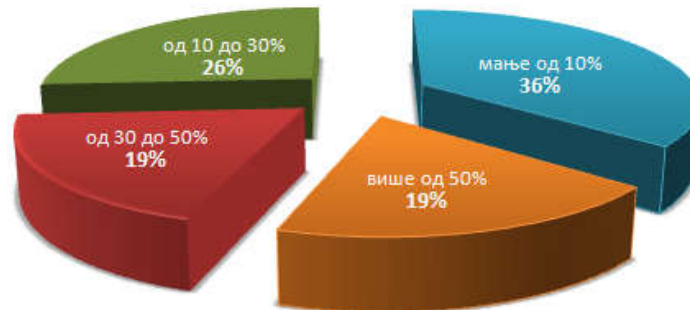
Према информисаности, знању и искуству постоји: (1) интуитивно одлучивање, (2) аналитичко одлучивање (подржано од стране студије, на средњим нивоима организације) и (3) рутинско одлучивање (у понављаним ситуацијама, нижи ниво организације).

У својим истраживањима Sabherval & Becerra – Fernandez, истичу да многи аутори попут: Atre & Moss; Adelman & Mos; Hovson, препоручују итеративан приступ процеса развоја пословне интелигенције, јер је знатно више флексибилан [259]. Поједини аутори попут Olszak & Ziemba, наглашавају да је од највећег значаја интуитивно одлучивање уз помоћ пословне интелигенције и доношење одлука у великој мери на основу анализе података и чињеница[225].

Истраживање "KMPG's Business intelligence Survey" је покушало да одговори на одређена кључна питања везана за системе пословне интелигенције и њихову употребу. Резултати овог истраживања показују да; 19% менаџера своје одлуке доноси на основи интуиције, тј., више од 50 % својих одлука заснива на интуицији. Следећих 19 % менаџера, 30% до 50 % одлука такође доноси одлуке без подршке информација. Мање од 10 % менаџера, своје одлуке већим делом заснива на подацима из пословно интелигентног система[291]. Колико је одлука које су донели менаџери засновано на подацима приказано је на следећој слици (Слика 20).



Веома важна компонента у процесу одлучивања је структурираност проблема одлучивања, која треба бити у складу са спроведеним емпиријским резултатима потврђујући да сама визуализација информација позитивно утиче на квалитет информација у пословном одлучивању.



Слика 20. Колико је одлука које су донели менаџери засновано на подацима[291].

Доказано је да боља структурираност проблема значи више утицаја визуализације информација на квалитет информација. Тако према познатим ауторима Ghauri & Grønhaug, секундарни подаци помажу да се реши истраживачки проблем и да се боље разуму и објасне проблеми истраживања [122].

### 3. ПОЈАМ И ОСНОВЕ ПОСЛОВНЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ

#### 3.1. НАСТАНАК И РАЗВОЈ ПОСЛОВНЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ

Пословна интелигенција (BI), производи знање које је основа за доношење пословних одлука. Иако концепт складишта података, представља основу за BI и савремене BIS, први пут се помиње тек 1988. године, међутим већ у другој половини 90-их година такви системи постају широко распрострањени. Најзаслужнији аутори у овој области су; Bill Inmon, који је 1991. године објавио своју књигу о изградњи складишта података [153] и Ralph Kimball са књигом складишта података опреме и алати, чији је први број објављен у 1996., а други 2002 [162]. Развој концепта BI, према Buchanan&O'Connell настао је на сазнању да менаџмент више неможе доносити одлуке на основу интуиције већ на егзактним чињеницама [35]. У наставку дисертације је дат кратак преглед битних момената у развоју BI. [13]:

- Први језици - кориснички усмерени, појавили су се као мост између крајњих корисника и одбојног IT окружења. Информациони центри компетенције су креирани са циљем унапређивања средстава намењених побољшању ефикасности крајњих корисника. Потреба за успостављањем корпорацијских стандарда за аналитичке алате је најзначајнија корист добијена од информатичких центара.
- Са појавом клијент - сервер система долази се до закључка да држање података у месту није погодно за анализу. Зато је реинжињеринг података у помоћне BI форме и формате означен као циљ коме се тежи. Релационе базе су биле најприхватљивији облик које подржава SQL.
- Information Warehouse су доказале да сакупљање мета података о постојећим информацијама има савршеног смисла. Пре него што извршимо трансформацију неопходно је сазнати што више о њиховом садржају и облицима.
- Data warehouse доноси револуционарни напредак и пружа нове могућности. Дизајниран је да непрекидно задовољава потребе пословних корисника, а не само дневне оперативне потребе. Информација постаје чиста, јасна и конзистентна, без потребе да је техничко особље интерпретира у облику који корисник може да разуме. Садржи и историјске информације, а не само информације о текућем пословању.
- Улазимо у период када се захтевају уграђена, (енг. *real – time*) BI решења. Овде покретачку силу представља потреба за обезбеђивањем софистицираних метрика и анализа за топ менаџмент.

Када се говори о BI мисли се на знање, технике, програме, и устаљене процесе који помажу да се стекне лакше разумевање пословања предузећа. Познати аутори Moss & Atre, истичу да пословна интелигенција укључује пословне информације и анализе које се користе у контексту кључних пословних процеса, управљања и одлучивања и активности подршке које доводе до побољшаних пословних перформанси. BI се може директно применити на прикупљеним подацима или индиректно да од њих пројектује додатне информације о пословању самих предузећа. BI апликације покушавају да обезбеде прошле, садашње и будуће аспекте пословања МСП. BI систем се у литератури код појединих аутора назива и систем за подршку одлучивању (енг. Decision Support System - DSS) [212]. BIS омогућавају кориснику да добије одговоре на већину формалних питања која се могу се наћи у табели (Табела 9) (док Табела 10 приказује опис променљивих):

Табела 9. Формални питања и одговори који се постављају у доношењу одлука[212]

Питање	Формула	Одговори
Зашто се догодило?	$X \rightarrow Y$	Да ли је $X$ узрок да се догоди $Y$ ? Ако се деси $X$ да ли ће се догодити $Y$ ?
Како се догодило?	$X_1 \rightarrow Y_1$	Како је $X$ проузроковало $Y$ ? Можемо бити сигурни, да је $X$ изазвало $Y$ или би $Z$ довело до $Y$ ?
Шта се догодило?	$X_1$ прати $Y_1$	Шта се десило у поређењу са оним што смо очекивали? Ако претпоставимо, да је $X$ проузроковало $Y$ , да или смо сигурни да би се $X$ догодило?
Шта се може догодити?	$X_f \rightarrow Y_f$	Ако ће се $X_f$ десити у будућности, да ли ће се десити $Y_f$ ? Ако претпоставимо да је $X$ узрокује $Y$ да ли можемо очекивати исти резултат?

Табела 10. Дефинисање променљивих[212].

Променљива	Опис
$X$	Независна променљива
$Y$	Зависна променљива
$X_1$	Посебни пример $X$
$Y_1$	Посебни пример $Y$
$X_f$	$X$ у будућности
$Y_f$	$Y$ у будућности

С техничке стране, BI је процес којим се сирови подаци претварају у информације [105]. Те информације се затим анализирају и користе у процесу одлучивања у предузећу. Stading износи да се претеча BI први пут појавила већ у петом веку пре нове ере, што се помиње у књизи „Art of War“, чији је аутор кинески генерал Sun Cu[276]. BI коју познајемо данас је еволуирала из система подршку одлучивању, која је почела 1960. године и константно се развијала до средине 80-их. Тако Power износи да је Howard Dresner, аналитичар у организацији Gather Group, предложио 1989. године да термин „пословна интелигенција“ постане главни термин који се користи да опише концепте и методе за побољшавање система за одлучивање кроз употребу система, чији су темељи засновани на чињеницама (енгл. Fact-based support system)[234]. Од система подршку одлучивању у касним 80-их и почетком 90-тих акценат се пребацио у складиште података, директорске информационе системе, OLTP, OLAP и BI. Сврха BI је да пружи информације доносиоцима одлука, које су неопходне за доношење промишљених и квалитетних одлука. Главно обележје BI је да она произлази из оперативних података, проактивна је и оријентисана на достављање информација намењених појединцима. Сам термин „пословна интелигенција“ је први пут употребљен у чланку истраживача компаније IBM, Hans Petera Luhn-a 1958. године. Luhn је 1958. године у чланку „A Business Intelligence System“ представио прву дефиницију BI, да је то способност да се види веза између чињеница представљених на начин да води посао у смеру жељеног циља.

BI се данас сматра посебном дисциплином која у себи обухвата елементе; стратегије, управљачког рачуноводства, пословне анализе, маркетинга и IT.

Познати аутори Williams & Williams, наводе да су крајем деведесетих година прошлог века, многе компаније користили алате и апликације засноване на BI[305]. Апликације BI укључују: извештавање, OLAP, аналитику, откривање знања у подацима, управљање успешношћу пословања, мерила успешности и напредну аналитику. BI има за циљ да подржи боље доношење пословних одлука. Међутим аутори Sabherval & Becerra - Fernandez наглашавају да главна разлика у односу на

раније BIS лежи у томе што је фокус система у седамдесетим, осамдесетим и почетком деведесетих година у подацима који су добијени у оквиру организације, док данашњи BIS укључују и екстерне и интерне податке за помоћ у доношењу одлука[259]. Брз развој ИТ између осталог омогућио је прекопроцеса откривања знања из података(енг. data mining) анализу података у реалном времену, и ВІ може сада да се третира као интегрисанији, стратешки алат за процес одлучивања и управљање у односу на раније системе. Howson истиче да је тренутни тренд да се ВІ стави у функцију свим корисницима у целом предузећу и свим организационим нивоима, као и екстерним корисницима [147].

У наставку дисертације на следећој слици (Слика 21)приказан је поступак развоја од статистичких извештаја до ВІ.



Слика 21. Развој од статичких извештаја до пословне интелигенције[248].

### 3.2. ЦИЉЕВИ И КОНЦЕПТ ПОСЛОВНЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ

Циљ увођења BIS је подршка и унапређење поступака доношења пословних одлука у предузећима [55]. ВІ има две главне улоге. Прва је надгледање финансијских и оперативних података предузећа (извештаји, упозорења, аларми, алати за аналитику, индикатори кључних перформанси и контролне табле). Друга улога је да регулише рад предузећа преко дводирекционе интеграције оперативних система и анализе повратних резултата. ВІ настаје као резултат добро управљаног процеса извођења нових или прикривених знања из података који се у пословању рутински генеришу, захватају, меморишу и користе[13]. У литератури се нечесто наводи да је циљ ВІ да подржи боље доношење пословних одлука, тј., да би могла да се користи у следеће пословне сврхе како би се постигао бољи успех:

- Мерење – програм који креира хијерархију индикатора успешности у прелиминарној анализи, који пословним лидерима извештава о напретку задатих циљева.
- Анализа – програм, који гради кванитативне процесе који доводе до најоптималније одлуке у пословању. Оне често укључују претраживање података, статичке анализе, напредно моделирање пословних процеса.
- Извештавање – програм који гради инфраструктуру за стратешко извештавање, које служи за стратешко управљање. Поготово се укључује визуелно приказивање података, менаџмент информационих система, OLAP.
- Сарадња – програм који координира различите области (унутар и изван предузећа) у учествовању кроз размену података.
- Управљање знањем -Програм који се састоји од метода сакупљања знања, односно његовог организовања у целину, као и процедура и методологија коришћења акумулираног знања у предузећима.

Један од могућих концепта ВІ приказан је у наставку дисертације у следећој табели (Табела 11). Кључни циљ пословне интелигенције је побољшање временске тачности, квалитета и ефективности информација. Тако се истовремено открива понашање екстерних и интерних чинилаца и дефинишу правци промена на тржишту.

**Табела 11. Концепт пословне интелигенције[62].**

<b>Bartoo (1999, стр. 2)</b>	<b>1999</b>
Он дефинише пословну интелигенцију као технологију која омогућава доносиоцима одлука у организацији приступ, анализе и размену пословних информација, на основу Интернета, као и размену информација са купцима, добављачима и осталим пословним партнерима предузећа.	
<b>Inmon, Imhoff &amp; Sousa (2000, стр. 6)</b>	<b>2000</b>
Систем, који омогућава корисницима да анализирају податке о пословању предузећа и последице донесених одлука.	
<b>Liautaud (2001 стр. 6)</b>	<b>2001</b>
Оног ко узима информације на виши ниво. Закључује из потпуних информација о процени, будућих акција и опција. То је интеракција и не само на давање информација. Када интелигенција тежи да се прошири преко организације постаје веома моћна снага и критична маса појединаца који имају исти поглед на пословне процесе,.	
<b>Vigins (2001, стр. 397)</b>	<b>2001</b>
Пословна интелигенција доноси одговарајуће одлуке са информацијама које се користе у пословне сврхе, која се углавном односи на везу између људи и информационих система.	
<b>Turban, Reiner&amp; Porter (2003, стр. 356)</b>	<b>2003</b>
Пословна интелигенција је широк појам који описује низ активности да се прикупе све информације потребне да се направи висок профил пословне одлуке без обзира на то одакле информације потиче.	
<b>Engles(2005)</b>	<b>2005</b>
То је способност предузећа да ефикасно коришћење својих људских и информационих ресурса. То је информација високог квалитета у добро планираном складишту података, који су заједно са повољним пословним окружењем софтверски алати за рани приступ стручњацима, ефективну анализу и интуитивно представљање праве информације. Ово им омогућава да правилно исправно доносе одлуке.	
<b>Gartner (2006)</b>	<b>2006</b>
Као интерактивни процес на истраживању и анализирању структурираних, информација како би се утврдили пословни трендови или обрасци, како би се дошло до сазнања о унутрашњим односима и извлачењу закључака.Процес пословне интелигенције који повезује налазе у подацима са ефективним променама.	

У својим радовима Веире, истиче да иако се из концепта и дефиниције ВІ уочавају основни разлози за њену примену у савременом пословању, корисно је проучити неке од примарних потреба за увођење ВІ у предузећима[18]. Тако Eckerson (2004) износи да се ВІ може интегрисати у пословне процесе предузећа на неколико начина[97]:

- Интеграцијом аналитичких апликација са оперативним апликацијама коришћењем „enterprise“ портала, да би подацима могли приступити и интерни и екстерни корисници.
- Уграђивањем аналитичких метода у оперативне апликације у процесу развоја апликација.
- Увођењем Web сервиса који ће динамички интегрисати аналитичке методе интерним, или партнерским оперативним апликацијама ради подршке заједничком пословању.

ВІ подразумева велики број алата за конвертовање велике количине података из предузећа у корисне информације и подстицање профитабилних пословних активности уз помоћ овако стечених знања. Карактеристичан типичан процес ВІ приказан је на следећој слици (Слика 22).



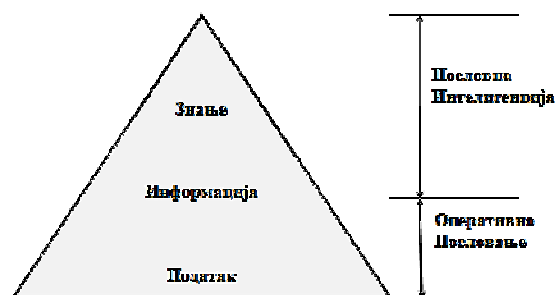
Слика 22. Процес пословне интелигенције[68].

У следећој табели (Табела 12) представљен је типичан процес BI.

Табела 12. Функционални приказ процеса пословне интелигенције

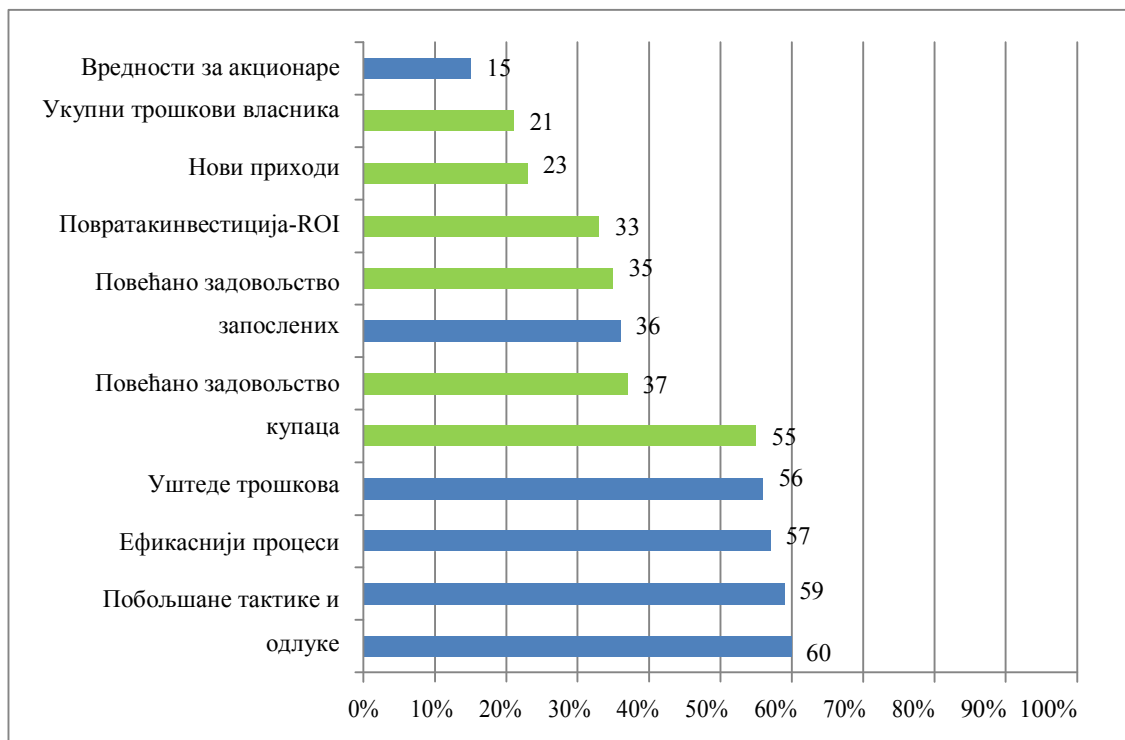
Стратешко одлучивање	BI	Пословна интелигенција, тражење нових информација, откривање знања у подацима
	OLAP	Напредне анализе и трендови у пословању
Управљање	Управљачки извештаји	Сажето и системско извештавање средњег менаџмента
	Оперативни извештаји	Повећање ефикасности комуникације
Оператива	Законски извештаји	Задовољавање основних законских потреба
	Документи	

Концепт BI користи: податке, информације и знање. На следећој слици (Слика 23.) приказан је могући аспект градивних елемената BI.



Слика 23. Податак, информација и знање - изградња пословне интелигенције[124]

Фундаментални значај BIS је да он анализом информација уз помоћ целовитог система упита и извештавања (помоћу Q&R alata) и с јединственим погледом на предузеће помаже бољем разумевању пословних прилика[106]. У том смислу познати ауторRanjan наглашава да се на основу тога, подаци и информације често третирају као други најважнији извор пословања, одмах иза запослених[247]. Поред тога у пословању МСП веома важну улогу имају и клијенти предузећа. Ако су купци увек задовољни са производима или услугама предузећа, они ће наставити да купују или користе, чиме се повећава приход предузећа. Купци су стога од кључног значаја за успех предузећа, јер без њих предузећа не би ни било[247]. У својим радовима Schuff наводи да је једна од предности BIS та, што омогућава предузећима да стекну увид у понашање потрошача, односно у оно што они купују (или не) и омогућава прилику да реализују ова сазнања у екстра профит[267]. Уз помоћ BIS предузеће може да прати трошкове за индивидуалне активности [267]. Такође Schuff износи да коришћењем пословно интелигентних решења предузећа могу наручити залихе у право време и у потребним количинама чиме се избегавају складиштења вишка робе[267]. На следећој слици (Слика 24) унаставку представљене користи употребе пословне интелигенције у предузећима.



Слика 24. Користи које предузећа остварују увођењем пословно интелигентних система у% [98].

### 3.3. ДЕФИНИСАЊЕ ПОСЛОВНЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ

Појам BIS нема једну и универзално прихваћену дефиницију. У релевантној стручној литератури постоји мноштво дефиниција, које су делимично контрадикторне. Evelson први дефинише BI у ширем смислу као скуп методологија, процеса, архитектуре и технологије који трансформишу сирове податке у корисне информације са смислом. У наставку дисертације у следећој табели (Табела 13) дат је студиозан систематизован приказ дефиниција BI који се најчешће примењују у литератури.

**Табела 13. Дефиниције пословне интелигенције.**

Аутори	Дефиниција
Moss et al., 2003[142].	Пословна интелигенција је способност организације да разуме и користи податке за побољшање пословања. Или коришћење постојећих података, информација и знања у оквиру компаније
Sahay & Ranjan (2008.)	BI је скуп софтверских решења која омогућавају корисницима да приступе информацијама, на анализирање и размене информација са другим корисницима на једноставан и брз начин. Дефиниција Lonnqvista i Pirttimakija
English, 2005[69].	BI је технологија која омогућава доносиоцима одлука у организацији да приступом, анализирају и размењују пословне информације засноване на Интернету, као и размену информација са купцима, добављачима и осталим пословним партнерима организације.
Howson, (2007, стр.1)[104].	Као процес у коме се информације о конкуренцији, купцима и тржишту, систематски прикупљају и анализирају за подршку одлучивању.
Agrawal, 2008, стр. 461[1].	BI се може дефинисати као свесна, методолошка трансформација података у нови формат за пружање информација доносиоцу одлука. Обично укључује разне алате и складишта података, који формирају целу инфраструктуру
Moss & Hoberman (2004.) [144].	Описују пословну интелигенцију као процес технологије и алата који су потребни за претварање података у информације, информације у знање и знање у планове које утичу на рад и уносан бизнис.
Olszak & Ziemba (2003, стр.856)[154]	Скуп концепата, технологија, метода и процеса који имају за циљ не само да се побољшају пословне одлуке, већ и да подржи реализацију стратегије компаније.
Larissa T. Moss, Shaku Atre	„BI није ни производ нити систем. Она представља архитектуру и колекцију интегрисаних оперативних апликација и апликација за подршку одлучивању као и базе података које пословној организацији омогућава лак приступ подацима. "
Moss, L., Kelley, C., Rehm, C., Howard, S. & Tannenbaum, A., (2003).[145].	BI представља архитектуру за развој и управљање интегрисаних оперативних решења и решења подршке, базе података које пружају пословној заједници са лаким приступом корпоративним подацима и омогућавају им добре пословне одлуке
Moss & Atre (2004.)[143]	Истичу да је пословна интелигенција, архитектура и пакет интегрисаних оперативних апликација, систем за подршку одлучивању и базе података које пружају пословним корисницима једноставан приступ подацима.
Raisinghani, 2004.[166].	BI обезбеђује да се онима који су одговорни за доношење одлука правовременим и тачним информацијама олакша разумевање пословања и доношења одлука
Steve Mutfitt:	„BI је начин достављања правих информација у равном формату у праве руке у право време. Дobar систем пословне интелигенције прикупља информације из свих делова организације, анализира их, припрема потребне извештаје и шаље их људима који их требају. На тај начин сваки појединац добија информације скројене према његовим потребама. "
Чанг (Chee et. al, 2009.)[34].	Под појам BI подразумева тачне, благовремене, кључне податке, информације и знање да подржи стратешко и оперативно одлучивање и допринесе процени ризика у неизвесном и динамичном пословном окружењу.
Kimball, (2002, стр. 393).[114]	BI је општи термин који описује употребу интерних и екстерних извора информација у предузећима, начину који олакшава у доношењу бољих одлука
Moss & Atre, 2003.[142]	BI представља архитектура и пакет интегрисаних оперативних решења, решења за подршку одлучивању и базе података, које пружају пословну заједницу путем једноставног приступа послу подацима
Imhoff, Galembo & Geiger, (2003, стр. 4).[109].	BI представља систем, који у сарадњи са складиштима података омогућава компанији да анализира прошлост догађаја у циљу разумевања тренутне ситуације компаније и припреми будућности развојних трендова



Еминентни аутори Arnott & Pervan, истичу да не постоји универзални начин дефинисања BI, и да је стога различити аутори дефинишу на различите начине [9]. Једна од најчешће коришћених дефиниција је она коју су формулисали Fayyad, Piatetski - Shapiro, Smith & Ramasami као: "Нетривијални процес идентификовања нових, валидних потенцијално корисних и крајње разумљивих образаца у подацима". Концепт BI неки аутори различито тумаче, али ипак постоји и заједнички именитељ [176]. BI је генерички термин којим се описује утицај организационих, интерних и екстерних информација за доношење ефикасних и ефективних пословних одлука.

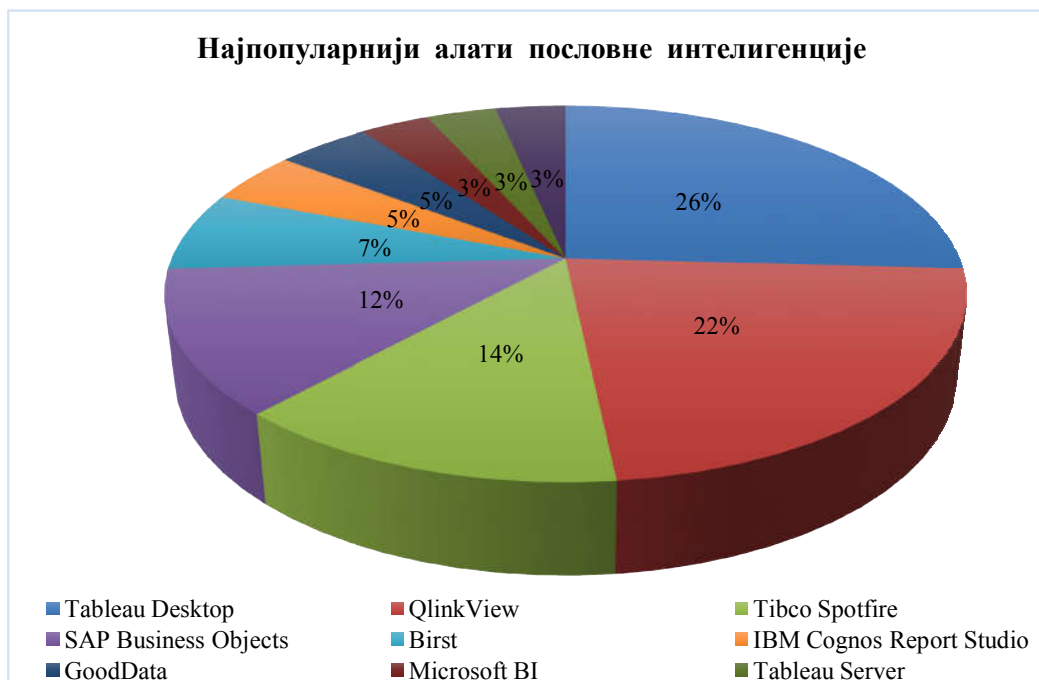
У дефиницијама које се појављују у последње време, приметан је тренд мењања дефиниција са технолошког аспекта у дефиниције које теже ка ширем разумевању појма BI. Тако познати аутор Wells сматра да дефиниција BI захтева мање пажње на процесу, технологији, алатима, софтверским решењима, системима одлучивања, OLAP системима, подацима и базама података. Такође, поменути аутор наглашава да се BI не може изједначити са BIS као што то неки аутори раде. Да би се јасно дефинисала граница између BI и BIS, Wells је дао модерну дефиницију BI која је изведена из суштине концепта интелигенције и пословања [9]. BI се дефинише као способност организације или бизниса да процене планове, прогнозе, решавање проблема, апстрактног размишљања, разумевања, иновирања и учења на начин који повећава организациона знања и обезбеђује ефикасан рад и помаже да се постигну пословни циљеви [303]. Из напред наведених дефиниција произилази да се термин BI односи на организационе функције, процесе, производњу, софтвер и технологију. Аутори ових дефиниција дефинишу BI из три перспективе:

- са технолошког аспекта, сет алата пословне интелигенције, софтверских решења и технологија која омогућава доносиоцима одлука приступ широком спектру информација из различитих извора података. У овој дефиницији, нагласак је на самој функцији информационог система, али и на технологијама које подржавају прикупљање, складиштење, консолидацију и анализу података;
- са стране менаџерског приступа пословна интелигенција се дефинише као процес у коме подаци, како из интерних тако и из екстерних извора, стварају интегрисану информацију која служи да омогући бољу подршку у одлучивању и помогне да се повећа конкурентност. Главни фокус је на интеграцији и анализи више извора информација из интерних и екстерних система података и на искоришћавању информације у процесу одлучивања;
- у тржишном погледу пословна интелигенција је производ који је добијен од напредних претрага, података високог квалитета, информација, знања и аналитичке праксе који подржавају процену учинка и доносе боље одлуке.

У релевантној стручној литератури углавном се разликују три врсте BI: стратешка, тактичка и оперативна BI. Све су важне, а свака подржава различите пословне одлуке, кориснике и аналитичке рокове, али имају и различите захтеве за:

- Врсте података: структурирани и полуструктурирани пословни садржаји и догађаји;
- Гранулацију података: подаци се могу видети детаљно, на нивоу трансакција или на нивоу предузећа;
- Временске податке: могу бити у реалном времену или хронолошки.

Неки од најпопуларнијих алата BI приказани су на следећој слици (Слика 25).



Слика 25. Најпопуларнији алати пословне интелигенције[323].

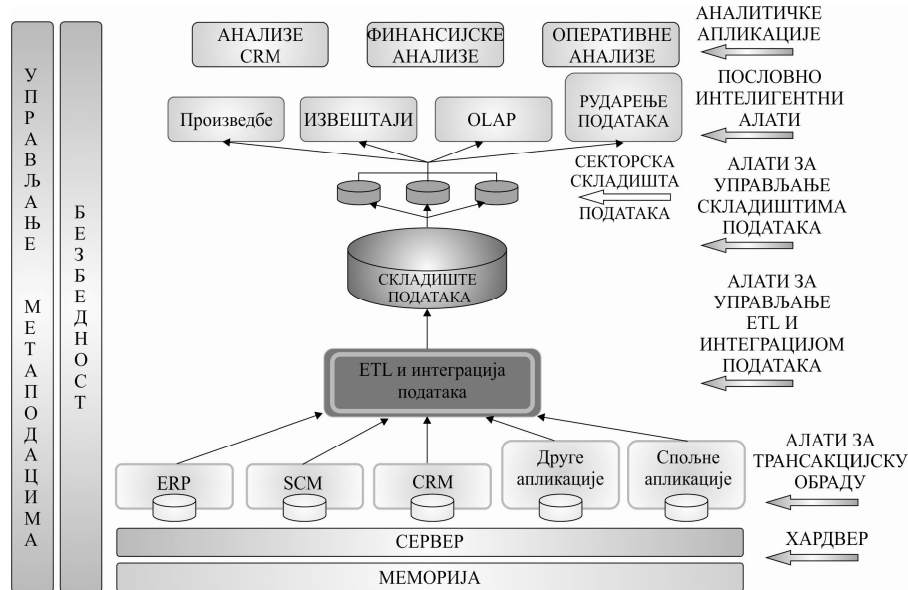
### 3.4. АРХИТЕКТУРА ПОСЛОВНЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ

Технологија BI обезбеђује: прошле, садашње и будуће перспективе пословања предузећа. Заједничке функције пословно интелигентних технологија су; извештаји (енг. *reporting*), ETL, “On-line”аналитичка обрада (OLAP), анализа(енг. *analytics*), претраживање података, откривање знања у подацима (енг.*Data mining*), управљање и остваривање пословног успеха (енг.*business performance management*), поређење (енг. *benchmarking*), претраживање текста (енг. *tekst mining*)и интуитивна анализа (енг. *predictive analytics*). У наставку дисертације детаљније је изложена архитектура BI и BIS, технологија база података, односно складиштења података (енг.«Data Warehousing»),интерактивноог аналитичког процесирања – OLAP, и ETL процеса, које су релативно младе ИТ с великим потенцијалом за примену у пословном окружењу у МСП у Србији. Архитектура BIS обезбеђује оквир за укупно планирање система или производа,иста се састоји од:

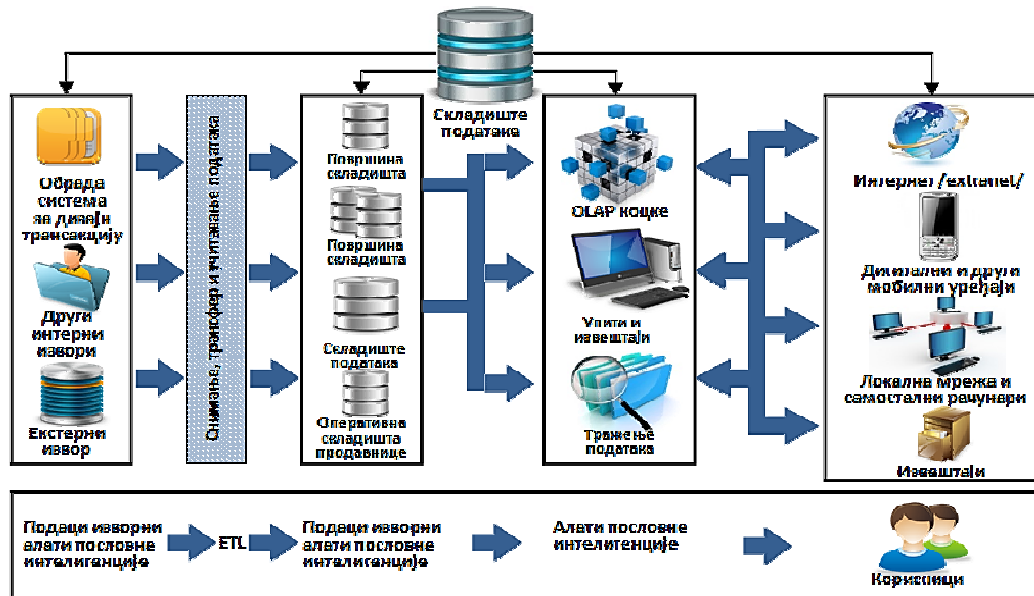
- заинтересованости клијената и њихове потребе за информацијама,
- уноса података,
- складиштења података,
- анализе података и
- аутоматског и селективног ширења информација.

Посебно је стављен нагласак на практичне детаље реализације таквог система, а мање на саму примену од стране крајњег корисника. Разлог за то лежи у чињеници да су могућности примене неограничене и могу бити врло разнолике, док је с друге стране, реализацију система могуће у већој мери универзално приказати. Важно је, међутим, да потенцијални корисник упозна предности и могућности оваквог система како би пронашао интерес за примену у пословању предузећа. Компоненте BI су [02]: (1) складиште података-DW (2) OLAP и (3)откривање „знања“ у подацима-DM.

У наставку дисертације на следећим сликама (Слика 26 и Слика 27) приказане су карактеристичне архитектура BIS.



Слика 26. Архитектура пословне интелигенције[93].

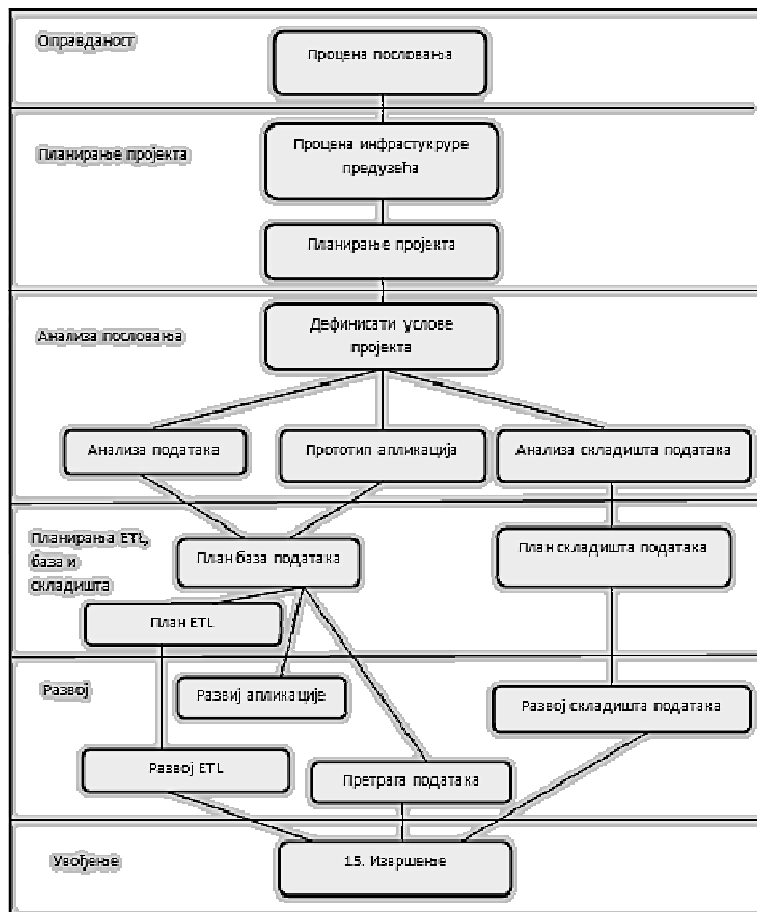


Слика 27. Архитектура система пословне интелигенције[70].

### 3.4.1. СКЛАДИШТЕ ПОДАТАКА

Складиште података представља основ BI[150]. Међутим, иако BI обично користи податке прикупљене из складишта података, за сам рад BIS, то није увек неопходно. Важно је напоменути да сва складишта података нису погодна за BI, као што ни све апликације BI не захтевају складишта података. Ипак, судећи по неким анкетама, у Европи се више од 90% већих и успешних предузећа служи неким облицима складиштења података и BI, док их је у Србији још увек мање од 10%. Истраживања указују да тек долази време када ће српска привреда почети интензивније да планира пројекте увођења BI истражи таква софистицирана решења, што

недвосмислено указује и потврђује актуелност истраживања ове докторске дисертације. На следећој слици (Слика 28) приказан је оригиналан план карактеристичног пројекта увођења BI.



Слика 28. Планирање пројекта увођења пословне интелигенције[205].

Према Moss и сарадницима, ETL представља систем који екстрахује, пречишћава, стандардизује и учитава податке из постојећих продукционих система предузећа у димензионе шеме и подржава, па и имплементира, корисничке алате за постављање упита над подацима којима је циљ да омогуће крајњим корисницима (који по струци не морају бити информатичари) лако и ефикасно сналажење и претраживање великих количина података, односно резултат рада ETL процеса се смешта у складиште [205]. Bill Inmon дефинише складишта података као концептуално и временски оријентисано, сједињено са базама података са циљем подржавања процеса доношење пословних одлука [153]. Тако да је опште прихваћена дефиниција складишта података коју је развио Bill Inmon крајем 80-их гласи: Data warehouse представља субјектно усмерен (subject-oriented), интегрисан, везан за време (time-variant) и садржајно непромењив (non-volatile) скуп података, а крајњи циљ му је подршка менаџменту при доношењу одлука.

Међутим према Ralph Kimball [162] дефиниција гласи: "складиште података је систем који је добијен прочишћавањем, обједињењем и достављањем података из извора података у димензионални модел података, а затим чини упите и анализу за подршку пословног одлучивања", односно Ralph Kimball дефинише складиште као "копију трансакцијских података специјално структурирану за упите и анализе". У

поређењу ове две дефиниције познатих гуруа ових области, може се лако закључити да су задаци складишта података подршка процесу одлучивања. Према истом аутору ако би BI посматрали као неки грађевину, онда би data warehouse представљао носеће стубове. Међутим ово је место где се сличност ова два тумачења завршава, јер Kimball на челу дефиниције поставља процес пуњења складишта података (ETL), док Inmon наглашава индивидуалне карактеристике складишта података. Након Kimbalove дефиниције складишта података, у ову тематику је недвосмислено укључен ETL процес, који код Inmonove дефиниције није најјасније дефинисан. У прилог тврдњи о комплексности самог ETL процеса занимљиво је споменути мишљење Kimbala да се може извршити подела на 38 подсистема, а при том је сваки подједнако битан. Поменути аутор сматра да више од 70% времена у пројектовању складишта иде на ове процесе. Истицање ETL процеса се састоји од суб-селекције, чишћења, обједињавања и доставе података у димензионалном моделу података који се може објаснити Kimballovom проценом да реализација складишта података троши у просеку 70% времена пројекта увођења BI. Треба напоменути да је реализација складишта података типичан низ посебних пројеката, реализације складишта пословних података са сопственим ресурсима и роковима. На овај начин, складиште података током времена допуњује његову функционалност, али се истовремено и шири. Тако да је изузетно важно знати да се складишта података у потпуности схвате као континуирани процес, а не као пројекат. Неке од најзаступљенијих дефиниција складишта података на основу истраживања релевантне стручне литературе дате суу следећој табели (Табела 14.).

**Табела 14. Дефиниције складишта података.**

Аутори	Дефиниција
Moss et.al.,(2003) [131].	Складиште података Data Warehouse је основ пословне интелигенције. Представља систем који екстрахује, пречишћава, стандардизује и учитава податке из постојећих продукционих система предузећа у димензионе шеме и подржава, па и имплементира корисничке алате за постављање упита над подацима којима је циљ да омогуће крајњим корисницима (који по струци не морају бити информатицари) лако и ефикасно сналажење и претраживање великих количина података.
Liautaud&Hammond,(2001).[127].	Централно место читаве стратегије пословне интелигенције припада складишту података. Складиште података (Data Warehouse) је посебно дизајнирана, аналитичка база података у којој се чувају подаци прикупљени из интерних или екстерних извора, и која омогућава сложене, унапред непредвиђене (ad-hoc) приступе великом броју различитих података према идејном творцу Инмону (W.H. Inmon), складиште података представља онај облик базе података којем су својствена четири елемента: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ усмереност предметима (функционалним подручјима),</li> <li>✓ садржајна непроменљивост,</li> <li>✓ интегрисаност,</li> <li>✓ везаност уз време (временска одређеност).</li> </ul>
Kimball, (2000). [114]	Сам појам складиште података - Data Warehouse подразумева збирку података изолованих из оперативних база и спремљених у посебне базе односно складишта података. Ralph Kimball у својој књизи „The Data Warehouse Toolkit: Practical Techniques for Building Dimensional Data Warehouses „ дефинише складиште података као копију трансакционих података специфично структурираних за упите и анализе
Turban, Leidner, McLean &Wetherbe (2005, стр. 236) [224].	Дефинишу складиште података (енг.data warehouse) као субјективно оријентисан, интегрисан, временски променљив, ненормализован и конзистентан скуп података за подршку у аналитичком одлучивању

Almeida, (1999) [4]	<p>Складишта података судизајнирана да задовоље потребе пословних корисника, подаци у складишту су чисти и конзистентни, штавише, се чувају у формату који је корисницима разумљив, пружају хронолошки преглед и групишу информације. DW представља скуп звездастих шема које су међусобно повезане заједничким димензијама. Основни концепти модела података заснованог на звездастим шемама су :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Чињеница - представља показатељ пословања изражен нумеричком вредношћу. Чињеница представља средиште звездасте структуре која је преко релације повезана са димензијама. Атрибути релације чињеница су спољни кључеви наслеђени од релације димензије и атрибута који представљају детерминанте пословне активности нпр. број купаца.</li> <li>✓ Димензије- представљају карактеристике чињенице које је ближе одређују. Примери димензија су пол, занимање, место пребивалишта и сл.</li> <li>✓ Обележја - атрибути релације димензија. Нпр. обележја димензије место пребивалишта могу бити адреса и назив места.</li> <li>✓ Хијерархија обележја - омогућава агрегирање и претраживање података на различитим нивоима. Нпр. хијерархија димензије место пребивалишта може бити дефинисана као адреса-место-општина-регион.</li> </ul>
Williams & Williams, (2007, стр. 10). [222]	Складиште података омогућује приступ свим информацијама у вези пословања. Имплементација складиштења података је омогућила компанијама бржи приступ подацима и анализирање, а и бројне предности у односу на претходне системе, који су се користили седамдесетих и осамдесетих година
Eckerson, (2004) [77].	<p>Према дефиницији коју је поставио William H. Inmon складиште података представља субјектно усмерен (енгл. subject-oriented), интегрисан (енгл. integrated), везан за време (енгл. time - variant) и садржајно непромењив (енгл. non-volatile) скуп података, а крајњи циљ му је подршка менаџменту при доношењу одлука:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Субјектно ориентисана – усмереност на одређене организационе активности или процесе одлучивања уместо на текуће операције.</li> <li>✓ Интегрисаност - централизована база података која садржи податке из различитих извора интерних, екстерних, личних.</li> <li>✓ Непроменљивост - DW се не мења перманентно, већ се самопериодично допуњава новим подацима у зависности од пословних потреба.</li> <li>✓ Може се рећи да су кључне карактеристике DW-а временска димензија и могућност квалитетне трансформације пословних, оперативних и других података у складиште података.</li> </ul>

Складишта података DW-омогућују подршку процеса одлучивања преко употреба интелигентних DSS система за подршку одлучивању кроз:

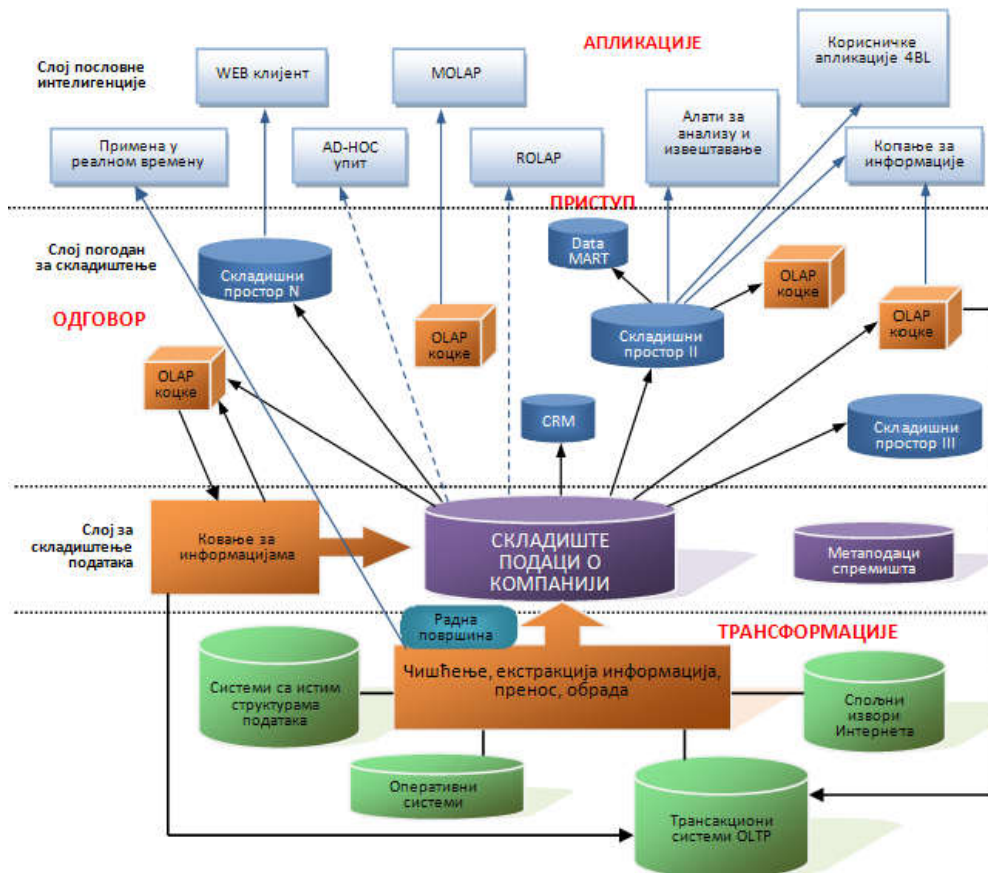
- ✓ идентификацију проблема одлучивања,
- ✓ идентификацију вредних алтернатива при одлучивању,
- ✓ примену математичких модела одлучивања,
- ✓ оцењивање алтернатива при одлучивању
- ✓ избор алтернативе при одлучивању,
- ✓ симулацију примене изабране алтернативе,
- ✓ праћења и анализе ефеката примене изабране алтернативе

Најзначајнији фактори који утичу на успех складиштења података приказани су следећом табелом (Табела 15).

Табела 15. Фактори који утичу на успех складишта података[147].

Фактори имплементације	Успех система
1. јасно дефинисане пословне потребе	➤ једноставна употреба
2. подршка највишег руководства	➤ брзина добијања информација
3. укључивање корисника/чешће	➤ већа количина информација
4. квалитет података изворних система	➤ бољи квалитет информација
5. примарно развојне технологије	➤ повећана продуктивност
6. релевантни подаци о запосленима и сопственицима	➤ боље одлуке
7. управљање пројектима	➤ унапређење пословних процеса
8. план имплементације	➤ повећање конкурентности
9. примерно планирање обим пројекта	
10. адекватно финансирање	
11. мерљиве пословне користи	

Успостављањем складишта података, оперативне базе података се растерећују сложених упита па самим тим долази до унапређења њихових оперативних функција [85]. Из оперативних база тим поступком је уклоњена огромна количина најчешће хронолошки старијих података и пресељена је у складиште података. IS се сада састоји из два дела, оперативног дела и складишта података. Познати аутор Deng сматра да се тако систем лакше контролише и да он постаје продуктивнији[205]. Процеси складишта података представљени су на следећој слици (Слика 29).



Слика 29. Процеси складишта података [153].

### 3.4.2. БАЗА ПОДАТАКА

Базе података данас представљају неизбежан алат у пословању сваког пословног система и предузећа. Једноставан и лак приступ базама (нпр., путем Microsoft Access, у оквиру Microsoft Office) условило је да практично не постоји предузеће које нема неку базу података. У наставку дисертације показано је да се на врло једноставан начин може креирати база података за потребе процеса одлучивања у малим и средњим предузећима.

### 3.4.3. РЕЛАЦИОНЕ БАЗЕ ПОДАТАКА

Релациони модел података, који се заснива на математичкој теорији скупова, предложен је још 1969. године од стране E.F.Codd-a[153], тада истраживача у IBM-овим лабораторијама. Овај модел је својим особинама превазишао тада актуелне хијерархијске и мрежнемоделе података. За релационе базе података је карактеристично да су најчешће трансакцијски оријентисане. Трансакције су од неизмерне важности за пословну логику коју релационе базе података морају уважити и то врло успешно чине. Такође, показују велике предности у окружењима где је потребно уносити велике количине података или извршити велике количине трансакција, од стране више паралелно пријављених корисника, а све то у релативно кратком времену. При томе се наравно гарантује интегритет и конзистентност података. Због низа погодности сврстане су у средиште интелигентних система за подршку одлучивању.

**Microsoft SQL Server:** представља комплетно решење за развој и управљање релационим базама података и анализе података, пружајући при том све перформансе потребне за брзи развој скалабилних и поузданих пословних апликација, e-commerce решења, Web апликација и решења за складиштење података. Microsoft SQL Server је релациона база података којој је примарни језик за упите T-SQL, (енгл. Transact SQL), што значи да осим основних и класичних select типа SQL упита, дозвољава и сложеније ствари попут мењања програмског тока if наредба и слично. Transact SQL је настао је као плод сарадње између Microsoft-а и Sybase-а. Microsoft SQL сервер је база података која се по капацитету сместила између мањих и средњих база. Од тренутка раскида са Sybase-ом, Microsoft је направио значајне помаке у развоју своје базе података. SQL Server је прва база података на свету која је поседовала сопствени кориснички интерфејс. Све базе су у тадашње време функционисале помоћу „command-line“ система који може бити изразито незгодан и незграпан. Microsoft је понудио свеобухватна решења за BI, која се углавном базирају на алату SQL Server, која може користити већи број корисника. SQL Server може значајно смањити време потребно да производи предузећа дођу на тржиште, а уз то нуди унапређену скалабилност и поузданост и за најзахтевнија пословна окружења. Подршка за XML и HTTP омогућава приступ подацима и њихову размену, док моћне могућности претраживања унапређују рад са подацима. SQL Server се одликује високом доступношћу, бројним функцијама које помажу приликом свакодневног одржавања и побољшаним програмским алатима. SQL Server је прва комерцијална база података која је подржала Интелову 64-битну архитектуру процесора. Услуге су интегрисане са већином познатих алата, као што су MS Excel, што MS SQL Server чини још занимљивијим и једноставнијим за употребу. Главне три карактеристике, које нуди MS SQL Server Сервер су:

- Усклађено чување и приступање подацима у предузећима,
- Једноставно креирање и управљање BI решењима.

Од изузетне је важности и интенција сталног побољшања софтверских решења коју систематски спроводи компанија Microsoft, јер су само од SQL server-а 2000 до



SQL server-a 2005 направљени значајни помаци у побољшању саме базе података. Најбитнији од њих су: клијент IDE алати, SQL Server Integration Services, Reporting Server, OLAP server, подршка за Data mining, Notification Services итд. са непрестаним трендом даљих усавршања.

**Програм Microsoft Access:** такође познат и као Microsoft Office Access, је систем за управљање базом података компаније Microsoft који комбинује релациони Microsoft Jet Database Engine са графичким корисничким интерфејсом и алатима за развој софтвера. Представља део Microsoft Office пакета апликација, и укључен је у пакет „Professional“ едиције али се продаје и засебно. Ова апликација пружа могућност да се увезу подаци или да се користе подаци у екстерним базама података. Сам Microsoft Access се користи у различите сврхе. Програмери и софтверски инжењери га могу користити за развој апликативног софтвера али и „напреднији корисници“ који немају директне везе са програмирањем и кодирањем такође могу развијати једноставне софтверске апликације. Као и остали производи из Office пакета, Access подржава моћну технологију VBA (енг. Visual Basic for Application), који представља објектно-орјентисани програмски језик где је могуће креирати објекте и користити различите врсте објеката као што су: DAO (енг. Data Access Objects), ActiveX Data објекти, и остале ActiveX компоненте.

**Компарација Microsoft SQL server и Microsoft Access:** У поређењу са SQL Server 2000, Access користи фајл - сервер архитектуру, на супрот клијент - сервер архитектури. Приступ Microsoft Access 2000 има много ограничења у односу на Microsoft SQL Server 2000 и не може се користити у случају стабилног и ефикасног система са много истовремених корисника.

У следећим табелама (Табела 16. и Табела 17.) приказане су неке од најважнијих компаративних предности и недостатака ових алата.

**Табела 16: Нека од карактеристика Access-a 2000 и SQL Server-a 2000 [331]**

Карактеристика	Access 2000	SQL Server 2000
SMP подршка	Није подржано	Подржано
Табеле	Релационе табеле	Релационе табеле; Привремене табеле
Окидачи	Није подржано	AFTER окидачи; INSTEAD OF окидачи
Процедуре	Није подржано	Microsoft T-SQL извештаји
Кориснички дефинисане функције	Није подржано	Скаларне функције; Редне функције табличних вредности; Функције за табличне вредности више извештаја
Прегледи	Није подржано	Није подржано
Опоравак	Опоравак задњим бекапом	Опоравак задњим бекапом; Опоравак до места грешке; Опоравак до одређеног места у времену
Интеграција са безбедношћу Windows NT-a	Није подржано	Није подржано

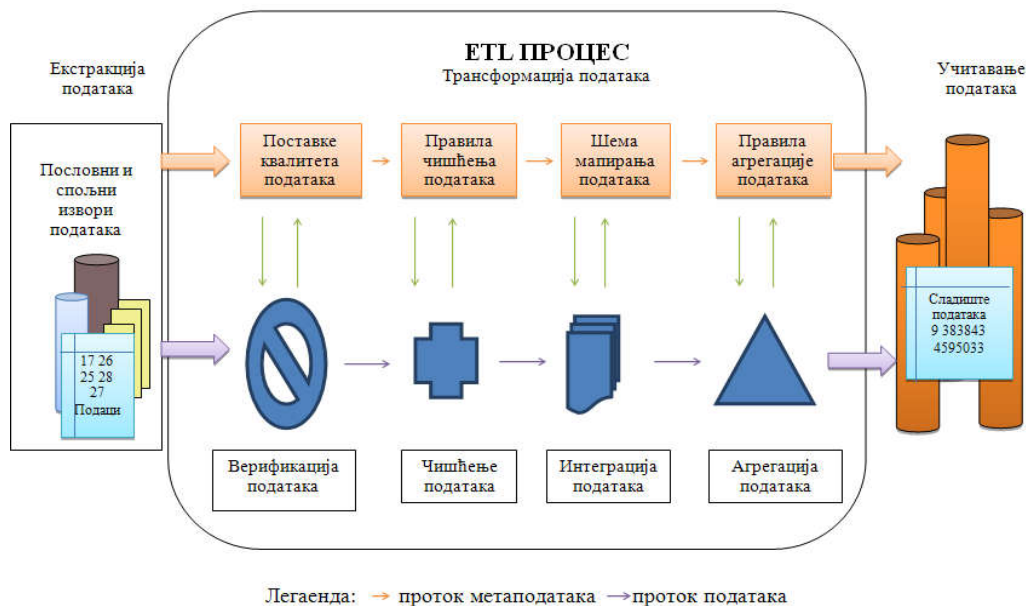
Иако су из претходне табеле (Табела 16.) евидентне огромне предности примене SQL Server-a, и поред тога уколико за овај алат немају могућности, МСП у Србији могу добар део својих потреба задовољити и напредном употребом Microsoft Access-a.

Табела 17: Ограничења SQL Server-а 2000 и Access-а 2000[331]

Карактеристика	SQL Server 2000	Access 2000
Величина базе података	1,048,516 TB	2GB плус линковане величине табела
Објекти у бази података	2,147,483,647	32,768
Број истовремених корисника	Ограничен расположивом меморијом	255
Колоне у табели	1024	255
Величина табеле	Ограничен расположивом складиштем	1 GB
Број табела у упиту	265	32
Колоне за селектовану изјаву	4096	255
Угнеждени подупити	32	50
Број примењених релација	253	32
Величина SQL извештаја	65,536 * Величина мрежног пакета (4 KB, по стандарду)	Приближно 64,000

### 3.4.4. ETL ПРОЦЕС

У спровођењу BIS, као по правилу, већина проблема се јавља у процесу трансформације података из изворних система у облику који је погодан за BIS. Процес екстракције података из изворних система и довођење у складиште података се назива ETL. Овај процес подразумева екстракцију, трансформацију и уношење података. ETL процес представља једну од најкомплекснијих и најчешће употребљаваних техника припреме података за потребе BI. Циљ ETL процеса је избор, чишћење и интеграција података из различитих извора у складиште података, тако да овај процес представља основу BIS. Познати аутор Kimball сматра да реализација читавог ETL процеса у реализацији пројекта BIS троши најмање 70% времена, што јасно сведочи о његовој комплексности, при чему узрок проблема најчешће представља лош квалитет извора података [162]. Квалитетан дизајн активности ETL процеса омогућава пречишћавање и обједињавање података додатних информационих вредности обезбеђујући једну једину верзију истине. На следећој слици (Слика 30.) представљен је један од карактеристичних приказа ETL процеса.

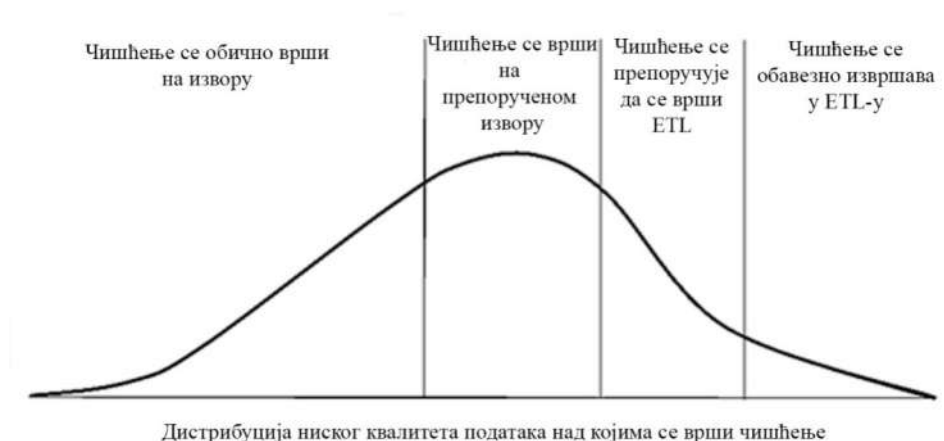


Слика30. ETL процес[332].

За изградњу ETL процеса предузећа обично купују ETL алате. ETL алати морају бити такви да омогуће комуникацију са различитим релационим базама података и читање фајлова различитих формата. Најважнија карактеристика стандардних ETL алата је да, ако имају боље перформансе у процесу чишћења, тада им је слабији капацитет везан за процесе трансформације, или обрнуто. С тога је пре одабира потребно знати карактеристике података који ће се сливати у само складиште података предузећа. ETL функције, се као што је представљено на претходној слици, реализују кроз четири активности:

- ✓ Екстракција-Избор података из различитих извора података,
- ✓ Осигурање квалитета података—чишћење,
- ✓ Осигурање униформности и атрибута имена кроз све изворе података,
- ✓ Доставу података у облику мултидимензионалних модела података.

Екстракција података је процес прикупљања података из различитих извора и платформи и смештања тих података у data warehouse. Екстракција података у data warehouse окружењу, представља селективни процес уношења информација битних за одлучивање у data warehouse. У циљу олакшавања анализе пословања предузећа морају се извући подаци из једног или више оперативних система и редовно копирати у складиште података. Термин ETL значи издвајање података из спољних извора и трансформација да се уклопи са пословним потребама предузећа и на крају унос у складиште података. Од ETL-процеса у целини зависи квалитет података у систему пословне интелигенције. Управо због великих количина прикупљених података из различитих извора и различитих формата, ETL-процес представља најтежи корак целог пројекта увођења система пословне интелигенције. Трансформација и чишћење података захтева пуно времена и знања, што изискује додатне трошкове.



Слика 31. ETL приступ чишћења података[49]

У оквиру ETL процеса највише се времена троши на поступак трансформације података, према стручним проценама и преко 80 процената од укупног ETL процеса. На претходној слици (Слика 31.) приказана је категоризација недостатака према месту где се врши чишћење података. Евидентно је да је у најмање три четвртине случајева, значајна грешка исправљена на њиховом извору, ретки су случајеви када то није могуће, обично њих представљају подаци из екстерних извора података којима није омогућен

директан приступ [162]. Дизајн и имплементација алата који би били у стању да трансформишу све изворе складишта података и омогуће пуњење података у једном кораку, без икаквих трансформација и измена, готово да је технички немогућ[205]. За процесе пуњења складишта података користи више врста ETL алата као што су алати за иницијално пуњење, пуњење историјских података и програми за (инкрементално) пуњење. Ефикасност ETL процеса је увек у центру интересовања. Један од могућих начина да се обезбеди већа ефикасност је да се редукује количина података којом је потребно управљати.

### 3.4.5. OLAP ТЕХНОЛОГИЈА

Кључ успеха концепта BI лежи у могућности да се пословним корисницима, за потребе доношења пословних одлука, омогући брз и лак приступ информацијама које се налазе у складиштима података, а које су неопходне за генерисање вишедимензионих упита, какви се најчешће постављају у процесу одлучивања. У управљању информацијама у предузећу сенајчешће суочавају са две врсте технологије података:

- трансакцијским обрадама у реалном времену - OLTP и
- аналитичким обрадама-OLAP.

Један од начина да се приступи тим информацијама је коришћење тзв. технологије интерактивног аналитичког процесирања - OLAP. Еминентни аутори Golfarelli, Rizzi, Cella, истичу да је OLAP најважнија и највише коришћена компонента пословне интелигенције у те сврхе[127]. Према Vitt и сарадницима, термин OLAP је увео математичар E. F. Codd 1993. године, када је креирао сет критеријума којима би требало да удовоље базе података над којима би се примењивао OLAP[298]. Слично виђење износе и Codd & Salley, када наглашавају да пуни назив OLAP групе производа произлази из енглеских речи Online Analytical Processing, који је 1993. године предложио E. F. Codd, творац релационог модела базе података, да би означио врсте софтвера за анализу пословних података[152]. Технике BI (data warehousing, reporting, Online Analytical Processing /OLAP/, data mining, dashboards, enterprise reporting, ETL и др.) екстрахују податке из постојећег IS и трансформишу их у облик погодан за одлучивање. Имплементација техника BI знатно повећава употребну вредност постојећег IS предузећа, услед чега је интересовање за BI велико и стално расте. Према дефиницији Интернет сервиса The OLAP Report [321] „OLAP је категорија апликација (програмских решења) и технологија које омогућавају сакупљање, обраду, и презентацију вишедимензионалних података за потребе анализе, процеса одлучивања и на крају управљања системима“. На следећој слици (Слика 32) представљена је поједностављена архитектура клијент/сервер система OLAP.



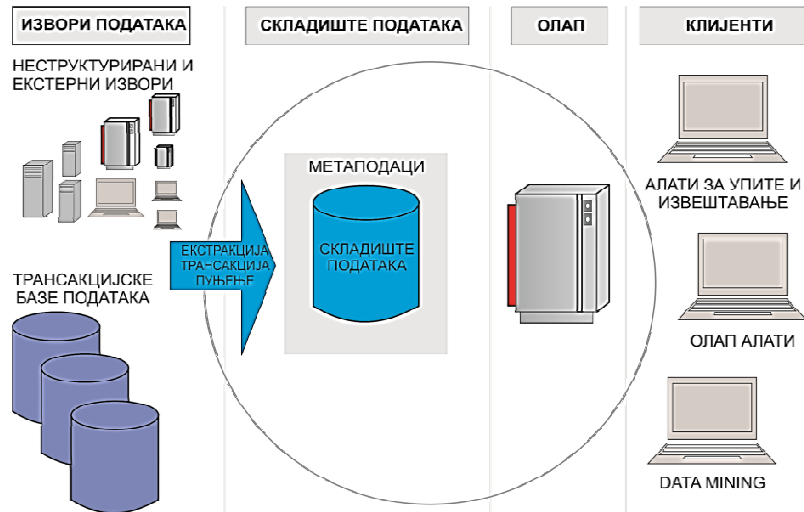
Слика 32. Поједностављена архитектура клијент/сервер система OLAP[225]

У својим радовима Power, наглашава да је Nigel Pendse OLAP дефинисао као алат који обезбеђује брз и конзистентан, интерактивни приступ заједничким (shared) вишедимензионалним информацијама и њихову анализу. У том смислу аутори Golfarelli, Rizzi, Cella, наводе да у пракси, вишедимензионални упит значи добити један одговор на упит типа: „шта, зашто и шта ако[127]. Такође, Nigel Pendse сугерише да је алтернативни и можда прецизнији опис за OLAP Fast Analysis of Shared Multidimensional Information (FASMI)[228]:

- Fast - систем мора омогућити одговор на корисников упит, у пет секунди, са одзивом од једне секунде за простије упите и до највише двадесет секунди за најкомпликованије захтеве.
- Analysis- систем мора подржавати било коју пословну логику и статистичку анализу која је релевантна за апликацију и крајњег корисника.
- Shared- систем обезбеђује конзистентност и сигурност података у случају више корисничког приступа подацима.
- Multidimensional- систем обезбеђује вишедимензионални концептуални поглед на податке, укључујући пуну подршку за хијерархије и вишеструке хијерархије.
- Information - указује на све податке и информације које се добијају из њих, где год да се ови налазе и колико год да су релевантни за апликацију.

Још једна од постојећих модификованих дефиниција OLAP-а би била да је OLAP категорија програмских решења која омогућава руководиоцима-манаџерима увид у податке кроз брз, конзистентан и интерактиван приступ, коришћењем различитих погледа на податке произашле из оперативних, неструктурираних података, а на начин којим се наглашава димензионалност података. OLAP је технологија која се користи за организацију великих пословних база података за подршку BI. OLAP базе података су подељене на једну или више коцки, а администратор коцке организује и дизајнира, сваку коцку, како би одговарале начину преузимања и анализи података. Тиме би се омогућило лакше креирање и коришћење потребних извештаја и изведених табела и извештаја изведених графикана. OLAP коцке намењене су анализи великих количина података методама раслојавања и пресецања (енгл. Slice and Dice Method). Познати аутори Liautaud&Hammond, наглашавају да Drill-down/up - представља аналитичку технику која омогућава кориснику да се креће по нивоима агрегације података, тј., од највишег нивоа до одговарајућих детаља података на најнижем нивоу[176]. Ова функционалност јемогућа за димензије које поседују хијерархију. У складишту података, такође, морају постојати одговарајући агрегати дефинисани за ту хијерархију, како би ова операција била брза и ефикасна. Ротација је карактеристика OLAP алата, која омогућава поглед на податке из обрнуте перспективе. Такође Liautaud&Hammond истичу да OLAP системи излаз најчешће приказују у пресеку величина представљених X и Y осом. Заменом величина на X и Y оси добија се тзв. ротиран приказ излазних информација[176].

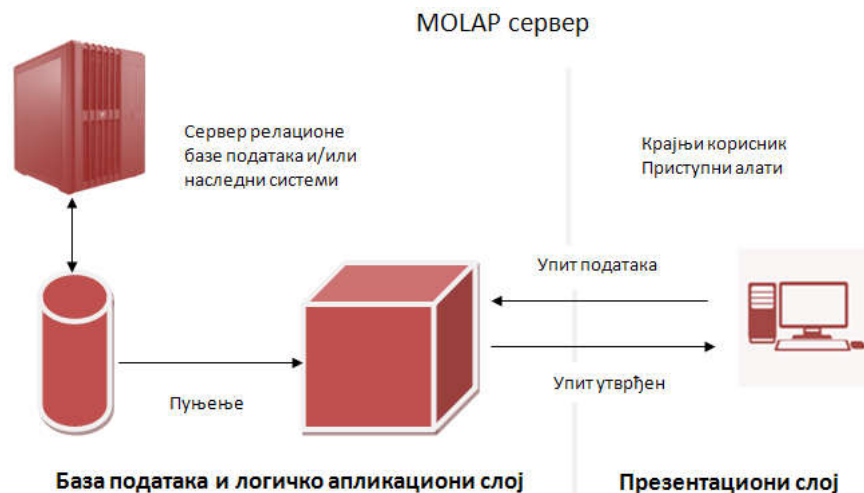
OLAP технологија омогућава кориснику приступ и анализу „ad-hoc“ података, преглед информација добијених кроз поређења, анализе података из прошлости и података изведених из различитих "шта-ако" сценарија. OLAP апликације користе аналитичари, менаџери који често захтевају преглед високо агрегираних података, као што су укупна продаја једне производне линије предузећа или једног региона државе итд. OLAP база података или аналитичка база података је подвргнута променама које долазе од стране више извора података обезбеђујући снажну аналитичку позадину многим корисничким апликацијама. Један од могућих приказа OLTP/OLAP архитектуре дат је на следећој слици (Слика 33).



Слика 33. OLTP/OLAP архитектура[321]

За разлику од SQL упита, који се постављају над трансакционом базом и који дају одговор на питање шта се налази у бази података, OLAP иде корак даље и улази у сферу значења података и даје одговоре на питања да ли су неке претпоставке које су издвојене из базе података истините. Kimball (2002) истиче да OLAP ствара серију хипотетичких законитости и веза између података и користи системе упита да их потврди или оповргне[162].

Мултидимензиони OLAP (MOLAP) омогућава извршавање OLAP анализа над мултидимензионом базом података (MDDB). Основна премиса ове архитектуре јепредстављана на слици, (Слика 34), да подаци морају бити смештени мултидимензионално да би се мултидимензионо посматрали и користили.



Слика 34. Приказ MOLAP архитектура[321]

Мултидимензионална база (MDDB) је одговорна за извршење свих OLAP захтева. Презентациони ниво је интегрисан логичким нивоом апликације и обезбеђује интерфејс путем којег крајњи корисници посматрају и извршавају OLAP анализе. Клијент/сервер архитектура омогућује већем броју корисника да приступе истој мултидимензионој бази података.

Релациони OLAP (ROLAP) приступа подацима смештеним у складиште података у циљу извршавања OLAP анализа. Премиса ROLAP-а је да су OLAP

могућности најбоље подржане директно над релационом базом података, тј., складиштем података.

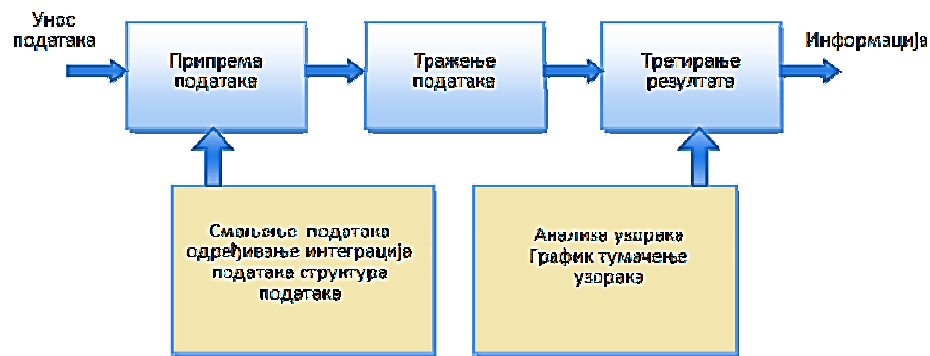
У својим радовима Almeida, наводи да постоје још неке врсте OLAP алата као што су[4]: WOLAP- Web-based OLAP, DOLAP- Desktop OLAP, RTOLAP- Real-Time OLAP, SOLAP- Spatial OLAP.

Складишта података и OLAP системи дају квалитет пословним информационим системима и BIS. Њихови корисници у сваком тренутку и на сваком месту имају на располагању кључне пословне информације и могућности анализе на врло једноставан, брз и ефикасан начин, што је данас у пословном свету врло корисно, може се слободно се рећи и неопходно.

Четврта група алата је посебно интересантна за менаџере. То су контролни панели (енг. Dashboard). Познати аутор Few дефинише контролни панел као визуелни приказ најважнијих информација које су потребне да се постигне један или више циљева[107]. Ове информације се консолидују и приказују на једном екрану, тако да је могуће једноставно пратити статус целокупне организације. Неки од елемената који се појављују на контролном панелу могу приказивати тенденције кретања акција, мапе које показују продају без обзира на географску локацију, као и кључне индикаторе остварења резултата (енг.KPI - Key Progress Indicator) који указују на то да ли се испуњавају постављени циљеви.

### 3.4.6. DATA MINING

У данашње време кад су мала и средња предузећа константно засипана великим количинама података и информација потребно је пажљиво креирати систем који омогућује екстракцију и коришћење што квалитетнијих информација неопходних пословним системима за доношење правих и правовремених пословних одлука [51]. Тако у својим радовима Redman изједначава овај појам с откривањем знања из података[250], слично и Watson који каже како је реч о групи аналитичких техника процеса (кластер анализа, анализа тржишне корпе) што служе за проналажење односа између података те коришћење тих открића за предвиђање будућих догађања[301]. Финалну манифестацију складиштења података представља процес откривања знања из података (енгл. Data Mining), односно, проналажења скривених трендова, модела, законитости и односа међу подацима[63]. Познати аутор Naig разликује процесе; откривања знања у подацима-DM, и напредне аналитике када каже како прво откривање знања у подацима тражи узорке и обећавајуће односе, а тек потом напредна аналитика користи потврђене односе како би предвидела будуће трендове, догађаје и узорке понашања[135]. Карактеристичан процес откривања знања приказан је на следећој слици (Слика 35).



Слика 35. Процес откривања знања из база података [279]

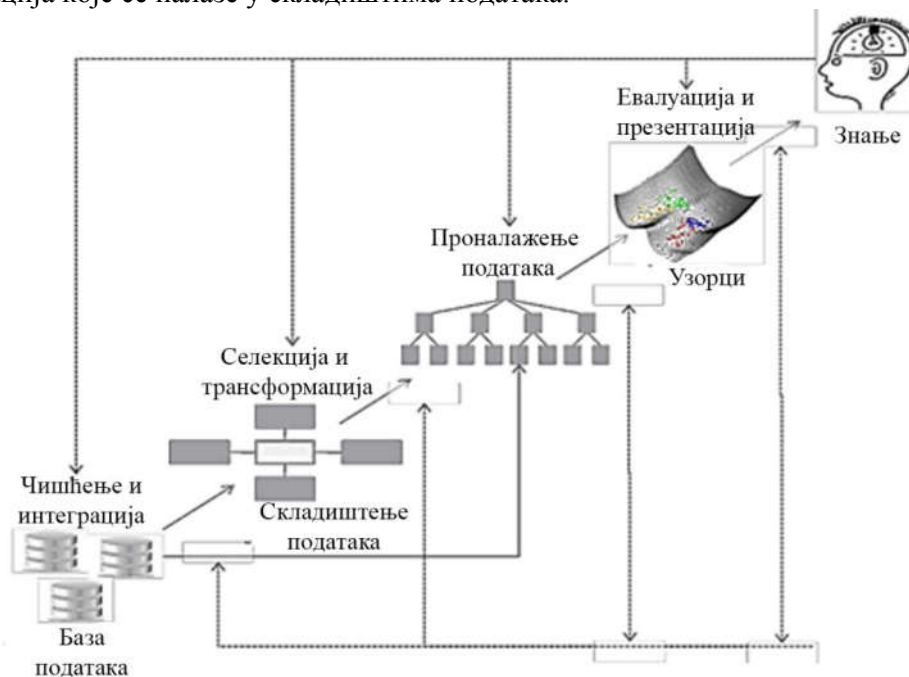


Еминентни аутори Kulpa, Johnson у својим истраживањима наглашавају да Data Mining, заједно са DW и OLAP–ом представља основу функционисања система за подршку у одлучивању [167]. У следећој табели (Табела 18) приказане су неке од најпознатијих дефиниција DM.

Табела 18. Дефиниције Data Mining-a

Аутори	Дефиниција
Redman(2008стр.142.) [250]	Изједначава овај појам с рударењем података(откривањем знања у подацима)
Ranjan(2009., стр.62.)	Поистовећује напредну аналитику с рударењем подацима
Thierauf(2001 стр.108-109); [282].	Data Mining је издвајање интересантних, не-тривијалних, имплицитних, нових и потенцијално корисних информација или узорака садржаних у великим базама података.
Watson(2009 стр.510.)[301]	Реч је о групи аналитичких техника и процеса (кластер анализа, анализа тржишне корпе) што служе за проналажење односа између података те коришћењетих открића за предвиђање будућих догађања.
Hair(2007стр.305.) [135]	Прво рударење подацима тражи узорке и обећавајуће односе, а тек потом напредна аналитика користи потврђене односе како би предвидела будуће трендове,догађаје те узорке понашања.
Kudybaili& Hoptroffu(2001 стр.8.), [166]	То је скуп технологија које уједињују примену статистичких техника и математичких формула као алата, покушавајући идентификовати значајност међу веза између података које би потом могли бити искориштени за прогнозирање, извршење анализе осетљивости или само идентификовање значајност и веза између података коју су на располагању.
Kulpa, Johnson, (2003) [167]	Истичу да се рударење података може дефинисати као нетривијална екстракција имплицитних, претходно непознатих и потенцијално корисних информација из података или као наука о екстракцији корисних информација из великог броја сетова података или база података.

На следећој слици (Слика 36) приказан је карактеристичан процесоткривања знања из података, тј. процес екстракције не тако очигледних, али корисних информација које се налазе у складиштима података.



Слика 36. Откривање знања у подацима као корак у процесу откривања знања[137].



Откривање знања у подацима се може дефинисати као одвајање корисног од некорисног или процес подршке одлучивању у којем се траже узорци информација у подацима [134]. То је техника претраживања података у циљу идентификације тражених узорака и њихових међусобних релација.

На следећој слици (Слика 37) представљено је седам типичних задатака који се могу користити у процесу откривања знања у подацима DM.



Слика 37. Седам типичних задатака, који се могу користити за откривање знања из података [185]

Основне технологије Data Mining-а су статистика, системи базирани на правилима, неуронске мреже, машинско учење, вештачка интелигенција, управљање базама података, класификациона стабла, технике засноване на теорији „fuzzy“ скупова, генетски алгоритми, техника најближег суседа идр. а сама улога откривања знања из података је приказано на следећој слици (Слика 38.).



Слика 38. Улога откривања знања из података у процесу пословне интелигенције[257]

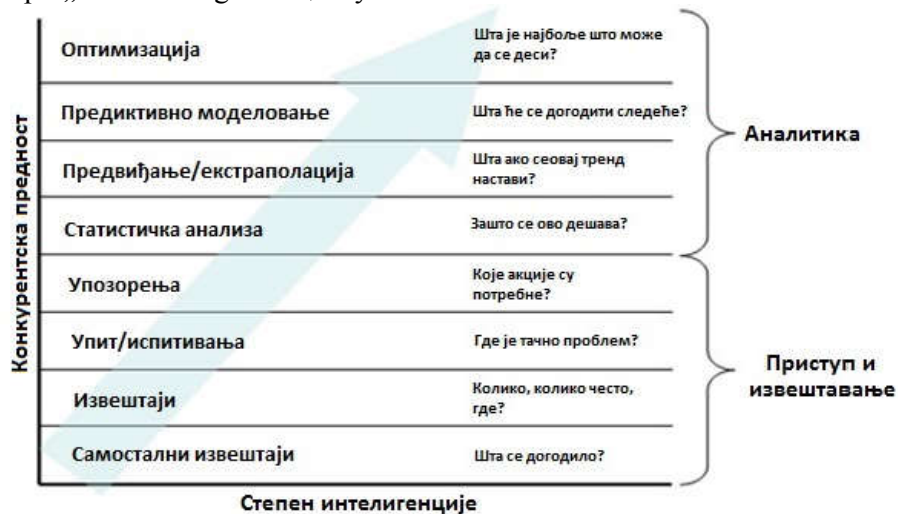
Када су у питању „data mining „, анализе базе података, поједини аутори истичу да се, оне спроводе од стране различитих алгоритама у циљу откривања неочекиване

везе између ентитета које описују. Процес „Data mining „ незамењује пословне аналитичаре и менаџере, већ им даје моћан алат да би боље и ефикасније обављали свој посао [87]. На следећој слици (Слика 39), приказан је типичан процес откривања знања из података, карактеристичан за пословне функције малих и средњих предузећа.



Слика 39. Процес откривања знања у подацима[49].

Подаци који се обрађују кроз „Data mining“ врло често потичу из базе података предузећа која су организована по моделу „data warehouse“. Поступци организовања података за „datawarehouse“ и „data mining“ веома су слични. То значи да ако су подаци организовани по моделу „data warehouse“, нема потребе за додатном организацијом података јер се тако организовани подаци могу користити и за „data mining“. Процес „Data Warehousing“ је природни савезник „Data Mining“ концепта. Концепт "извлачење података" тј. „Data Mining“ подразумева проналажење мустри или узорака међу подацима и због тога захтева чисте и доследне податке. Поступци идентификовања, добијања и пречишћавања података представљају неке од корака који се изводе при „Data Mining“ концепту.



Слика 40. Процес пословне интелигенције[49]

У својим радовима Williams&Williams износе да су у циљу да се подржи процес стратешког одлучивања и омогући предузећима да дођу до информација којима ће обезбедити конкуритивну предност, развијене процедуре аутоматске анализе података,

које су омогућиле проналажење скривених законитости у великим скуповима података, односно екстракцију „знања“ из података [305].

Добро пројектовано складиште података предузећа представља значајан допринос у поступку извлачења података. Откривањем шта „Data mining“ представља, намеће се питање која је разлика између „Data mining-a“ и статистике. Статистика је математичка наука која се односи на прикупљање, анализу, тумачење и приказивање података. Статистика доноси валидне закључке и разумне одлуке на основу анализе. „Datamining“, са друге стране, представља облик предвиђајуће анализе која користи многе технике за истраживање велике количине података како би се установиле везе и односи међу подацима, до којих се не може доћи једноставним упитима. Проблеми као што су предвиђање понашања купаца, идентификација превара, оптимизација набављања робе и др., често захтевају комбинацију више дисциплина: аналитичке дисциплине, познавање пословања и управљање подацима[89]. Уколико структура складишта података укључује и подршку за „Data Mining“ апликације, онда су послови извлачења података олакшани. Две технологије се допуњавају и функционишу заједно. У повезаности ове две технологије постоји такође и технолошка компонента. Осим омогућавања корисницима да извршавају више послова у исто време, многи софтвери, укључујући „Data Mining“ и софтвере за праћење статистике, не користе предности вишепроцесорских брзих сервера. Системи за управљање базама података (RDBMS), који представљају срж многих складишта података, користе предности свих ресурса система за извршавање упита. База података која се налази на снажном серверу може бити значајна компонента при извршавању упита над великим количинама података. Са становишта пословања, тј. посматрано из угла бизниса, често није толико важно како се то назива: статистика, „Datamining“ или предвиђајуће анализе. Полазећи од тезе да је пословна аналитика мултидисциплинарна активност те да њена вредност не долази од активности као такве већ од извршења, познати аутор Stubbs, објашњава опипљиве и неопипљиве користи[278]. Најчешћи примери опипљивих користи јесу пораст прихода, снижење трошкова, повећање профитабилности, побољшање ликвидности те смањење спорних потраживања. Већина мера користи један од три елемента: новац, време или неку врсту поврата. Намеће се закључак да се опипљиве користи огледају у: побољшањима везанима за приход и профитабилност, унапређењима производности, одгођеним трошковима те смањењу ризика. Неопипљива се корист најчешће јавља кроз: личне уштеде времена и унапређења продуктивности, могућност стратешког увида, смањење извесности, бржег и квалитетнијег одлучивања те повећању веродостојности података итд. Процес „Data mining“ често се користи у тандему са OLAP алатима[298].



Слика 41. Подела корисника у односу на коришћење алата пословне интелигенције[49]

**Data Martovi** (енгл. data marts) представљају подскупове података складишта података и место где се одвија највише аналитичких активности у BI окружењу. Подаци у сваком data martu су уобичајено креирани за одређену могућност или функцију, сегмент. То на пример могу бити област пословања предузећа: маркетинг, продаја, анализа профитабилности производа, демографске анализе купаца, итд. Највећи заговорник имплементације data martova и децентрализованих система је познати аутор Ralph Kimball.

### 3.4.7. КОМПАРАЦИЈА OLAP И DATA MINING ТЕХНОЛОГИЈА

Могућност и обим примене OLAP алата и DM алата за на основу складиштења података су веома разноврсни. Теоретски, њихова употреба је могућа где год постоји доста података и где је неопходна анализа ових података. У пословном смислу то су веома важни пословни алати за процесе; управљања, планирања и пословног одлучивања у предузећима. Међутим, као што је наведено у претходном делу дисертације све веће количине података, смањују способност менаџмента МСП и предузетника да схвате, разуму и открију пословну вредност информација која се крије у свим тим подацима.

Употреба OLAP алата у складиштима података је у функцији транспарентнијих и јаснијих информација. Међутим, и поред тога приметно је да због велике количине података пословни аналитичари раде врло тешко, споро и често неефикасно. Управо је улога алата за откривање знања у подацима-DM, да уместо аналитичара аутоматски анализирају податке и приказ резултата. Алати за DM, су у суштини нека врста алтернативе у потрази за пословним информацијама, где је количина улазних података огромна, а неопходне пословне информације скривене и до њих се веома тешко долази.

Према описаној улози DM, откривање знања у подацима се може дефинисати као аутоматизована потрага постојећих, раније непознатих веза у маси података, на основу којих се може деловати у циљу доношења бољих пословних одлука. Поред тога такође би се могло рећи да откривање знања у подацима подразумева добијање корисних информација из великих количина података. Алати „Data mining“ омогућавају аутоматско потрагу за скривеним трендовима и обрасцима у великим количинама података. Овде је важно знати да DM процесу ипак није све „аутоматски“, јер је ипак потребно познавати пословне процесе, проблеме у пословању и њихов обим, суштину података, као и одговарајуће аналитичке методе. Алати за DM никако нису замена за пословне аналитичаре јер нису у стању да дају решења нпр. шта је то у организованим информацијама ново откривена вредност. Такве процене и анализе и даље захтевају људе[148].

Иако DM алати за откривање знања у подацима користе алгоритме које користе и многе познате методе из математике, статистике, вештачке интелигенције и других наука, важно је напоменути да се процес DM разликује од статистичких анализа, јер: "У статистичким анализама никада не пронађете оно што не тражите". Основна разлика је у томе, што су за статистичке податке за сваки проблем преузете претпоставке и некако очекивани резултати, док је у процесу DM аутоматизована потрага за обрасцима и правилима која се унапред не могу предвидети. Суштинска фундаментална разлика између OLAP алата и DM алата је у свом раду, јер док су резултати у OLAP алатима орјентисани искључиво на прошлим догађајима, DM алати као основну карактеристику имају способност предвиђања будућих догађаја. За боље разумевање употребе DM алата, препоручљиво је погледати другачија питања или захтеве са којима се суочавају пословни аналитичари од стране менаџмента у свом свакодневном раду: "предвиди и објасни потражњу у наредних недељу или месец дана", "Објасни зашто неки корисници

мигрирају код конкуренције", "Објави нове обрасце понашања наших купаца, који још увек нису познати" итд.[148].

Иако се употреба DM не односи на неко одређено подручје рада, његова употреба је углавном развијена у областима где постоји велика количина података и где подаци "вреде" тј. имају потенцијалну вредност да донесу неку новостворену вредност. Уопштено се може рећи да стицање нових вештина вреди управо онолико, колико је вредност ових вештина већа од трошкова набавке истих. Исто важи и за коришћење DM у пословању, стим што су правила колико нешто вреди мало строжија [148]. Уз технике и алате откривања знања у подацима МСП могу да открију профиле купаца, да боље разумеју њихове потребе, кроз стварање профита предузећа, стварање прогностичких модела понашања потрошача у циљу унапређења маркетинга и других пословних активности предузећа.

Процес DM користи другачији концепт од OLAP алата, мада се углавном постижу исти циљеви, који су усмерени ка вишим профитима кроз смањење трошкова и повећање прихода предузећа. Већина МСП користи DM у сврхе[148]:

- *Откривање знања у подацима.* Циљ DM је да открије скривене везе и обрасце у базама података.
- *Визуелизација података.* Аналитичар мора да схвати велике количине података који се чувају у бази података, тако да је приоритетни задатак пре сваке анализе протумачити масе података са којима се баве и да би пронашли ефикасније начине представљања података.
- *Исправке података.* Када комбинују податке из различитих оперативних база података, често сматрају да су улазни подаци непотпуни, нетачни и садрже контрадикторне информације. У случају откривања таквих неправилности, брзом и ефикасном корекцијом од DM се могу очекивати огромне користи.

Једна од битнијих карактеристика DM је способност предвиђања, међутим такође је потребно истаћи да DM сигурно није магија. Позната пословица каже: "Они који не уче на грешкама из прошлости, осуђени су да понове исте." Процес DM такође користи хронолошке податке на којима се учи и обезбеђује будуће активности. За DM се такође успоставио термин "потрага за златом у планини података", али иако се злато пронађе, претходно се морало дефинисати шта је злато, респективан је то посао и проблем који би требало решити[148].

Нека од најзаступљенијих софтверских решења за откривање знања у подацима приказана су у табели (Табела 19).

Табела 19. Најчешће коришћена софтверска решења за откривање знања у подацима у 2012,2013 и 2014 [322].

What Analytics, Big Data, Data mining, Data Science software you used in the past 12 months for a real project? [	
Legend: Red: Free/Open Source tools Green: Commercial tools Fuchsia: Hadoop-related tools	% users in 2014 % users in 2013 na - not included in poll in 2013.
RapidMiner (1453), 35.1% alone	44.2% 39.2%
Excel (847), 0.1% alone	25.8% 28.0%
SQL (832), 0.1% alone	25.3% na

Python (639), 0.9% alone	19.5% 13.3%
Weka (558), 0.4% alone	17.0% 14.3%
KNIME (492), 10.6% alone	15.0% 5.9%
Hadoop (416), 0% alone	12.7% 9.3%
SAS base (357), 0% alone	10.9% 10.7%
Microsoft SQL Server (344), 0% alone	10.5% 7.0%
Revolution Analytics R (300), 13.3% alone	9.1% 4.5%
MATLAB (277), 0% alone	8.4% 9.9%
IBM SPSS Statistics (253), 0.4% alone	7.7% 8.7%
SAS Enterprise Miner (235), 1.3% alone	7.2% 5.9%
SAP (including BusinessObjects/Sybase/Hana) (225), 0% alone	6.8% 1.4%
Unix shell/awk/gawk (190), 0% alone	5.8% na
IBM SPSS Modeler (187), 3.2% alone	5.7% 6.1%
Other free analytics/data mining tools(168), 1.8% alone	5.1% 3.4%
Rattle (161), 0% alone	4.9% 4.5%
BayesiaLab (136), 23.5% alone	4.1% 1.0%
Other Hadoop/HDFS-based tools (129), 0% alone	3.9% na
Gnu Octave (128), 0% alone	3.9% 2.9%
JMP (125), 3.2% alone	3.8% 4.1%
KXEN (now part of SAP) (125), 0% alone	3.8% 1.9%
Mathematica (74), 0% alone	2.3% 2.1%

### 3.5. ИНТЕЛИГЕНТНИ ПОСЛОВНИ СИСТЕМИ

Резултати истраживања указују на то да су интелигентни системи за подршку одлучивању, развијени и дизајнирани да потпомогну и олакшају процес одлучивања у пословним системима и предузећима, која морају да буду способна да брзо и ефикасно одговоре на променљиве захтеве пословног окружења [241]. Међутим, при набавци ових система у предузећима би било погрешно унапред се одредити за једног



понуђача, јер је најбитније да је изабрани производ прилагођен типу и специфичностима МСП и њиховим потребама. На тржишту има много алата на које се може имплементирати пословна интелигенција. При набавци ових система истраживања показују да су МСП своје одлуке о куповини заснивале на: цени, сигурности података, брзини рада, могућности надоградње, функционалностима, карактеристикама и слично. Алати омогућавају кориснику транспарентност и брз начин приступа информацијама, али се управо разликују по цени, сложености имплементације решења, функционалности, техничкој подршци. Сваки од њих има одређене карактеристике које га разликују од осталих, тако да је немогуће да се недвосмислено одговори на питање чији је алат најбољи. Проблем који се јавља највише код корисника да ли да изабере бесплатни или плаћени алат, а тек после функционалност потребних алата који варирају од предузећа до предузећа. У МСП појединим корисницима треба доста техничке подршке, док други имају довољно знања да користе алат самостално. Сваки податак у интелигентном систему за подршку одлучивању временски је опредељен да ствара информацију [213]. Један од основних предуслова успеха вођења предузећа права информација у право време може се испунити коришћењем паметно креираних извештаја. У ово време кризе, способност предузећа да брзо реагује на промене може бити од пресудне вредности за њен опстанак [76]. Пракса показује да у последње време, иако предузећа смањују трошкове и улагања, потражња за квалитетним извештајима не опада. Они који то препознају имају веће шансе да успешно преброде кризу [77]. Теоретски и практични резултати истраживања указују о све већем присуству општих и специјализованих интелигентних система за подршку одлучивању прилагођених за РС платформе и стандардне оперативне системе. Цене ових система су сразмерно ниске у поређењу са ефектима које дају. Погодни су за употребу у МСП у Србији, а стална инвенција истраживача у свету, доводи до коришћења ових програмских решења и софтвера и на веб-платформи, дакле директно на Интернету.

### **3.5.1. СИСТЕМИ ЗА ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊУ**

Појам ВІ у последњих је неколико година толико актуелан да га је готово немогуће не уважавати, што и не чуди, с обзиром да нуди решење за један од највећих проблема менаџмента предузећа– доношење квалитетних пословних одлука. ВІ омогућава менаџменту МСП разумевање пословања и пословног окружења. Важно је напоменути да ВІ обухвата и технологију и вештину управљања, она пружа помоћ у доношењу одлука, али одлуке доносе искључиво руководиоци. Значи IS и ВІ нису замена за људе и не могу одлучивати уместо менаџера.

У својим истраживањима Fleisher&Bensoussan представљају BIS као комбинацију софтвера и хардвера који се у контексту аналитичких процеса користе као подршка прикупљању информација, њиховој класификацији, синтези и дистрибуцији[112]. BIS су постали неизоставни алат свих нивоа менаџмента МСП у процесима одлучивања[223]. BIS је такав систем који чува информације и знање о производњи, конкуренцији, купцима, добављачима, тј., комплетним процесима пословања МСП. Међутим, важно је нагласити да постоји разлика између пословно интелигентних система и активности пословне интелигенције. BIS представља квалитетну припрему информација, док пословна интелигенција активности одлучивања на основу ових података. BIS обично припремају информације у облику извештаја. Менаџменту МСП, тј., доносиоцима одлука, потребан је извештај, који ће омогућити боље разумевање сопствене организације и њених оперативних фактора, што заузврат значи боље доношење одлука. Интелигентни системи за подршку одлучивању нису вештачка интелигенција и не могу сами доносити одлуке [215]. Доносиоц одлуке овде мора

укључити и своје знање и искуство да би се донела правилна и исправна одлука [244]. Суштина интелигентних система за подршку одлучивању јесте да доносиоц одлуке и интелигентни систем за подршку одлучивању "сарађују". Крајњу одлуку ипак доноси човек и на њему је сав терет доношења одлуке, који на крају крајева и сноси пуну моралну и материјалну одговорност за донете одлуке [80]. Знати поставити праве људе на право место, менаџере који ће знати прочитати информацију и претворити је у знање па донети за предузеће што је могуће бољу одлуку у датом тренутку [216].

Многи еминентни аутори попут Frolick, M. & Ariyachandra, T. R. еволуирају историјски развој система за подршку одлучивању[115]. Назив "системи за подршку одлучивању" први је предложио Scott Morton[235]. Због тога се у литератури често наводи да су се системи за подршку одлучивању појавили седамдесетих година прошлог века. Приказ врсте одлука, типова приступа и техника одлучивања као основе стварања DSS-а, представљен је у следећој табели (Табела 20).

**Табела 20. Приказ врста одлука и техника одлучивања као основе стварања DSS[235].**

Врсте одлука	Технике одлучивања	
	<i>Традиционалне</i>	<i>Модерне</i>
Програмиране/Структурисане	Навика	Математичка анализа и модели
	Стандардне оперативне процедуре	Рачунарске симулације
	Системи подциљева, добро дефинисани информациони - комуникациони канали	Електронска обрада података
Непрограмиране/Неструктурисане	Пресуђивање, интуиција, креативност	Примена техника хеуристичног начина решавања проблема
	Хеуристичка правила	Тренинг доносиоца одлуке
	Избор и оспособљавање извршилаца	Конструкција хеуристичких рачунарских програма

Еминентни аутор Power наглашава да су системи за подршку одлучивању-СПО(енгл. Decision Support Systems (DSS)),развијани су седамдесетих година прошлог века, када су компаније почеле да користе интерактивне информационе системе за подршку одлучивању и посебно за анализу делимично структурираних проблема на свим нивоима одлучивања[233].

Међутим, постоје и мишљења да су се пословно интелигентни системи озбиљније почели развијати тек од 1990.године. СПО, који садржи подсистем за управљање знањем, назива се интелигентни систем подршке одлучивању,тј., експертски подржан систем[269]. Интелигентни систем за подршку одлучивању представља моћну платформу за подршку при доношењу кључних одлука у предузећу[207]. СПО обично укључују језик упита, способност статистичке обраде и презентације у виду табела и графикана ради лакшег поређења и вредновања ових података. Савременији СПО такође подржавају моделовање које испитује како променљиве утичу на коначно стање[285]. Данас се у предузећима морају прикупити неопходне информације о пословању од стране аналитичког процеса и приказати у облику који је разумљив за све кориснике [206].



Приликом избора информационог система за подршку одлучивању треба да се направи баланс тако да изабрани систем са једне стране у потпуности задовољава потребе пословно-производног система, а са друге стране буде такав да му обезбеди конкурентске предности, адаптивност пословном окружењу, раст и развој[50]. Оквир за примену компјутерских информационих система према типу одлуке и организационом нивоу на којем се проблем јавља је приказан у следећој табели (Табела 21).

**Табела 21. Оквир за примену компјутерских информационих система према типу одлуке и организационом нивоу на којем се проблем јавља[285].**

Тип одлуке	Оперативна контрола	Тактички ниво	Стратешко планирање	Неопходна подршка
Структуриране	1. Рачуноводство	2. Анализа буџета, краткорочно планирање, избор направи или купи	3. Управљање финансијама, локација складишта, дистрибутивни системи	Информациони системи менаџмента, операциона истраживања
Полуструктуриране	4. Производно планирање	5. Процена кредита, изградња фабрике, управљање пројектима	6. Изградња нове фабрике, планирање новог производа, планирање обезб. квалитета	СПО
Неструктуриране	7. Све врсте избора, стање у магацину, куповина софтвера, одобравање кредита	8. Преговори, куповина хардвера	9. Развој истраживачких активности, развој нових технологија	СПО, ЕС, НН
Неопходна технолошка подршка	Информациони системи менаџмента, наука о менаџменту	Наука о менаџменту, СПО, ЕС, УИС	УИС, ЕС, НН	

### 3.5.1.1. ДЕФИНИЦИЈЕ СИСТЕМА ЗА ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊУ

С обзиром да у стручној литератури не постоји опште прихваћена дефиниција система за подршку одлучивању у даљем току докторске дисертације дате су неке од познатијих дефиниција ових система. Једну од првих дефиниција СПО представио је Scott Morton и означао их је као интерактивне компјутерске системе који помажу доносиоцима одлука да се служе подацима и моделима за решавање неструктурираних проблема. Дефиницијом из 1978 познати аутори Kin & Scott Morton истичу[235]: да СПО окупља интелектуалне ресурсе појединаца и способности рачунара у циљу побољшања квалитета самих одлука. Након тога било је бројних дефиниција, у зависности од тога шта СПО досеже и које циљеве остварује које су систематизоване у следећој табели (Табела 22).

Табела 22.Дефиниције система за подршку одлучивању

Аутори	Дефиниција
Kin & Skot Morton[221],	Истичу: да СПО окупља интелектуалне ресурсепојединаца и способности рачунара у циљу побољшања квалитета одлука. Према Keen & S.Morton-овојдефиницији истиче се да СПО представља употребу рачунара у циљу: [314]. <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ помоћи руководиоцима у процесу одлучивања код слабо структурираних проблема,</li> <li>✓ осигурања подршке уместо просуђивања о пословним проблемима унапређења ефикасности процеса одлучивања.</li> </ul>
Daniel J. Power.(2002)	"Системи за подршку одлучивању су интерактивни рачунарски системи за намером да помогну менаџерима или доносиоцима одлука да идентификују, структурирају, и/или реше полуструктуриране и неструктуриране проблеме и да направе избор међу алтернативама"
Little (1970) : [221].	Дефинише DSS као "скуп поступака за обраду података и процена који је базиран на моделима и помаже менаџеру у доношењу одлука." Тврди да би био успешан, такав систем мора бити једноставан, снажан, једноставан за контролисање, прилагодљив, комплетан код битних питања и једноставан за комуникацију.
Паркер (1980.),[180].	Према Паркеру систем за подршку одлучивању представља користан алат за манаџмент, али се њиме не могу заменити манаџери или њихове процене. Његова је примарна функција подржавање процеса неструктурираног пословног одлучивања у предузећу.
Алтер (1980) :[221]	Дефинише DSS-е, супротстављајући их са традиционалним системима електронске обраде података (EDP системима) кроз пет димензија.
Moore &Chang (1980)	Тврде да концепт структуралности, као део ранијих дефиниција DSS-а (односно, да DSS-ом могу решавати полуструктуриране и неструктуриране задатке), уопштено нема смисла; проблем може бити дефинисан као структуриран или неструктуриран само с обзиром на одређеног доносиоца одлуке или специфичну ситуацију (то значи да су структуриране одлуке структуриране јер их ми желимо третирати на тај начин).
Bonczek[217].	Bonczek : дефинише DSS као систем базиран на рачунарима који се састоји од 3 интерактивне компоненте: језични систем (механизам за комуницирање између корисника и осталих компоненти DSS-а), систем знања (спремиште проблема из подручја знања уврштених у DSS као подаци или процедуре) и систем процесирања података (веза између друге две компоненте, садржи једну или више могућности манипулације уопштем проблемом потребне за доношење одлуке). Концепти приказани овом дефиницијом су важни за разумевање односа између DSS-а, и знања.
Keen (1980)	Keen (1980) примењује термин DSS-а "за ситуације где 'коначни' систем може бити развијен само кроз прихватљив процес учења и едукације." На тај начин, дефинише DSS као производ развојног процеса у којем су корисник DSS-а, градител DSS-а и сам DSS способни утицати једни на друге, што резултира у еволуцији система и моделима употребе:[44].
Stoner & Waknel (1986.)	Stoner &Waknel (1986.) систем за подршку одлучивању дефинишу на начин да је то"систем који пружа инструменте и средства подршке менаџерима у решавању слабо структурираних и неструктурираних проблема и то на начин који најбоље одговара менаџерима. То је интерактивни рачунарски систем лако доступан стручњацима и доносиоцима одлука (који нису и не морају бити специјалисти за информационе технологије), а који им помаже у функцијама планирања и пословног одлучивања:[248].

### 3.5.1.2. ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ СПО

Током времена системи за подршку одлучивању су се показали као незамењив алат у процесима пословног одлучивања о проблемима пословних система. Да би био

функционалан, систем за подршку одлучивању, поред тога што је поуздан, такође је важно да је доступан управо на време када је потребно[255].

Фундаментални задатак система за подршку одлучивању је да обезбеди квалитетне информације, тј., информације код којих садржај, приказ и брзина приступа одговарају менаџеру у процесу одлучивања[251]. Те информације морају имати што већу изражајну снагу, одговарајући облик и опсег, уз могућност пружања пројекција и прогноза. Од данашње информационе технологије се очекује да реши питање покривености података, односно очекује се компромис два захтева: потребно је прикупити довољно података ради избегавања случајних осцилација, па би временски обухват података морао бити што дужи, а са друге стране, рок за испостављање информација морао би бити што краћи, да би се на време могле донети одлуке [249].Једноставније и брже прикупљање података, велике брзине обраде и приступа подацима/информацијама основне су предности интелигентних система за подршку одлучивању, заснованих на савременим информационим технологијама [176]. У информацију је потребно уградити будућност. То се односи на захтев да се у извештаје (који описују прошле пословне догађаје) унесе будућност (пројекција и прогноза).

Дефинишући захтеве које СПО морају реализовати у скорој будућности познати аутор“Bannister“ наглашава да [269]:

- СПО мора бити доступан на свим нивоима управљања и у свим функцијама,
- модели интегрирани у систему морају "радити" независно, а уједно и у интеракцији с осталим моделима, тј. неопходно је избећи оптимизирање једне функције на штету осталих функција (целовитост решења),
- компоненте система имају специфициране границе унутар којих друге компоненте могу радити неколико база података,
- СПО интегрише систем за обликовање модела с контролисаним и неконтролисаним променљивама,
- СПО мора бити флексибилан, прилагодљив ситуацијама и проблемима, те мора имати способност учења.

Међу креаторима података укључени су алати за корисничке пословне анализе и алати за креирање извештаја. То су углавном пословни аналитичари који познају употребу софистицираних алата и за даљу обраду података често користе табеле или стручњаке из области информационих технологија. Док други припадају искључиво групи креатора података, а пословни аналитичари чувају ствараоце, као и потрошаче информација. Група података потрошача ,представља 80% свих корисника, за свој радкористеалатеа покретање извештаја и упите и OLAP операције,као што је већпоменуто, што се може ефикасно комбиновати наконтролној табли. Типични корисници података у предузећу су директори на различитим нивоима предузећа и остали корисници пословне интелигенцијеу организацији изван ње[98].

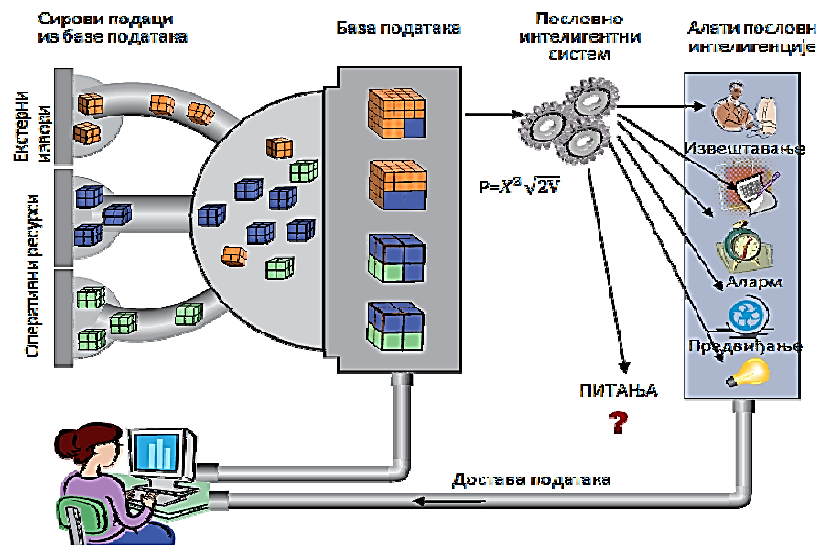
У својим истраживањима аутори Bonczek, Holsapple&Whinston дајући генерички опис СПО-а дефинишу основне принципијелне компоненте: (1) језични систем (JC); (2) систем знања (C3); (3) систем обраде проблема (COP) [269].

Неопходан део СПО-а је свакако и софтвер (тј., СПО генератор у Sparague-вом контексту), тј., хијерархијски модел за СПО софтвер. Хијерархијски модел обухвата шест трансформацијских процеса и то: (1) систем трансформатор захтева, (2) систем нормализације захтева (mapping), (3) систем обраде проблема, (4) систем генерисања процедура, (5) систем превођења процедура (compiling), (6) систем генерисања кода[304].

Системи за подршку одлучивању подржавају све фазе процеса одлучивања почев од фазе формулације проблема, преко фазе пројектовања, фазе избора, па све до

имплементације. Ако се погледају истраживања у контексту унапређења перформанси интелигентних система за подршку одлучивању, могу се наћи паралеле између покретача успеха које у својим истраживањима DeLone идентификује упоређивањем следећих карактеристика: задаци, корисници, технологије, друштвене, пројектне и организационе[66].

Еминентни аутор English у својим радовима наводи да је интелигентни пословни систем дефинисан као информациони систем који пружа квалитетне информације у добро дизајнираним базама података и пријатељским информационим софтверима који обезбеђују запосленима благовремени приступ, ефикасну анализу и интуитивну презентацију, и праве информације, како би се омогућило спровођење тачних и релевантних активности и доношење правих одлука [101]. Тако је Ranjan представио разумевање интелигентних пословних система и открива како се подаци из различитих извора филтрирају, чувају у бази и спремају за даљу анализу,[247] што је представљено на следећој слици (Слика 42).



Слика 42. Архитектура интелигентних пословних система[247].

### 3.5.1.3. НАПРЕДНИ ИНТЕЛИГЕНТНИ СИСТЕМИ И СОФТВЕРСКА РЕШЕЊА ЗА МСП

У процесу повезивања интелигентних система са конвенционалним рачунарским системима остварују се синергијски ефекти[267]. У наставку су представљене неке од технологија које се користе у пословању предузећа. Једне од њих свакако јесу неуронске мреже које преузимају податке о финансијском профилу појединца или институције из одговарајуће базе података, врше њихово процесирање, а као излаз дају вероватноћу банкрутства, за коју експертни систем, користећи своју базу знања, пружа савет за евентуалну акцију[267].

Још једна од новина која се све више примењује у пословању МСП је електронска размена података (енг. Electronic Data Interchange-EDI). EDI представља стандард за комуникацију између информационих система. Као што e-mail омогућава размену информација међу људима, тако EDI преноси информације које разумеју информациони системи. Његовим увођењем се елиминише потреба за слањем докумената факсом или поштом и њиховим прекуцавањем, чиме нестаје једна цела категорија проблема и неспоразума и штеди се на трошковима. Суштина је једноставна: ако једно МСП у свом систему креира, рецимо, поруџбину за другу

фирму, та поруџбина ће се појавити у систему другог предузећа. Електронска размена података је комуникациони стандард који омогућава МСП да размењују докумената, податке, анализе и сл. EDI подаци се шаљу форматирани у складу са стандардима утврђеним у компанији (на пример, документи се аутоматски отварају уз помоћ Microsoft Office пакета). Према Turban & Rainer, ови подаци путују унапред форматирани по наведеним стандардима путем мреже (енгл. VAN - Value added network) или Интернета[288].

И још једна технологија, која је све више у примени у МСП, је тзв. Екстранет који у суштини представља приватну мрежа која користи Интернет протоколе и јавни систем телекомуникације да размењује пословне информације, податке или операције са спољним добављачима, снабдевачима или клијентима. Екстранет се може посматрати као спољни део интранета самог предузећа.

#### **3.5.1.4. ПЕРСПЕКТИВЕ РАЗВОЈА СИСТЕМА ЗА ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊУ**

Према Bates & Wall, упркос различитим оријентацијама и фокусима на све трендове, идеја је да се заједничком тенденцијом пружи могућност да свако МСП може брзо и квалитетно да делује на основу реалних показатеља и чињеница [16].

Према релевантним истраживањима, аутора: Vesset & McDonought, тржиште за развој нових интелигентних пословних система мења се на приближно 15 година. У наредних десет година предвиђа се много промена у области интелигентних система за подршку одлучивању[294]. Тренутно се пролази кроз велике промене у организацији предузећа, потрошача и технологија [68]. Ово су три кључна фактора који ће значајно утицати на даљи развој СПО.

Веома јасан тренд у овој области је веома брз развој Интернета (енгл. Web) као заједничке платформе, што отвара нове могућности СПО-а[293]. Развој интернета донео је велики избор пословних апликација за велики МСП, укључујући и могућност „on-line“ складиштења. Према Grabova, Darmont, Chauchat & Zolotaryova „on-line“ складиште података интегрише базу података са „web“ технологијама и представља коришћење „web“ технологија за складиштење података [128]. Поред тога аутори Airinei & Homocianu, наводе да мобилна пословна интелигенција (енг. Mobile Business Intelligence), данас премашује сва очекивања и омогућава изузетан мониторинг као допринос извештавања, стварајући графиконе, филтрирање итд. Веома је важно да се на преносиве уређаје достављају само најважније информације, док се процес обраде информација одвија на серверу на који је уређај повезан[3]. Према Bates & Wall, употреба интелигентних пословних система на преносивим уређајима омогућава запосленима и руководиоцима сталну повезаност са информацијама које им могу бити потребне у сваком тренутку како би донели правовремене и добре одлуке, а самим тим и да им пруже бољи положај у преговарању са добављачима или купцима [16].

Упркос сталном расту популарности и имплементацији система за подршку одлучивању у предузећима, потребно је едуковати менаџере не само о начину коришћења таквих система, већ и о њиховој неопходности и важности[297]. Искуство је показало да формална едукација о раду на таквим системима, ако сам корисник не увиђа предности система, често резултира даљим бојкотом[296].

#### 4. ПОСЛОВНА ИНТЕЛИГЕНЦИЈА И ИНТЕЛИГЕНТНИ ПОСЛОВНИ СИСТЕМИ У МАЛИМ И СРЕДЊИМ ПРЕДУЗЕЋИМА

Предмет овог дела дисертације је студиозна експертиза могућих аспеката употребе BISy МСП у Србији, употребом најновије релевантне стручне литературе истраживачког садржаја и спроведених истраживања у конкретним МСП у Србији. У Србији се предузећа, односно привредна друштва разврставају се у складу са Законом о рачуноводству. Народна скупштина Републике Србије усвојила је (16.јула 2013.године) Закон о рачуноводству и Закон о ревизији, чиме је ван снаге стављен дотадашњи Закон о рачуноводству и ревизији. Поред малих, средњих и великих типова правних лица, уведена је категорија микро правних лица. Поред тога промењени су критеријуми за разврставање правних лица по величини. Према Закону о рачуноводству, критеријуми су следећи:

**Табела 23: Критеријуми за разврставање правних лица по величини[101]**

Критеријум	Микро	Мала	Средња	Велика
Просечан број запослених	до 10	10 - 50	50-250	Преко250
Пословни приходи	до 700.000 EUR	700.000 - 8.800.000 EUR	8.800.000 - 35.000.000 EUR	Преко 35.000.000 EUR
Просечна вредност пословне имовине	До 350.000 EUR	350.000 -4.400.000 EUR	4.400.000 - 17.500.000 EUR	Преко 17.500.000 EUR

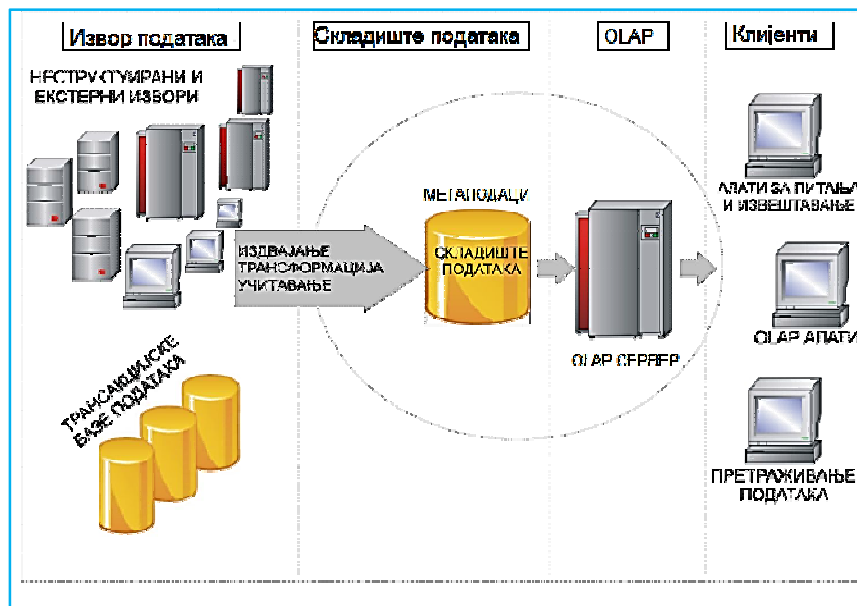
Циљовог дела дисертације су одговори на питања шта су: потребе и аналитичке способности МСП у Србији, и који су то критични фактори успеха за ефикасно и ефективно распоређивање и коришћење BIS у МСП у Србији. Истраживање спроведено 2008. г. (The Bi Survey 7 by Nigel Pendse) које је обухватило око 60 земаља глобално: 37,2 % из Северне Америке, 82,9 % из Европе и 9,9 % показује да ни једна индустрија не одскаче драстично у коришћењу система пословне интелигенције. Међутим, банкарство, малопродаја па осигурање и финансијске услуге и даље су на врху при коришћењу наведених система, што није чудно с обзиром на дужи стаж коришћења тих система,[227].

Важност познавања концепта ВІ за креирање новог знања и примена софистицираних алата које је за ту сврху развила ИТ данас има све веће значење [126].Основна карактеристика данашњег пословања МСП је континуирано генерисање и "засипање" предузећа великим количинама података и информацијама интерног и екстерног порекла [132]. Међутим,примена концепта ВІ омогућава МСП коришћење само оних информација које су им у одређеном времену потребне за доношење пословних одлука, а исказане су на начин који им највише одговара[128].Истовремено, ако се концепт примењује на прави начин, смањује се количина података и информација којима се запослени у МСП излажу уз истовремено повећање квалитета тих информација[193]. Стога је главна намера концепта ВІ генерисање што квалитетнијих информација потребних пословним системима за доношење правих пословних одлука[265].Тиме је дата моћ оним системима који је примењују, да стварају позитивне промене у свом окружењу. Фундаментално обележје ВІ јесте да она произлази из оперативних података, проактивна је и орјентисана на достављање информација намењених појединцима[169]. Као пример из праксе могу се навести предузећа: „Симонида-Грачаница“, „Обилић-Петрол“, „Липовица“, ЈКП „Регионални

водовод и канализација“ Приштина-Грачаница, Урбанистички завод и др. Србија попут многих земаља у развоју, свој развојни потенцијал управо заснива на МСП. Према European Commission, ова предузећа су главни творци економског раста и могу се наћи у готово свим секторима привреде, али углавном у сектору услуга [104].

На жалост, прелиминарна истраживања у Србији на узорку од 23 предузећа са пописа 50 најмоћнијих показују да је тек 9% институционализирао BI у пословне системе и да се користи у разним пословним процесима, од продаје, маркетинга, одељења за финансијске и људске ресурсе, набавка система и ланаца за снабдевања. Истраживања указују на негативну праксу предузећа у Србији да иста не практикују добре пословне односе са конкурентним предузећима, на шта су указали и инострани партнери који су спроводили програме едукације у преко 420 МСП у Србији, где је у просеку свако од тих предузећа повећало профит, запосленост и приходе за минимум десет одсто. Један од кључних недостатака српских предузећа, на који упозоравају инострани консултанци, јесте чињеница да план, дугорочну стратегију, али и шта је постигнуто зна само – предузетник, тј. власник МСП. Иако се власници МСП често жале на пословно окружење, међутим може се рећи да су пословна окружења свету изузев анализираних предузећа на простору Косова и Метохије углавном слична и да је од пет МСП једно добро које остварује профит а осталих четири не послују како треба. Такође у предузећима у Србији је приметно да с обзиром да визију предузећа познаје само власник предузећа тако да већина запослених радника чека да им се каже шта да ураде, тј. да им се зада радни задатак-посао. Очигледно је да нема личне иницијативе, што је додуше директна последица тога што нису укључени у визију предузећа.

BIS омогућавају МСП приступ, анализу и дељење информација, које им помажу у праћењу, разумевању и управљању операцијама и што на крају доводи до бољих пословних резултата предузећа. BIS представљају скуп алата који су дизајнирани за извештавање, анализирање и презентовање података. Структура BIS је приказана на следећој слици (Слика 43):



Слика 43: Структура система пословне интелигенције [316]

Сврха BI је да за потребе пословног одлучивања, помаже праћење и анализирање огромне количине пословних података у МСП[268]. Према Lonnqvist & Pirttimaki, у том смислу, BI решава проблеме са којима су се менаџери МСП борили од увек, она помаже у анализи сложеног пословног амбијента у циљу доношења најбољег могућег



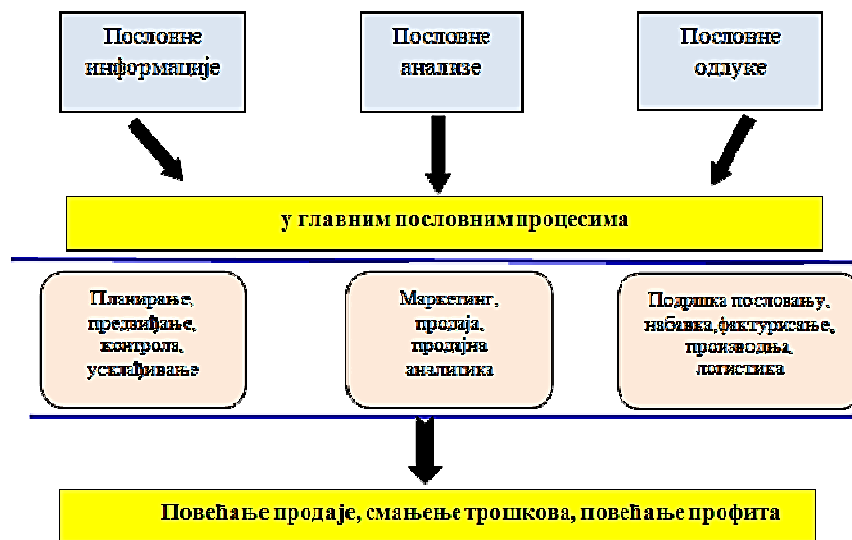
решења[184]. Еминентни аутор Biere, истиче, да поред тога, МСП виде сврху инвестирања у ВІ у трансформацији окружења у предузећу, јер BIS омогућавају проактиван став према подацима [24].

#### 4.1. ПРИМЕНА ПОСЛОВНЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ У ПОСЛОВАЊУ МАЛИХ И СРЕДЊИХ ПРЕДУЗЕЋА

У свом истраживању познати аутор Joros, наводи да је примарни извор пословних информација за МСП веома широк и обухвата: произвођаче, купце, пословна удружења, владине званичнике, радио и телевизију, библиотеке, новине, часописе, владине публикације, трговинске и професионалне и електронске изворе[157]. Међутим резултати истраживања указују да 72% компанија процењује да се половина информација које се скупо и дуготрајно прикупљају и чувају, неће никада искористити приликом доношења одлука.

Усвајањем концепта ВІ и управљањем пословним информацијама предузеће може користити и преостале податке прикупљене из бројних извора, претварајући их помоћу ВІ система у квалитетне информације[290]. Увођење BIS у предузеће подразумева избор одређене стратегије, а по правилу представља велик засебан посао који захтева пројектни приступ[274].

Основна намера развоја BIS огледа се у постизању оптималног решења у одређеном временском року, знајући да ће протоком времена требати надограђивати постојећи систем како би он континуирано задовољавао потребе због којих је и започело његово увођење[151]. Најбитнија три чиниоца, због којих се менаџери одлучују за коришћење BIS су: побољшање пословног планирања, праћење кључних показатеља пословања и извештавање топ менаџмента[291]. Истраживања указују да за МСП из различитих привредних делатности, постоје препоруке и најчешће праксе употребе BIS. Међутим без обзира на то, постоје одређене заједничке карактеристике, типичне за успешне пројекте BIS. У почетној фази успостављања BIS, потребно је издвојену иницијативу или захтев за BIS пренети и на остале пословне функције или одељења у МСП. Веома је битно избећи демотивацију запослених у МСП приликом пројекта увођења BIS, јер се јавља страх и неизвесност од могућих организационих промена и промена у обављању свакодневних пословних активности. На следећој слици (Слика 44) представљено је шта ВІ представља у пракси.



Слика 44. Шта пословна интелигенција представља у пракси [260]



У референтној научној литератури и на основу искуства из праксе се углавном могу навести следеће предности које BIS пружају МСП преко:

- Побољшања процеса управљања МСП;
- Планирања, контроле, мерења и примене промена које доводе до повећања прихода и смањења трошкова предузећа;
- Унапређење пословних операција и процеса предузећа;
- Детекције превара, обраде наруџбеница, куповине која резултује повећаним приходима и смањеним укупним трошковима предузећа;
- Интелигентне прогнозе и предвиђања будућих трендова пословања.

Предности коришћења алата BI укључују побољшано разумевање потреба и жеља потрошача и ставовима према њима, профитабилност производа и утицај на стратегију и успешност предузећа. Поред тога алати BI омогућавају моделирање ефеката промена на тржишту, реакцијама конкурената и регулативима. Као резултат употребе алата BI јавља се ефикасније коришћење људског капитала и технологије, као и боља позиција за конкурентни развој нових и потенцијално иновативних производа.

Истраживања у пракси показују да само неколико водећих и најпознатијих предузећа последњих година улаже значајније финансијске и људске ресурсе у имплементацију BIS[125]. Глобално тржиште за софтвер BI предвиђа 9,7% раста и достићи ће 10,8 милијарди долара у 2015. години по најновијим Gartner прогнозама попитању пословних софтвера. Размена искустава МСП која су већ имплементирале BIS може значајно утицати на општи развој МСП у Србији и њиховом позиционирању у глобалном окружењу. Оптимистично је то да због све веће ценовне доступности, а и једноставности употребе, алати BI постају блиски и доступни микро, МСП[136].

Предузећа и пословни системису увидели важност BIS у стварању конкурентске предности предузећа[156]. У свакој грани пословања, кроз BIS предузећа у току дана се догоди безброј трансакција. Према Turban & Rainer, свака трансакција је оперативни догађај који генерише неке податке који су достојни да се евидентирају и чувају у бази података [288]. Такође Turban & Rainer, наводе да функционални BIS имају три врсте извештаја које могу генерисати. То су рутински извештаји, “ad-hoc” (на захтев) извештаји и посебни извештаји [288].

## **4.2. ОПРАВДАНOST УВОЂЕЊА ПОСЛОВНЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ У МСП**

Улагање у пројекте BI, мора бити, као и код свих других врста инвестиција, економски исплативо, и да допринесе позитивним пословним резултатима МСП[260]. Тако аутори Lonnqvist & Pirttimäki у својим истраживањима наводе како су два основна разлога мерења ефеката BI: одређивање саме вредности BI (односно видети да ли је вредна инвестирања) и управљање њеним процесом.

У циљу одређивања оправданости увођења BI неопходно је навести и дефиницију самог пројекта. Тако познати аутори Wysocki & McGary дефинишу пројекат као низ јединствених, комплексних и повезаних активности са заједничким циљем или сврхом, које морају бити завршене, у складу са захтевима, у одређеном временском року и финансијском оквиру [483]. У својим истраживањима Marin & Poulter, наглашавају како већина предузећа још није пронашла адекватан начин мерења својих BI активности [190]. У том смислу Kotter, у својим радовима наглашава да благовремена и одговарајућа акција у великој мери зависи од брзине стечених знања у пракси[164]. Међутим, Williams & Williams, истичу да предузећа код којих су ефикасниј

и пословно IT односи остварују боље резултате инвестиција у пословну интелигенцију [305]. Иза пројекта развоја BIS, као уосталом и свих других рачунарских система, налази се јак економски подстицај: повећање квалитета производа, односно услуга и смањење трошкова, једном речју, повећање продуктивности рада[118]. Вредност BI према аутору Mohanty се разматра у контексту информационе агилности, коју сматра кључном за постизање пословне агилности, тако даје, по њему, право питање како израчунати информацијску агилност[200].

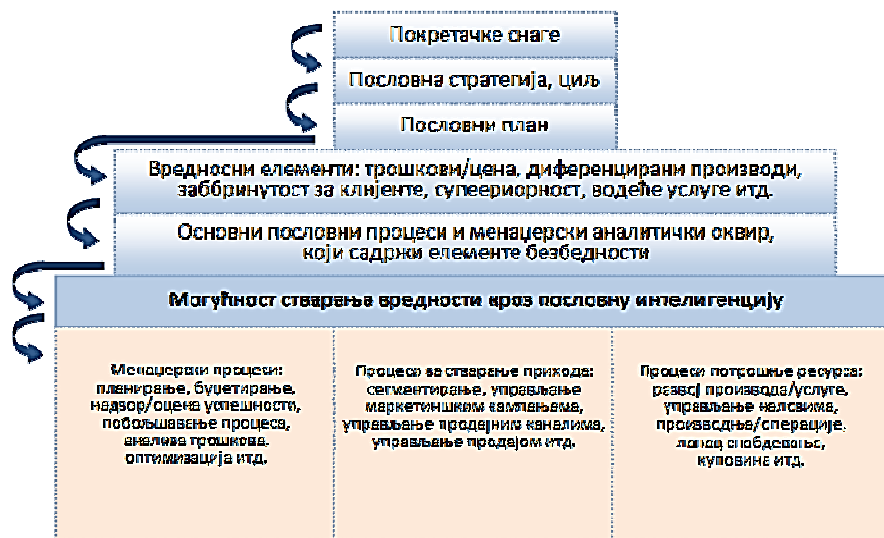
На основу својих истраживања Henging наводи четири мере ефикасности (енгл.*Measures of Effectiveness*–MOE): уштеда времена, избегавање трошкова, уштеде на трошковима те унапређење прихода. Иако је овај предлог занимљив, није јасно како би ови показатељи требало да се мере.

Ради добијања конкретних тачних и поузданих резултата пословне оправданости увођења BIS употребу пословних анализа[113]. Тако је према ауторима Sabherval & Vessga – Fernandez, циљ пословне анализе да уз помоћ добијања будућих пословних захтева корисници олакшају идентификацију функционалних и технолошких инфраструктурних потреба у предузећу, поред тога да учини процену квалитета података, али такође и показује потребу за едукацијом корисника[259].

Према ауторима Atre & Moss, МСП би требало да процене ризик везан за технологије, сложеност система, систем интеграција, спремност организације, пројектни тим, као и финансијска улагања[205].

МСП у свету и поред актуелне светске економске кризе имају тенденцију да користе алате BI као кључно средство за паметнији, флексибилнији и ефикаснији рад. Међутим, BI и у стабилном тржишном окружењу може предузећима обезбедити напредак, просперитет, одржавање на тржишту па у крајњој линији и профит за даље улагање у предузеће, што ће покренути поновни пословни циклус [217]. За то је потребан велик труд и рад, како менаџмента који мора прихватати такве системе тако и запослених који користећи такве системе морају открити проблеме, примећивати прилике и доносити примерене одлуке. Али, ипак, када је тржиште стабилно, грешке се мање примећују и неке неће јако погодити пословање предузећа. Тешка раздобља захтевају још већи ангажман и пословодства предузећа и запослених[83].

На следећој слици (Слика 45) приказана је анализа приступа оправданости увођења BI.



Слика 45. Анализа приступа оправданости увођења пословне интелигенције[276]

У светским размерама два највећа продавца алата BI (у смислу продаје) пуну годину биле су компаније SAP и IBM. Више од 4 милијарде долара прихода је генерисана од стране светских тржишта алата BI у другој половини 2014.године. У 2014. години, тржиште алата BI порасло је за 12,7% (приход), и додало 893 мил. глобалног прихода претходних година. Првих 10 продавца чине 72 % укупног тржишта у 2014. години: MicroStrategy, Oracle, Panorama Software и QlikTech. Сви ови подаци недвосмислено указују на актуелност и оправданост инвестирања у BIS.

Према ауторима Lonnqvist & Pirttimaki, у литератури се може уочити да најчешћа сврха евалуације показује да се инвестиције у BIS у МСП исплаћују, односно да се потврди да користи од ових инвестиција надмашују трошкове [184]. BIS помажу при: (1) испитивању и анализи (ad hoc извештавање, алати за анализу); (2) извештавању (контролне табле, анализа тренда); (3) изради плана, буџета и прогнозе (план – остварено); и (4) управљању учинцима (показатељима). Истраживања указују да концепт BI пружа могућност МСП употребу правовремених и квалитетних информација и омогућава бољи увид у положај предузећа у односу на конкуренцију. МСП конкурентску предност постижу прилагођавајући своја пословање условима који владају у привредном амбијенту у коме послују. Потребно је истаћи да вредност информације за доносиоце одлука у потпуности зависи од тренутка у ком је расположива.

У референтној научној литератури и на основу искуства у пракси приметно је да постоји више оправданих разлога за увођење пословне интелигенције у МСП:

- Смањење раскорака између количине расположивих података и информација у МСП;
- Пружање нових решења како би се изборио опстанак на данас презасићеном отвореном и конкурентном тржишту;
- Осигурање и одржавање ликвидности МСП како би се управљало пословним резултатима;
- Вођење података о купцима МСП

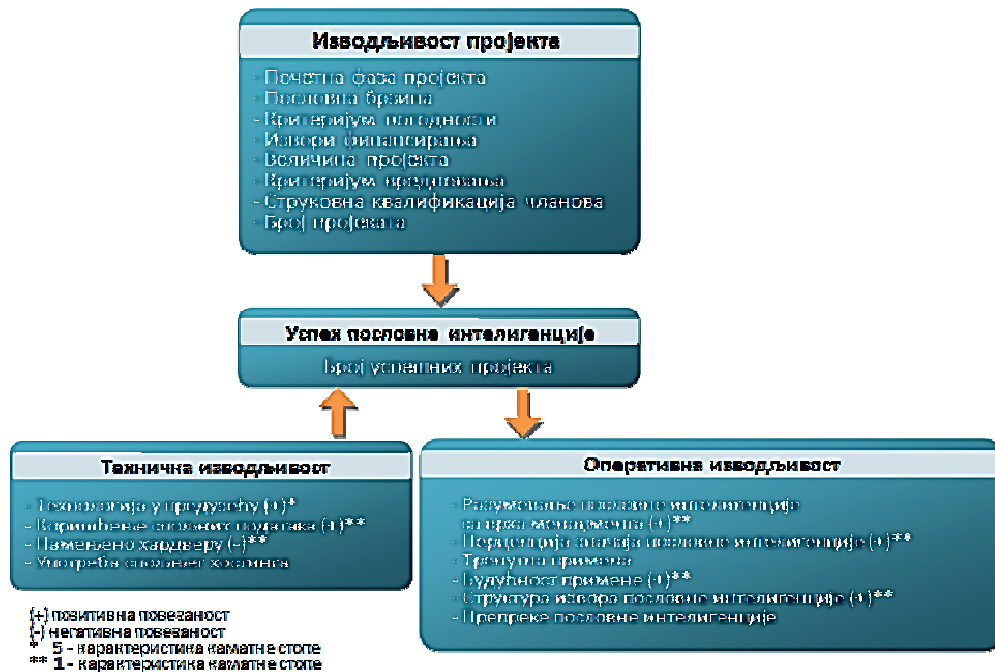
BIS омогућују МСП системско промовисање културе разумевања и предузимање акција путем: (1) доношења одлука базираних на чињеницама; (2) квалитет информација; (3) смислености облика информација; (4) квантитета информација; и (5) дељења информација. Резултати истраживања указују да се употребом интелигентних система за подршку одлучивању олакшава се избор опција и смањује ризик за доносиоца одлуке, смањују се трошкови и смањују сазнајна ограничења субјекта одлучивања, и тиме постиже ефективније пословање предузећа. Решење у виду концепта BI омогућава доносиоцима одлука да самостално, без помоћи информатичара, врше анализе података и да резултате анализа користе у процесу доношења одлука.

У односу на велика предузећа МСП немају комплексне пословне структуре па су у стању да брзо искористе пословне могућности при доношењу одлука. Према мишљењу аналитичара, Michael A. Schiff-a, МСП BIS користе првенствено за [184]: (1) одређивање нивоа залиха и резервних делова; (2) препознавање својих најпродаванијих производа и утврђивање да ли су најпродаванији у свим каналима дистрибуције; (3) увођење табела уз помоћ којих запослени менаџери могу брзо идентификовати факторе успеха и оперативне изузетке који не спадају у прихватљив опсег; (4) успостављање и праћење показатеља учинка и брзо усвајање мера уколико жељени циљеви не могу да се постигну; (5) поређење прихода по одељењима и идентификација потенцијалних проблема; (6) поређење са претходним годинама продаје и прогнозирање продаје за наредну годину; (7) праћење налога клијената и жељено време испоруке; (8)

прилагођавање производног циклуса и ланца снабдевања у циљу смањења трошкова; (9) припрему табела са подацима о прошлости пословања друштва; (10) могућност припреме анализе и анкета корисника који немају много искуства у употреби компјутера и ИТ, и координација дневних операција са циљевима предузећа и способност да брзо препознају и реагују у случају одступања.

#### 4.3. КЉУЧНИ ФАКТОРИ УСПЕХА УВОЂЕЊА ИНТЕЛИГЕНТНИХ ПОСЛОВНИХ СИСТЕМА

Према аутору Atre, успех предузећа никада није плод случајности, а до успеха ће доћи ако предузеће брже доноси боље и поузданије одлуке, поједностављује операције (енгл. *Stream line operations*), скраћује време циклуса развоја новог производа, максимизира вредност своје производње, антиципира нове могућности, те спроводи квалитетнији и фокусиранији маркетинг уз унапређење односа скупцима и добављачима. На следећој слици (Слика 46) представљени су фактори који утичу на успех ВІ.



Слика 46. Фактори који утичу на успех пословне интелигенције[149]

Веома важан фактор за успешан рад система за подршку одлучивању је, што се истиче у запажањима већине аутора, коректна имплементација система[232]. Од успешности имплементације СПО зависи његова прихватљивост од стране корисника као и правилна употреба[289]. У том правцу је познати аутор Саутер идентификовао кључне факторе у процесу имплементације система за подршку одлучивању[263]. Ово су потврдили и многи аутори пуно година касније:

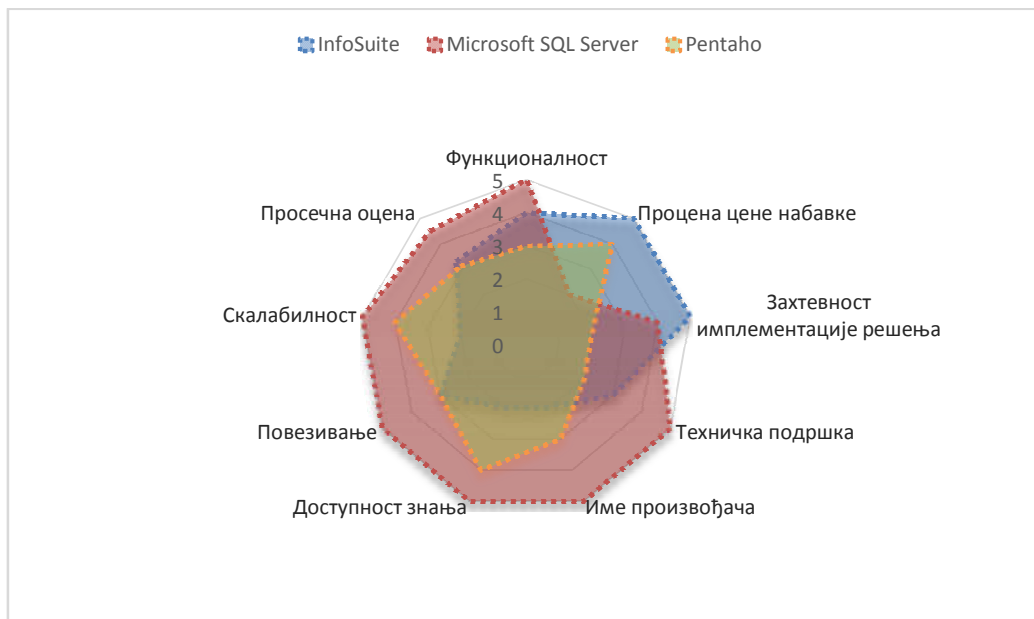
Према LogiXML BIS који би били погодни за МСП треба да садрже интерактивно извештавање и анализу, морају бити једноставни за коришћење и морају захтевати минималне потребе за подршком [181]. У својим радовима аутор Wu, истиче да корисници могу најбоље проценити да ли је увођење BIS утицало на брже и боље доношење одлука [308]. За увођење BIS је потребно време [306]. У следећој табели (Табела 24) Slade.S, са сарадницима да је приказ кључних фактора успеха [271].

Табела 24. Кључни фактори успеха имплементације СПО[271]

Циљеви	Фактори успеха	Фактори неуспеха
Укључење корисника	Да	Недостатак могућности укључења корисника
Испуњење захтева топ менаџмента	Пуна пажња менаџмента Подршка топ менаџмента	Недовољан интерес менаџмента Недостатак укључења топ менаџмента у кључну област Недостатак подршке за захтевани пројекат
Узајамно разумевање	Разумеју се потребе корисника	Више пажње за техничке него корисникове циљеве Недостатак корисничког прихватања вредности информација Неуспех у разумевању процеса избора
Квалитет	Добар дизајн Флексибилан дизајн	Нефункционалан дизајн Нефлексибилан дизајн
Ниво извршавања задатака		Низак
Пројект менаџмент	Коришћење прототипа Пажљиво планирање и тестирање	Недостатак припреме Комплексна имплементација Пожуривање имплементације Непоштовање рокова
Стабилност у раду	Стабилни захтеви корисника	Неприсуствовање пројектаната приликом имплементације Промена правила током имплементације Повећање трошкова

МСП би требало да буду опрезна када крећу са увођењем BIS и не би требало да журе у појединим корацима приликом увођења[307]. Генерално, постоје два параметра мерења степена зрелости BIS где је време први параметар а други увођење читавог BIS.

На следећој слици(Слика 47) приказана је компарација и просечна оцена свих функционалности, неких од најпознатијих и алата који се највише примењују.



Слика 47. Просечна оцена свих функционалности, просечна оцена сваког алата[20].

Поједини аутори попут Lonnkvist & Pirttimaki у својим истраживањима су истакли значај мерења BI, наводећи две основне сврхе мерења [184]. Међутим, De Bruin, Freeze, Kulkarni, & Rosemann верују да су модели зрелости развијени у циљу подршке организацији у идентификовању начина да смањи трошкове, побољша квалитет, скрати време до присуства на тржишту (енг.. *time-to-market*) и других пословних разлога [64]. Еминентни аутор Schiff наводи да фактори који утичу на избор добављача BIS, поред понуде одговарајућих решења са којима предузеће има искуство, су: стручност, углед или репутација, квалитет и поузданост услуга [184].

## 5. РАЗВОЈ СИСТЕМА ЗА ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊУ

Светска економска криза и рецесија је довела до огромних промена у глобалном економском и политичком окружењу пословних субјеката, ово је нарочито изражено код малих и средњих предузећа која преко ноћи добијају конкуренцију, тј. долази до стварања тзв. хипер-конкуренције. Зато су неопходне промене пословних циклуса, мањи трошкови, већи квалитет и јефтиније производи, што између осталог омогућава пласман и продају на иностраним и удаљеним тржиштима. У том правцу Burlton истиче да пословање у оваквом неизвесном и променљивом пословном окружењу постаје све сложеније, значај испуњавања услова и утицаја, међутим, расте [38].

Све ово захтева добру ИТ подршку, која треба ефикасно да подржи сву потребну функционалност, да буде јефтина и, што је најважније, мора бити у стању да се брзо и ефикасно прилагоди брзим променама пословних процеса МСП. Из напред наведених разлога предузећа у циљу унапређења пословања уводе савремена ИТ решења и приступају развоју тзв. система за подршку одлучивању.

При самом поступку развоја система за подршку треба бити пажљив, јер сви модели развоја не могу бити примерени сваком појединачном предузећу. Истраживања показују да је робустан и прецизан, али крут водопадни модел развоја информационих система, нефлексибилан у таквим ситуацијама, и није најпогоднија методологија за израду ИТ решења.

Према познатом аутору Ричардсону пројектовање и развој великих пројеката развоја ИТ решења траје дуго, и често се сам процес, потребе и захтеви информационог система промене пре него што се добије нов систем[253].

У својим истраживањима Gams, истиче да је у традиционалном програмирању изузетно тешка и исправка и ажурирање кодова, јер је процедура често унакрсно повезана. Један од засигурно најважнијих научно истраживачких радова из области информационих система, који је оставио дубок траг у теорији развоја информационих система је рад Zachman-a, подназивом „A framework for information systems architecture“[37].

### 5.1. РАЗВОЈ И УВОЂЕЊЕ ИНФОРМАЦИОНИХ РЕШЕЊА ЗА ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊУ

Развој информационих система може се сажети у три периода[22]:

- Период обраде података (аутоматизација пословања), који је одиграо главну улогу у праћењу пословања.
- Период пословних информационих система. Током овог периода, надограђен је процес обраде података са обликовањем и припремањем информација за пословање предузећа као и за сам пословни процес доношења одлука. Карактерише га повећање личне продуктивности, дакле, овај период се назива–ефикасност пословања.
- Период стратешких информационих система заснованих на савременим информационим концептима рачунарства. Карактерише га све већа употреба савремених информационих алата (интернет, електронска трговина, управљање знањем, итд.).

Шема развоја информационих системадата је на следећој слици (Слика 48).

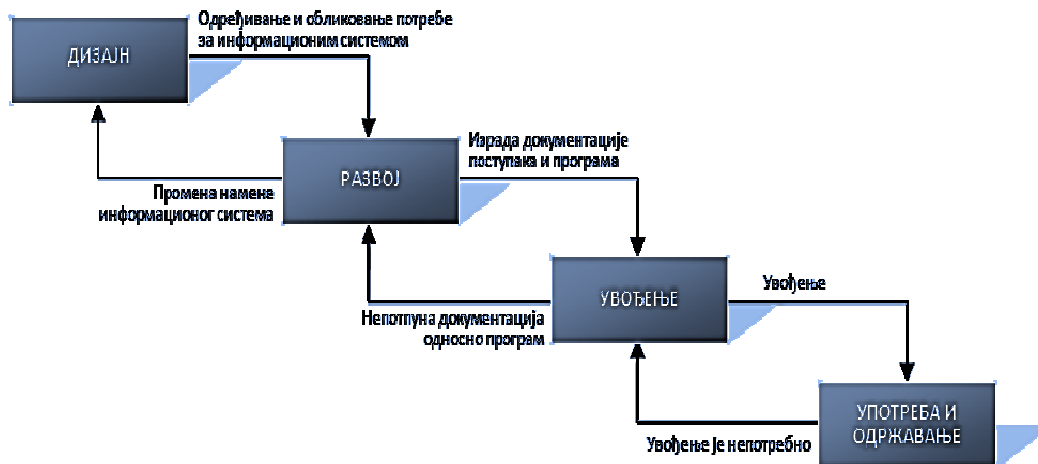


Слика 48. Развој информационих система [36].

Развој информационих решења се уопштено дели на 4 фазе:

- **Дизајн:** У овој фази је потребно одредити потребу за информационим системом, одредити особе које ће га користити и дати опис система и његових карактеристика. Циљ ове фазе је упознавање сврхе и циља планираног система.
- **Развој:** Под овом фазом се подразумева трансформација захтева планираног система у документацију која је довољна за почетак активности програмирања, пренос на опрему и израду комплетне програмске опреме. Суштина ове фазе је омогућавање информационих решења која се односе на истакнуте проблеме.
- **Увођење:** То је пренос операционализације система у организацији. Делатности ове фазе су: образовање корисника, прелаз на нови систем и праћење деловања.
- **Употреба и одржавање:** Односи се на употребу и непрестано отклањање грешака и побољшавање система.

Поступак развоја информационих решења је на следећој слици (Слика 49).



Слика 49. Развој информационих решења[12].

Поступак развоја информационих решења се изводи кроз одговарајуће процесе. Процес обично укључује скуп алата и техника[99]. Процес израде неког производа се понекад назива животни циклус. Због тога се и софтверски развојни процес назива и животни циклус софтвера, јер описује „живот“ софтверског производа од формулисања преко имплементације до испоруке, употребе, оперативног коришћења и одржавања[12].



Анализом стручне литературе тешко се могу извести прецизни и недвосмислени закључци о стварном коришћењу метода и стварним аргументима за коришћење метода и алата за развој информационих система[195]. У својим истраживањима Fitzgerald, систематизује аргументе за и против коришћења метода развоја информационих система[12]:

Аргументи и притисци који подржавају коришћење метода приказани су помоћу следеће табеле (Табела 25)

**Табела 25. Аргументи и притисци који подржавају коришћење метода[12]**

<b>Аргументи који подржавају коришћење метода</b>
Системски развој је врло комплексан процес. Методе могу обезбедити редукционо дељење тог процеса на контролне и конзистентне кораке(Olerup,1991).
Методe помажу контролу развојног процеса и пројект менаџмент, тако што чине развојне послове видљивијим и транспарентним, па тако и смањују ризи и неизвесност (Ahituv, Hadass and Neumann1984;Avison and Fitzgerald 1995;Floyd1987;Friedman1989).
Методe могу дати користан оквир за примену конкретних техника и ресурса у одговарајуће време током развојног процеса(Ahituv, Hadass and Neumann1984;Bantleman and Jones1984).
Постоји економска логика за коришћење метода јер методe омогућавају поделу посла и специјализацију по вештинама потребним за одређене послове(Avison and Fitzgerald 1995; Friedman1989),
Постоји и епистемолошка логика јер методe могу дати структурирани оквир за аквизицију знања(Baskerville,Travis and Truex1992,Stage1991;Stolterman1994).
Стандардизација развојног процеса се сматра корисном: Она помаже могућност замене људских ресурса.Такође,она повећава продуктивност и квалитет, јер повећава предвидивост потребе за ресурсима(Avison and Fitzgerald 1995;Downs,Clare and Coe1992).
<b>Притисци који подржавају коришћење метода</b>
Организација која усвоји методологију развоја информационих система има већу шансу за добијање неког од ISO сертификата.
Владе, које су увек озбиљан купац у области информационих система, због потребе за бољом административном уредношћу адаптације информационих система у својим институцијама, често прописују као обавезујуће коришћење неке од метода( на пример: SSADM ). Ово ствара јак утисак у стручној заједници(и код невладиних организација и др.) на коришћење неке од метода (Downs,Clare and Coe1992;Holloway1989).

Поступак развој софтвера обично обухвата следеће фазе:дефинисање корисничких захтева, пројектовање,имплементација,тестирање,испорука, и одржавање.

Свака фаза представља процес који се може описати скупом активности при чему свака активност укључује ограничења, излазе и ресурсе[110]. Сваки процес може да се опише на различите начине, помоћу текста, слика или њиховом комбинацијом[9]. Истраживачи у области софтверског инжењерства предлажу различите форме таквих описа,односно моделе животног циклуса софтвера са циљем да се утврди начин на који организовање активности унутар процеса може да доведе до ефикаснијег развоја софтверског решења[163].

У домену софтверског инжењерства описани су многи модели процеса. Модел треба да одражава циљеве развоја, као што је израда софтвера високог нивоа квалитета, откривање грешака у раним фазама развоја и остајање у оквирима буџета и формулисаних ограничења везаних за рокове реализације[36]. Сваки модел процеса развоја софтверакао улаз користи спецификацију захтева, а као излаз испоручени производ. Током низа година предложени су многи такви модели. Међу њима најпопуларнији су:

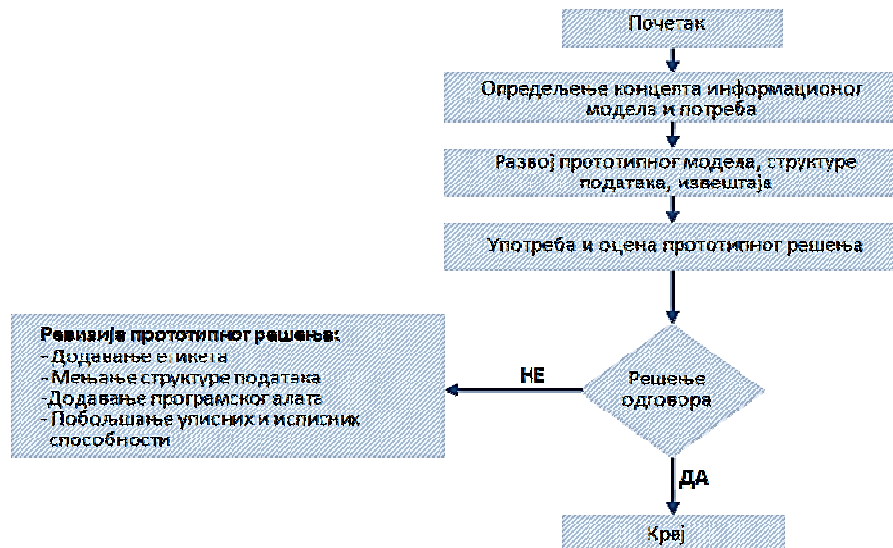
- Модел водопада,
- Спирални модел,
- Прототипни модел и
- Итеративно инкрементални модел.

У наставку су детаљније описане предности и слабости прототипног приступа (Табела 26).

**Табела 26. Предности и недостаци прототипног приступа код развоја информационог система[12],[22]**

Методологија	Предност/Слабост	Опис
Традиционалне методологије	Предности	Намеће систематичност и документованост
	Слабости	-Незадовољство коначних корисника због проблематичких захтева спецификације -Дуго време развоја -Превелика количина документације -Тешко одржавање
Прототипни приступ	Предности	-Добро опредељени сахтеви пре увођења система у оперативу -Боља комуникација између корисника и програмера -Брзо је на располагању барем делимично решење -Већа вероватноћа успостављања инф. система при лошем опредељењу захтева, - Не захтева обуку корисника јер су били укључени у развој - Мањи рошкови израде прототипа
	Слабости	-Може да стимулише слабо опредељење система, - Постоји могућност слабог копирања жељеног система, - Брзе итерације су напорне за кориснике и програмере, -Слабија је документованост система

Изградња информационог система са прототипним приступом (Слика 50) је интерактиван процес (поступак) која садржи оцењивање прототипног модела све док корисник и програмер система не упознају и схвате проблематичне ситуације довољно добро да заврше пројекат.



**Слика 50. Поступак развоја прототипног решења[37]**

## 5.2. АЛАТИ ЗА БРЗ РАЗВОЈ ИНФОРМАТИЧКИХ РЕШЕЊА

Крајем деведесетих година, у жељи да се направи бржи, јефтинији и успешнији развој информатичких решења, настали су и развијени алати за брз развој софтверских решења (енг. Rapid Application Development Tools – RAD алат ). Алати су почели да утиру пут за програмирање различитим софтверским кућама и различитим програмским језицима. Од тада су се ови алати значајно променили, али су основни концепти остали веома слични. Еволуирали су у различитим агилним методологијама, које су ипак у основи веома слична оригиналној RAD методологији. Иако су почеци RAD-а, стари више од 30 година, чињеница је да и даље представљају методолошку основу за готово све модерне стилове брзог развоја IT решења. Према Veunon-Davies, реч RAD је термин, која се карактерише колекцију алата, техника, метода, па чак и стилова у развоју информационих система[19]. Први пут је овај термин употребио James Martin 1991, када је дефинисао RAD и његове циљеве: "RAD у складу са пословним потребама, развија софтверска решења у најкраћем могућем року и по минималној цени"[22]. Представља методе и алате IV генерације којима крајњи корисник настоји обезбедити брз развој апликација, као део развоја читавог информационог система (IS). Поједини аутори га називају и методом крајњег корисника. Сам назив „брз“, односно убрзани развој апликација, користи се како би се описао процес стварања ефикасног и употребљивог система за веома кратак временски период. RAD метода подразумева коришћење графичких корисничких интерфејса, визуелног и објектно-оријентисаног програмирања и других CASE (енг. Computer and Software engineering) алата, од стране корисника као креатора апликација, које су конкретно њему и потребне [192]. Главне предности RAD метода су добијање IT решења високог квалитета која се брзо развију и по ниској цени[22].

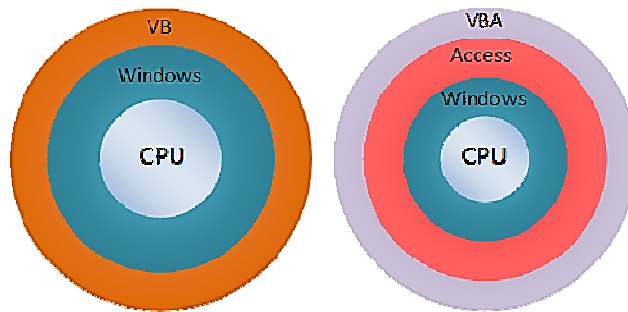
Компарација употребе RAD метода корисничког развоја апликације у односу на методу животног циклуса са становишта времена показује огромну предност овог метода. Изградња информационих система методом животног циклуса захтева у просеку од 6 месеци до 2 године, а развој апликације RAD методом траје у просеку неколико недеља. Разлог је првенствено у томе што CASE алати, уз ослањање на савремене базе података и C/S архитектуре, омогућавају кориснику да занемари традиционалне програмске методе и брзо визуелно дизајнира себи апликацију која му је потребна, користећи све постојеће софтверске ресурсе и могућности рада на LAN и WAN мрежи.

Према аутору Maner, савремени алати за брз развој софтверских решења (енг. Tools for Rapid Application Development) данас се обично састоје од комбинације четврте генерације програмских језика и графичких интерфејса за израду градивних блокова софтверских решења, као што су прозори, спискови, дугмад [22]. Неки од најпознатијих примера алата за брз развој информатичких решења укључују: Visual C, Borland C, Visual Studio (Visual Basic, Visual C++), Powerbuilder, Jbuilder итд. Веома је често код ових алата присутно објектно оријентисано програмирање [22].

MS Office својим корисницима пружа широко распрострањена софтверска решења која олакшавају свакодневни рад многим људима у канцеларијском пословању. Различите апликације нуде кориснику вишеструку примену, али већина лаика корисника MS Office, никада не би повезали са RAD алатом, и није свесна да је повезана са VBA (енг. Visual Basic for Applications). MS Office се може искористити као развојни алат за креирање сопствених решења. Таква употреба има вишеструке предности с обзиром на широку распрострањеност MS Office и опште познавање MS Office софтверских решења, али овде је сигурно веома важно и да се одговори на многа друга питања као што су поузданост, стабилност, брзина, независност корисника, подешавања, повезивање итд.

### 5.2.1. VBA КАО СРЕДСТВО ЗА БРЗ РАЗВОЈ ИНФОРМАТИЧКИХ РЕШЕЊА

VBA (енг. Visual Basic for Applications) је специјална имплементација Microsoftovog Visual Basic-a, интегрисана у апликацији MS Office, MS Visio као и делимично интегрисана у другим апликацијама као што су: AutoCad или WordPerfect. Ово је јасно илустрован на следећој слици (Слика 51).



Слика 51. Функционисање VB и VBA[121]

У даљем тексту дисертације биће укратко представљена и развојни алати: Delphi, PowerBuilder и Visual Studio. Сврха ове анализе је да се детаљније представе и изнесе потпунија студиозна анализа постојећих развојних окружења и алата за брз развој информатичких решења.

### 5.2.2. DELFI

Познати аутор Harold, истиче да је Borland Delphi данас веома популарно развојно окружење. Развојно окружење подржава развој два језика: језик Delphi (наследник TurboPascal) и C ++. Са првим појављивањем Delphi је 1995. г. био један од првих развојних окружења окарактерисан као RAD окружење [86]. Borland Delphi такође има многе предности и недостатке које су приказане у следећој табели (Табела 27).

Табела 27. Предности и слабости Borland Delphi[86]

ПРЕДНОСТИ	СЛАБОСТИ
Подржава брз развој ИР, заснива се на добро дизајнираном језику, има много корисника, преведен на једну извршну верзију, са пуно визуелних контрола и доста компоненти на тржишту, добре документације, добрих алата за детекцију грешке, брз и оптимизиран преводиоц, високе компатибилност новијих и старијих верзија.	Подржава полиморфизам између класа и особина о интерфејсу, ограничена подршка преносивости на друге платформе, за Delphi постоји мање литературе него за например C++.

### 5.2.3. VISUAL STUDIO

Visual Studio је модеран, развојни алат, развијен од стране Microsoft-a, 1997. године. VisualStudio тренутно представља најсвеобухватније програмско окружење за развој информационих система тренутно на тржишту. Наменен је развоју информационих система који ће бити покретан и на оперативном систему Windows што уједно представља и ограничење, јер се информациони системи који су развијени у

програмском језику Java могу извршавати и на Linux и на IOS оперативним системима. Међутим, узевши у обзир да је доминантан оперативни систем у региону (Windows XP, Windows 7) поменуто ограничење не утиче битно на примереност употребе изабраног окружења за развој.

Према MS VS Official Website (2006) веома је функционалан и способан за израду програма, Web сајтова, Web апликација и подршку за Web услуге, које делују на више платформи: MS Windows, PocketPC, Smartphone, и World Wide Web[318].

#### **5.2.4. POWERBUILDER**

Овај развојни алат за изградњу IT решења развио је PowerSoft, али га је касније купио Sybase, и од самог почетка је био окарактерисан као RAD алат. У својим истраживањима Hayes, истиче да ово окружење подржава брз развој корисничког интерфејса, креирање извештаја, брз приступ бази података и то све у једном интегрисаном интерфејсу[129].

Power Builder користи посебан објекат намењен за манипулацију подацима, који се назива DataWindow. Намењен је за креирање, ревизију и приказивање података из базе података. Овај патентирани објекат који Power Builder издваја од осталих развојних алата, пружа програмеру могућност да промени изглед и реакцију корисничког интерфејса, а поред тога и омогућава врло једноставан приступ информацијама. Омогућава искусном програмеру врло брз развој, брже од уобичајених алата, јер поседује много специфичних функција и пречица. Његова главна слабост је у томе што захтева године учења, више него на пример VBA или Delphi да би се заиста њиме овладало, и да се у потпуности искористе све његове предности[129].

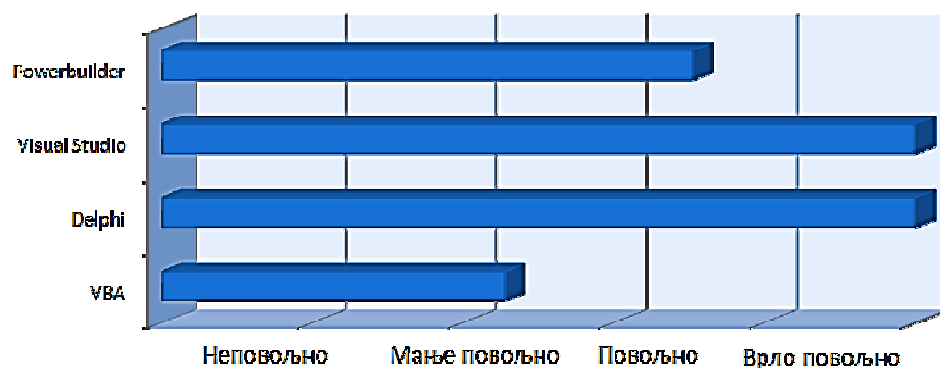
#### **5.2.5. КОМПАРАТИВНА АНАЛИЗА РАЗВОЈНИХ ОКРУЖЕЊА**

Анализа сваког од 4 појединачна развојна окружења као средства за брз развој информатичких решења је показала малу погодност VBA у односу на друга три анализирана развојна алата. Овде је, наравно, важно нагласити да је VBA професионално развојно окружење за креирање софтверских решења, или нека врста надоградње програма, чиме увелико повећава своју основну функционалност. На основу систематске студиозне анализе, установљено је да је развој са VBA веома брз и релативно приступачан, што такође није изненађење. VBA омогућава комбинацију уобичајених кодирања у Visual Basic и коришћење готових функционалности домаћина програма (MS Office), који је заправо основа убрзаног развоја оваквих алата јер се може користити Visual Basic, као и апликација домаћина. Чак су и њихови трошкови релативно ниски. Међутим, VBA има у поређењу са другим професионалним алатима за развој IT решења, извесне недостатке нарочито у погледу квалитета IT решења. На тај начин истакнута је лоша подршка многих програмера, ниска безбедност апликација, као и висока зависност од локалних корисничких подешавања. Сви ови фактори природно произилазе из особина актуелног MS Office, која је домаћин програма и блиско повезан са VBA. На основу теорије и истраживачке анализе дате у напомени да VBA није најпогоднији алат за развој IT решења, у случају када корисник претражује информације и подршку за пројекте који захтевају једну или више следећих карактеристика: велику брзину, спровођење апликација (које подржавају велики број корисника), упутство за подршку, рад у различитим IT окружењима, захтев за преносивост са различитих платформи (оперативних система), подржавање коришћења „onlajn“ услуга. Међутим, потребно је нагласити да се његова евентуална употреба чини разумном, посебно када се од програмера IT решења очекује да развију мали број решења (обично једно) и информације нису намењене за широки спектар корисника, већ само прилично ограниченој групи корисника који се ослањају на локална

информациона решења, прилично хомогене средине, која је сама по себи прилично сигурна на продор вируса. На основу резултата истраживања истичу се предности коришћења VBA алата, то су пре свега ниске цене развоја и примене информатичких решења брзог развоја, као и могућност брзе и ниске цене надоградње. Последњи разлог је обично најчешћи разлог за коришћење VBA као развојног окружења, то је комбинација VBA и MS Office који је свакако технички најмање тешко да науче, дакле, ово даје већу могућност једном кориснику, да без помоћи спољних консултаната развије или само допуњује и обнавља већ развијена решења. Велика предност коришћења VBA у овом случају лежи у веома брзом одговору, јер у већини случајева промена није потребно да чекате помоћ програмера, сам корисник може да изврши корекције. Међутим, овај метод захтева одређени ниво информатичког знања као и знања корисника. Развој информационих система је доживео еволуцију развојем Visual Basic и Visual C++ језика нарочито у погледу развоја корисничког интерфејса. Доступан је велики број контрола којима се веома лако креира интуитиван кориснички интерфејс без редундантног писања програмског кода, само превлачењем (енгл. Drag & Drop method). У новије време популарност коју доживљава програмски језик C# који је веома сличан претходно поменутом Visual Basic-у, такође још увек не тако прихваћена технологија WPF (енг. Windows Presentation Foundation) која се ослања на програмски језик C# при чему је разлика у начину дефинисања контрола, наиме могу се дефинисати и коришћењем XML језика.

Истраживања показују да у односу на процену развојних окружења у погледу употребе најбоље резултате дају: развојни алати Delphi и Visual Studio, док за њима заостаје радно окружење Power Bullder и на крају иде VBA.

Са аспекта развоја за сва четири развојна окружења далеко најповољније развојно окружење Visual Studio. Управо је ова компаративна анализа условила да се ово окружење одабере за пример развоја информационог решења, јер је Microsoft Visual Studio 2008 вероватно једно од најнапреднијих интегрисаних развојних окружења (енг. Integrated Development Environment-IDE), доступно за програмере данас. Базирано је на дугој историји програмских језика и интерфејса[184]. Такође, на слици (Слика 52), приказан је дијаграм повољности са аспекта употребе за сва четири развојна окружења који потврђује да је избор Visual Studio развојног окружења за брз развој информатичких решења био потпуно оправдан.



Слика 52. Дијаграм повољности са аспекта употребе за сва четири развојна окружења[22], [65],[253],[312],[313].

## **6. РАЗВОЈ И ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА СИСТЕМА ЗА ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊУ У ПРЕДУЗЕЋУ „СИМОНИДА“ ГРАЧАНИЦА**

### **6.1. РАЗВОЈ БАЗЕ ПОДАТАКА СИСТЕМА ЗА ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊУ У ПРЕДУЗЕЋУ „СИМОНИДА“ ГРАЧАНИЦА У MICROSOFT ACCESS**

Информација је веома важан ресурс који предузеће може да искористи у управљању пословним процесима, односно у откривању проблема у процесима, за процену процеса и иновација у њима[189]. Међутим, према Colins-у, боља информисаност сама по себи не утиче значајно на ефективност и ефикасност малих и средњих предузећа[57]. Кључно питање које у својим истраживањима наглашавају поједини аутори попут Howson-a, шта МСП раде са овим информацијама [147]. Једно од МСП које је било предмет истраживања ове докторске дисертације је предузеће „Симонида“ Грачаница које послује у крајње неизвесном и променљивом пословном окружењу, код кога су се почели јављати проблеми у процесу одлучивања и коме је неопходно више информација за пословне одлуке, с обзиром на повећан обим послова. У таквом пословном окружењу, корисници који се свакодневно постављају у улогу одлучивања суочени су са проблемом како без адекватне информације да донесу одлуку. То је оно што чини чињеницу –да су присиљени да доносе одлуке само на основу политике организације или су зависни од њихове личности [147]. Решење за овај проблем предузећа „Симонида“ Грачаница, нађено је у оригиналној прототипној методи развоја и програмима (MS Access и MS Excel), који су свима доступни у оквиру Microsoft Office пакета, где је паралелно приказан и оригинални пример употребе Visual Studio 2008, уколико предузеће препозна потребу да себи приушти овај софистицирани алат[94].

У наставку је представљен пројекат развоја и имплементације система за подршку одлучивању у предузећу „Симонида-Грачаница“. Пре самог почетка реализације пројекта у предузећу за продају аутомобила и дистрибуцију резервних делова и опреме „Симонида“ Грачаница, направљена је детаљна функционална анализа самог предузећа. Узете су у обзир њихове потребе и разматрани су најбољи начини за реализацију тих потреба[203]. Предузеће је имало континуирани проблем са недостатком правих информација неопходних за процес пословног одлучивања, са недовољном аналитичком обрадом података, недостатком одговарајућих извештаја (нпр. о продаји возила где су продавци били преоптерећени изградом истих), контролом стања у магацину и сл.

Прва ствар која је морала да се уради је креирање нове базе података.

#### **6.1.1. КОРАЦИ ПРИ ДИЗАЈНИРАЊУ БАЗЕ ПОДАТАКА**

У овом делу дисертације су приказани основни кораци и елементи дизајнирања и креирања апликација, који остају отворени за све дораде и допуне у циљу прилагођавања потребама процеса управљања и одлучивања у функцији унапређивања пословања. У наставку дисертације биће показано да се на врло једноставан начин може креирати база података за потребе процеса одлучивања у предузећу.

##### **6.1.1.1. ОДРЕЂИВАЊЕ НАМЕНЕ БАЗЕ ПОДАТАКА**

База података предузећа „Симонида“ Грачаница (чија основна делатност продаја аутомобила, дистрибуција ауто опреме и делова за велика путничка и теретна возила),

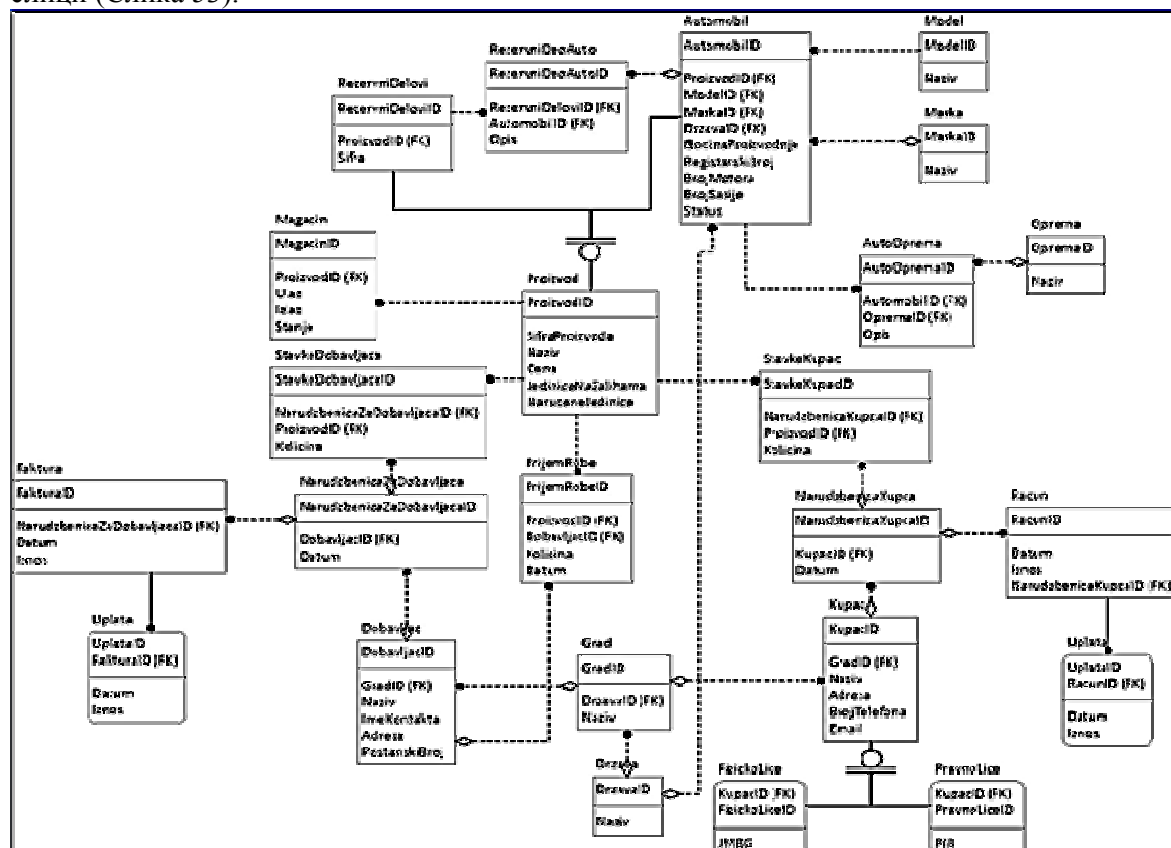
намењена је коришћењу од стране малог броја људи и у складу са тим она је тако и креирана. Садржи једноставан назив без пуно појашњења и образложења појединих ставки. При изради ове базе података тежи се да се направи база која ће бити једноставна за коришћење и употребу, у којој ће подаци бити презентовани на једноставан начин, и која ће бити у свакодневној употреби и олакшати и унапредити пословање предузећа “Симонида“ Грачаница.

#### 6.1.1.2. ПРИКУПЉАЊЕ И ОРГАНИЗОВАЊЕ ИНФОРМАЦИЈА

База података о којој је реч у овом делу дисертације користиће да се на основу ње праве извештаји о купцима производа, о добављачима производа, о поруцбинама и стању залиха предузећу „Симонида“ Грачаница. При изради базе неопходно је размислити о питањима на која је потребно да база да одговор. На пример колико је продаја одређеног производа закључно прошле године на Косову Метохији, где живе најзначајнији купци, ко је добављач најпродаванијег производа и слично. После сакупљања ових информација спрема се за следећи корак.

### 6.1.1.3. РАСПОРЕЂИВАЊЕ ИНФОРМАЦИЈА У ТАБЕЛЕ

Када се стигне до ове тачке потребно је одабрати главне ентитете и теме, како би се информације распоредиле у табеле. Приказ базе података представљен је на следећој слици (Слика 53).

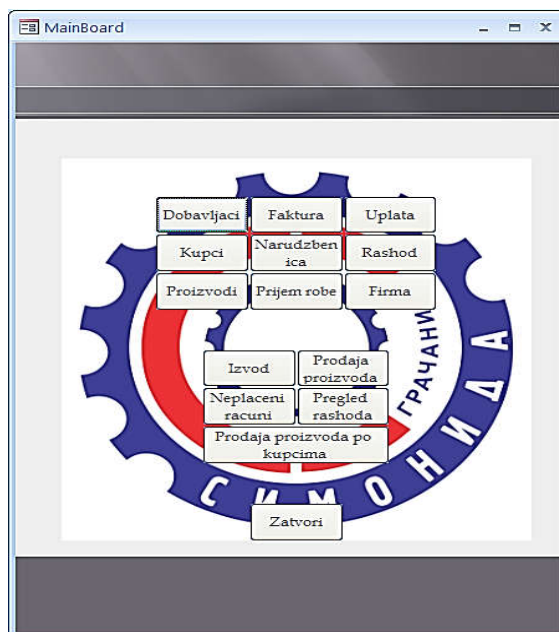


**Слика53. Приказ базе података [155]**

У наставку примера реализације користиће се објекти и елементи графичког корисничког интерфејса који омогућава Microsoft Access 2007. Екран главне форме предузећа „Симонида“ Грачаница приказан је на следећој слици (Слика 54), док је



детаљан приказ апликативног решења дат у прилогу на крају рада са изгледима екрана за администрацију података и приказом кода апликативног решења предузећа „Симонида“ Грачаница.



Слика54. Екран главне форме предузећа „Симонида“ [155]

## 6.2. VISUAL STUDIO 2008

У наставку дисертације дат приказ развоја базе података директно у програму „Visual Studio 2008“ и детаљније описан овај атрактиван алат.

Алати попут Visual Studio и Business Intelligence Development Studio који долази с инсталацијом Reporting Servicesпружају могућност цртања извештаја додавањем елемената (табела, текстуалних поља, ... ) на извештаје, при чему је Visual Studio сам генерисао XML код који дефинише те извештаје, тако да нема потребе за ручним писањем XML кода [318]. Ово развојно окружење базирано је на дугој историји програмских језика и интерфејса [235].

## 6.3. СПЕЦИФИКАЦИЈА ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА ПРЕДУЗЕЋА „СИМОНИДА“ ГРАЧАНИЦА

### 6.3.1. ОПИС ПРОБЛЕМА

Продаја аутомобила и резервних делова у предузећу „Симонида“ Грачаница је захтевна и комплексна активност. Данас се половни аутомобили могу купити на сваком кораку, од људи који су решили да сами продају своје аутомобиле, па све до ауто пијаца и ауто плацева („Симонида“). Један од проблема са којим се сусрећу у предузећу је што међу аутомобилима постоји много разлика, на пример, да ли аутомобил има мотор на бензин или на дизел гориво, да ли има серво волан итд. Проблем представља жеља купца да купи аутомобил са одређеном врстом опреме. Како би продавци „Симониде“ или на ауто пијацама и ауто плацевима знали који аутомобил има коју врсту опреме, требало би да знају шта сваки ауто има понаособ. Међутим, није све само у бренду аутомобила, већ и у моделу и др. Овим се намеће закључак да

при развоју система потребно наћи неко практично решење за претрагу аутомобила, предузећа „Симонида“.

Решење је у прављењу базе података предузећа која ће садржати све информације о аутомобилима и опремама који они поседују. Било је потребно направити интерфејс, односно врсту софтверског програма, који ће купцу омогућити брже проналажење жељеног аутомобила, тако што ће постојати веб апликација коју може сваки корисник седећи за лаптопом да користи, тренутно је у функцији могућност да продавац брзо пронаази жељени аутомобил према жељама купца. Програм треба да буде способан да изврши претрагу целе базе аутомобила предузећа „Симонида“ Грачаница и да прикаже резултате кориснику. Треба да буде једноставан, како би се и они купци, који никада нису користили ништа слично, веома брзо снашли.

Алгоритми праћења продаје нових аутомобила и продаја нових возила представљени су у прилогу дисертације(Слика П 2.1 и Слика П 2.2).

### **6.3.2. АНАЛИЗА КОРИСНИКА**

Корисници овог програма су купци и продавци. Они треба да познају основе рада на рачунару како би могли да користе овај програм. Унос података о купцу и аутомобилима може севршити у некој канцеларији на ауто пијаци или ауто плацу, тако што продавац приступа веб апликацији. У анализираном предузећу „Симонида“, унос се врши у канцеларији предузећа како би се купци осећали што комфорније и да не би сметали осталим купцима у разгледању.

## **6.4. ИЗРАДА ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА ПРЕДУЗЕЋА „СИМОНИДА“ ГРАЧАНИЦА**

### **6.4.1. БАЗА ПОДАТАКА У „VISUAL STUDIO 2008“**

Део базе података је директно у програму „Visual Studio 2008“ снимљена у фајл „Automobili.sdf“. Ради се о малој десктоп апликацији креираној у SDF формату (због тога што у је почетку недостајао провајдер за Access), која самостално ради на лаптопу на ауто пијаци, па када се заврши радно време продавац по повратку у предузеће синхронизује унете податке из SDF фајла са стварном базом у предузећу. Ова апликација садржи само део оригиналне базе, а не целу, управо из разлога што је на самој ауто пијаци потребно само уписати који је купац купио одређени ауто, као и упис трансакције.

У новој бази података направљене су три табеле:

- „Automobil“ – табела у којој се налазе информације о аутомобилима.
- „Klijent“ – табела у којој се налазе информације о купцима.
- „Transakcije“ – табела у којој се налазе информације о обављеним трансакцијама.

Опис димензија коцке „Продаја возила“ за предузеће „Симонида“ Грачаница приказан је у табели(Табела П 2.3) у прилогу дисертације.

## **6.5. РАЗВОЈ АПЛИКАЦИЈЕ ЗА КОНТРОЛУ СТАЊА У МАГАЦИНУ ПРЕДУЗЕЋА "СИМОНИДА" ГРАЧАНИЦА**

Чињеница је да у условима светске економске кризе већина малих и средњих предузећа не може толерисати стање у магацина у којем је више од пола робе застарело и неупотребљиво. Анализом, потреба предузећа за продају аутомобила и дистрибуцију резервних делова „Симонида“ Грачаница, установљено је да постоји

потреба, поред евиденције података о аутомобилима, купцима и њиховим трансакцијама, за реализацијом апликације за контролу стања резервних делова у магацину. За креирање базе података коришћен је Microsoft SQL server express 2008 R2.

У бази података Аутомобили, користиће се четири табеле за рад са евиденцијом опреме, а то су: артикал, купци, улаз, излаз....

Информационо решење, које је реализовано у „Microsoft Visual Studio 2008“ програму, омогућава кориснику да обавља основну интеракцију са базом података. Клијентској апликацији је потребно додати Dataset који успоставља везу са базом података. На слици (Слика П 2.4) у прилогу дисертације приказана шема `dataseta dsMagacin.xsd` која служи као посредник са базом података апликације. У саму шему „dataseta“ додате су методе за сваку табелу које већ у себи садрже SQL упите са параметрима зависно од табеле и које се по потреби позивају без потребе да се сваки пут дефинишу sql наредбе у програму.

Што се тиче технологије израде саме апликације, сајт је израђен у Microsoft Visual Studio.NET развојном окружењу. Управо сама чињеница да је израђиван овако професионалним и скупим алатом самој апликацији даје специфичну тежину. Јако су ретки сајтови и десктоп апликације на домаћој сцени израђивани у овој технологији, односно, има их јако мало који смеју јавно да се прикажу. За реализацију развоја информационог система предузећа „Симонида“ Грачаница, неопходна је обука корисника; одржавање информационог система; уклањање грешака и измена програма; одређено побољшање система.

**Обука корисника** представља обуку техничког особља корисника и крајњих корисника система. Прво се обавља обука особља предузећа које ће одржавати систем и пружати подршку крајњим корисницима. Обука техничког особља може укључивати оперативни систем и услужне програме, администрирање базе података, програмске језике. Након тога треба образовати ниже руководство да би се стекла њихова подршка при обуци осталих корисника током примене. Следи обука крајњих корисника коју треба прилагодити функцијама које они обављају у свакодневном раду. Поступци и технике обуке су курсеви, пробни рад у фази провере рада система, квалитетни систем интерактивне помоћи, прикладна документација и подршка током примене.

**Одржавање информационог система** сваког предузећа па и „Симонида“ Грачаница је трајна активност која започиње одмах након увођења система у примену. Превентивно одржавање система подразумева заштиту од могућих проблема. Потребно је вршити редовну израду сигурносних копија („*backup*“). Неопходно је тај процес обављати периодично (дневно, седмично, месечно). Под корективним одржавањем се подразумева поправка након што се проблем појавио. Врши се враћање података из сигурносне копије („*restore*“) или уклањање узрока грешке.

Још један итекако важан аспект који је неопходно узети у обзир при реализацији система предузећа Симонида-Грачаница је указивање на могуће нападе на интелигентне системе МСП у Србији и мерама предострожности, с обзиром чињеницу да 92% светских предузећа пријави годишње најмање један успешан напад на систем (Kimball & Ross, 2002). Ослањајући се на статистичке податке, у оној мери у којој предузећа која користе рачунарске системе желе то да признају, већина напада на информационе системе долази од самих запослених. Према неким доступним изворима еминентних аутора (Kimball & Ross, 2002) тај проценат се креће око 55%. Према истим изворима на спољашње нападе отпада око 30%, док око 15% чине комбиновани напади. Подаци такође указују на чињеницу да око 80% запослених који су незадовољни својим статусом у предузећу, своје незадовољство исказују нападом на сопствени информациони систем. Један број инсајдерских напада је резултат нехотичних акција које предузимају корисници система из разлога радозналости.

Поменуте акције се могу добрим делом спречити квалитетним администрирањем система.

**Уклањање грешака и измена програма:** Дефиниција и валидација проблема подразумева уочавање узрока грешака у примени (багова), односно проблем репродукције грешке. Потребно регресивно тестирање, понављање свих тестова да би се проверило да измене нису проузроковале нове грешке, као и ажурирање документације.

**Побољшање система:** Постојећи систем веома добро ради и задовољава основне потребе предузећа „Симонида“ Грачаница.

Начела управљања према циљевима (енг. *Management by Objectives*) су подржана могућностима „on-line“ приступа базама и складиштима података, кроз алате пословне интелигенције. Информационо решење, које је реализовано у „Microsoft Visual Studio 2008“ програму, омогућава кориснику да обавља основну интеракцију са базом података. Између осталог у питању су следеће опције:

- Унос, измена података, претрага и брисање аутомобила;
- Унос, измена података и брисање клијената;
- Креирање и чување клијентових трансакција.

Примењени концепт складишта података предузећу Симонида, кроз усклађивање података омогућава јединствену информацију о предузећу, што повећава како кредибилитет информационог система, тако и брзину одлучивања што потврђује полазну истраживачку хипотезу. Пословна интелигенција не представља само претрагу снимљених податка, већ и откривање знања из истих. Основни концепт који се јавља у овој фази је концепт Коцке (енг. Cube), дефинисање коцке представља дефинисање кључних идентификатора перформанси (енг. Key Performance Indicator) и димензија (не само три). Постоји велики број познатих алгоритама за откривање знања (енг. Datamining) и они су имплементирани и могу се користити у Visual Studio-у. Ова фаза се имплементира Analysis Service пројектима. Следећа фаза је намењена извештавању и у ту сврху се користе Reporting Service пројекти којима се дефинишу интерактивни извештаји који служе као подршка управљачким тимовима. Извештаји се могу видети путем Web-а или помоћу Microsoft Excel алата са којима су управљачки тимови сродни. У наставку су наведени типични закључци до којих се може доћи анализом снимљених податка, у предузећу Симонида где је могуће:

- Пратити кретање продаје предузећа Симонида, у зависности од времена и/или раздвојити по производима;
- Корелисањем производа и врсте купаца према занимању могу се креирати рекламне кампање предузећа Симонида, и усмерити их према одређеној групи корисника;
- Аналогно претходном може се повезати продаја са годишњим добом/ месецима/ данима у месецу/ данима у недељи и планирати набавку која неће резултовати вишком залиха;
- Идентификовати период интересовања за кабриолет аутомобилима и према томе одлучити када је потребно снизити цену и покренути акцију.

Потребно је напоменути да се планира фаза 2 у будућности, која представља одређено побољшање система преко имплементације веб сервера и имплементације плаћања. Имплементација плаћања директно зависи од имплементације веб сервера. За ову намену се мора користити веб сервер, јер се плаћања морају на неком месту чувати. Веома је рано говорити о имплементацији плаћања у овој апликацији јер пре свега „раурал“ плаћање се у пуној мери још не користи у Србији.

## **6.6. УНАПРЕЂЕЊЕ ПОСЛОВАЊА И ЕФЕКТИ ПРИМЕНЕ КОНЦЕПАТА ИНТЕЛИГЕНТНИХ СИСТЕМА ЗА ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊУ У ПРЕДУЗЕЋУ „СИМОНИДА“ ГРАЧАНИЦА**

Унапређење информационог система се може се обезбедити увођењем тзв. концепата интелигентних система за подршку одлучивању, тј., креирање графичких приказа података и извештаја[283]. Сама визуелизација према аутору Iden, поједностављује разумевање проблема и чини проблем јаснијим, што истиче и истраживач Valle, јер људска перцепција и знања помажу проналажењу тачне структуре, правилности и образаца у великој количини нумеричких података[292]. У својим истраживањима Zhang, наглашава да визуализација омогућава већу употребљивост односно лакше бављење задацима као што су анализа података, откривање образаца и предвиђање трендова[311]. Према Grinstein & Ward, визуелизација помаже разумевање података сумирајући и омогућавајући брже уочавање важних параметара, квалитативни преглед великих и сложених база података и боље усмеравање анализа као и визуелизација олакшава процес доношења одлука[130].

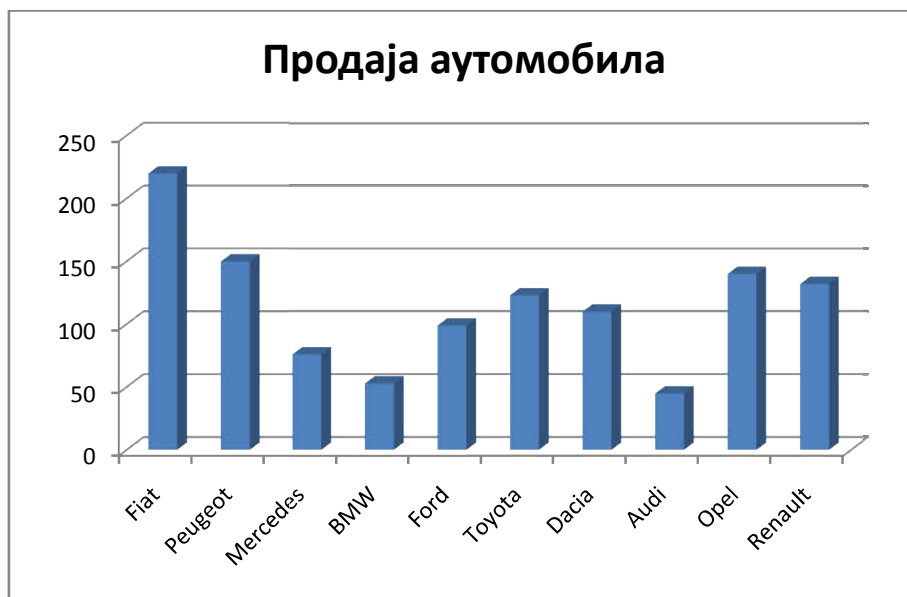
Већина МСП у свету, попут предузећа „Симонида“ је свесно да данас смањење броја незадовољних купаца директно резултује вишеструким повећањем броја нових купаца, а и много је скупље придобити новог купца него задржати старог. С обзиром да предузеће „Симонида“ све своје податке везане за купце, трансакције, продаје аутомобила и резервних делова ускладишти у бази података, увидели су да је у таквим подацима велики пословни потенцијал и одлучили да уведу BIS.

Донесена је стратешка одлука да се ангажује тим који ће све те информације објединити и ставити на располагање руководиоцима, како би они могли то искористити на најбољи начин. Овим се очекује побољшање целокупног процеса пословања, остваривање већег профита и одређених уштеда, као и повећање задовољства купаца.

Када је новоангажовани тим извршио избор података из трансакционе базе који су занимљиви за анализу започета је ETL фаза. У овој фази се врши екстрактовање података односно мапирање потребних елемената података у циљне фајлове или базе података, затим трансформација тих изворних података у облик предвиђен за пуњење и на крају пуњење тј. смештање тих података у складиште података. Ова фаза је посебно битна зато што се у складишту података морају налазити само они подаци који су релевантни за анализу. Циљ складиштења је стварање што кориснијих информација и омогућавање анализе података од стране корисника.

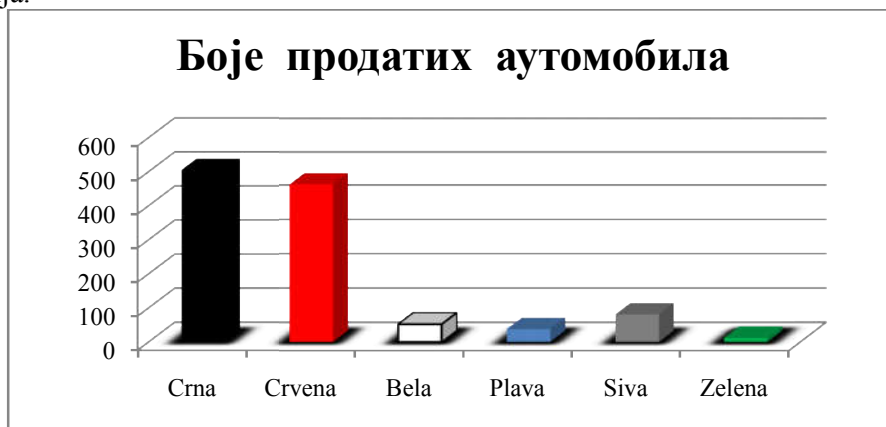
Када су подаци смештени и организовани, они су доступни за даљу анализу коришћењем алата за BI. Они омогућавају корисницима да анализирају податке да би приметили нове обрасце, везе и разумевања која су корисна за успешно доношење одлука. Складишта података подржавају вишедимензионалну анализу података OLAP омогућавајући корисницима да виде исте податке на различите начине користећи вишеструке димензије. OLAP је технологија за чување, управљање и за селектовање података специфично дизајниране за подршку BIS.

Сада када су сви подаци интегрисани у јединствени систем, корисницима је омогућено да те податке виде у формату који је за њих најпогоднији, да врше различите додатне анализе итд. У овом тренутку је могуће добити одговоре на разне *ad hoc* упите у веома брзом временском периоду. На тај начин се веома лако дошло до многих корисних информација. Једна од њих је да је „Фиат“ убедљиво најпродаванија марка од свих аутомобила у понуди (Слика. 55.).



Слика55.Продаја аутомобила у предузећу „Симонида“

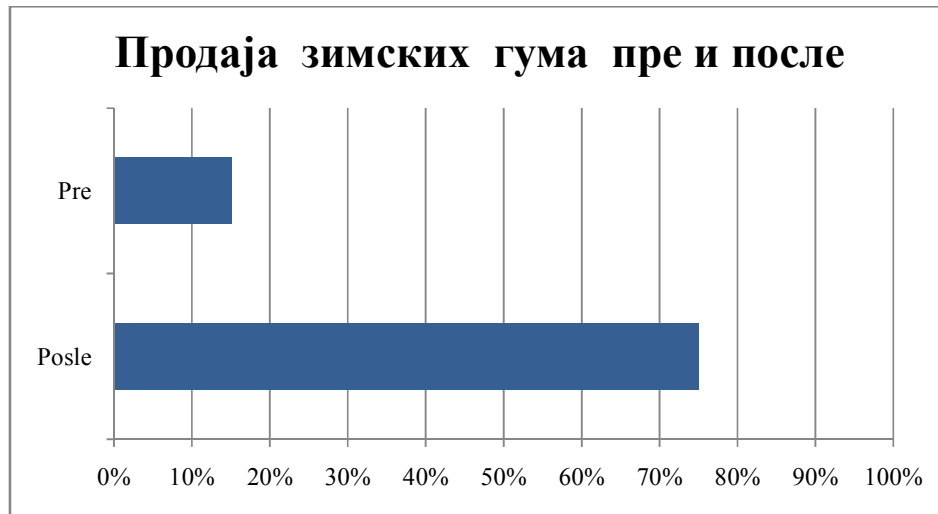
Такође се видело да је најчешће тражена боја код купаца аутомобила црна, затим црвена, а да су остале боје скоро занемарене(Слика56.), што је довело до тога да предузеће „Симонида“ убудуће аутомобиле највише наручује у ове две боје. Тиме је омогућено да већина муштерија по куповини аутомобила одмах могу да преузму ауто, а да не чекају на транспорт новог у жељеној боји, чиме је повећано задовољство купаца, а познато је да задовољан купац постаје и лојалан купац што је веома важно, који ће увек ширити добар глас о том предузећу и тиме допринети доласку нових муштерија.



Слика 56.Боје продатих аутомобила у предузећу „Симонида“

На овоме се предузеће „Симонида“ није зауставило, па је тако ангажован и посебан тим за откривање знања у подацима-DM, који ће анализирати садржај складишта података, како би пронашли неке обрасце, скривене везе и правила за предвиђање будућег понашања, а све у циљу унапређења пословања. Њихов посао је да изнесу смисао од свих ових података како би менаџери могли да направе боље планове и донесу боље одлуке. Управо откривањем знања у подацима се дошло до тога да само 15% купаца, нових или половних аутомобила, се врати у „Симониду“ како би купило и

зимске гуме када за то дође време. Када су руководиоци сазнали за овај податак, искористили су га на најбољи могући начин и дали попуст од 10% на зимске гуме који купци аутомобила могу искористити до краја године. Невероватан је податак да је проценат продаје зимских гума код купаца аутомобила порастао са 15% на чак 75% (Слика57.). Овај и још многи подаци до којих се дошло применом ДМ-откривањем знања у подацима су знатно повећали добит предузећа и унапређењем процеса пословног одлучивања у предузећу Симонида-Грачаница..



Слика 57. Продаја зимских гума пре и после у предузећу „Симонида“

Данас, када мноштво технологија стоји на располагању за креирање најразличитијих врста садржаја, када обиље предефинисаних софтверских решења стоји на располагању, вредности које се почињу највише ценити налазе се у доменима идеја. Данашњи тренд је у сваком случају web 2.0. Савремено пословање нужно намеће подизање баријера, виртуелних зидова, кроз које ће електронско лице гледати нови, електронски свет. У оваквом концепту егзистенције морају се креирати инаметнути сопствене идеје и визије. На основу напред изложеног закључује се да интелигентни системи за подршку одлучивању могу да користе све организационе структуре једног предузећа попут Симонида-Грачаница, не само приватна или државна, трговинска или производна предузећа, већ и сва друга предузећа, која у свом пословању имају проблеме са информацијама и потребу за увођењем интелигентних система за подршку одлучивању. Очигледно је да су ови програмски пакети широко конципирани и да сваки корисник може успешно да их користи у свом домену рада. Као што је већ поменуто, кориснички интерфејс је пажљиво пројектован и лак за коришћење. Што је најважније, сваки корисник навикао на рад у Office окружењу би требало да се лако навикне на рад у новом окружењу и брзо постане фамилијаран са свим опцијама које интелигентни системи за подршку одлучивању пружају. Након унапређења и примене IS, односно извршене анализе према потреби одређене циљне групе клијената, њихових захтева при куповини возила, очекивања, дистрибуцији и продаји резервних делова, предузеће за продају возила „Симонида“ прилагодило је свој асортиман возила и резервних делова. Предузеће је на основу добијених параметара, од којих су једни од важнијих спецификација возила и резервних делова, а према интересовању купаца и времену (одређеним временским периодима у години), прилагодило своје пословање, и са тако прилагођеним продајним асортиманом постигнуте су значајне уштеде у непотребним трошковима набавке (лагеровања) возила и резервних делова.[219]. Неке

од могућности побољшања пословања МСП у Србији и предузећа Симонида се огледају следећем:

- Брзина рада је све већи проблем због повећања количине података. Због велике конкуренције се понуђачи труде на све начине да добију што бољи и бржи начин уписивања и читања података.
- Поједностављење корисничких интерфејса на свим деловима пословно интелигентних система. Од, крајњем кориснику пријатног, решења до једноставних алата за оне који одржавају систем и развијају.

Када су запослени у предузећу учили да њихов пословно интелигентни систем даје врло корисне информације које могу створити конкурентску предност, онда, су у предузећу почели размишљати и о могућностима додатно побољшања система и како исти могу да допринесу остваривању стратешких циљева предузећа[311]. У МСП путем пословне интелигенције корисници могу пратити остварење плана производње, продајне резултате, продаја у претходним годинама, најпрофитабилније купце, брендове, и перформансе запослених. Резултати истраживања у МСП у Србији указују да су две фундаменталне предности употребе пословно интелигентних система:

- бољи приступ информацијама,
- боље информисање и боље доношење одлука.

Такође још једна могућност унапређења пословања предузећа Симонида-Грачаница и уопште МСП у Србији је употреба Интернета. Развој Интернета и друштвених мрежа као ефикасно средство за online маркетинг у МСП омогућава бољу видљивост предузећа и представља изузетно погодан начин за привлачење нових клијената, док између осталог предузетницима отвара нове могућности и изазове, за креирање нових врста производа/услуга. Везано за напред наведено истраживање, овде су наведени и остали бенефити које МСП попут Симонида-Грачаница, може остварити користећи системе пословне интелигенције:

- Предвиђање и управљање ризицима;
- Познавање интерних прилика и претњи;
- Предвиђање будућих тржишних трендова;
- Препознавање исплативих тржишних активности;
- Увиђање снага и слабости конкуренције па предузимање акција пре него што их преузме конкуренција;
- Побољшање процеса планирања и доношења битних одлука;
- Могућност доношења одлука врло брзо заснованих на тачним информацијама;
- Омогућује доносиоцу одлуке комбиновање личне процене са подацима добијеним из информационог система;
- Повећавање продуктивности;
- Смањење трошкова;
- Корисници могу добити информацију онога тренутка када им је потребно;
- Омогућују бржи и једноставнији приступ информацијама и лакше доношење одлуке;
- Систем је проблемски оријентисан па се постојећи и могући проблеми лакше уочавају.

Захваљујући увођењу система пословне интелигенције извештавање је сада доступно и веома једноставно. Сада у предузећу „Симонида“ запослени могу на веома



једноставан начин креирати разне извештаје. На основу напред наведених активности у прилозима дисертације је представљен табеларни и графички извештај на сликама(Табела П 2.5. и Слика П 2.6.) приказују раст продаје возила и остварени профит у односу на период пре модернизације софтвера и примене концепата ETL, DW, DM и OLAP и имплементације у информациони систем предузећа. Комплетан опис програмског кода апликације предузећа “Симонида-Грачаница“ дат је у прилогу дисертације (П.5.)

## **7. РАЗВОЈ И ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА СОФТВЕРА ЗА ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊУ У ПРЕДУЗЕЋУ „ОБИЛИЋ-ПЕТРОЛ“ ГРАЧАНИЦА**

У својим истраживањима Chaffey&Wud, наглашавају да се ефикасност и ефективност МСП побољшава у зависности од квалитета процеса, а процеси се коригују тако да побољшају ефикасност и ефективност [47]. У том правцу аутори Watson, Goodhue & Wixom, истичу да промене које могу да проузрокују високо квалитетне информације у предузећима могу лако бити ограничене само начином њиховог спровођења у оквиру специфичног процеса доношења одлука [302]. Управо из ових разлога поједини аутори попут Davenport и сарадници наводе користи од интелигентних система за подршку одлучивању односно од процеса аналитичности [60]:

- представља алат менаџмента за разумевање динамике пословања укључујући како економска и тржишна позиција утичу на пословне перформансе,
- показује шта у истину функционише у организацији,
- смањује трошкове и повећава ефикасност јер предиктивни модели омогућавају предузећу да увиди тржишне промене и на њих брже реагује,
- управљање ризиком и предвиђање тржишних промена,
- вредновање претходних инвестиција (IT) како бисе добио квалитетнији увид и осигурало брже извршење.

Упоредо са приказаним истраживањем у наставку дисертације ће бити описане оригиналне методе и алати коришћени у решењу развоја интелигентних система МСП. Предузеће „Обилић-Петрол“, са седиштем у Грачаници као једну од својих делатности има промет нафтних деривата. У саставу овог предузећа се налазе пет продајних места, тј., пумпи које служе за дистрибуцију ове робе. Нафтни деривати који се продају, евидентирају се путем фискалних каси. Предузеће послује у крајње неизвесном и променљивом пословном окружењу, и у свом пословању се сусреће са потешкоћама у прикупљању и располагању информацијама, јер претходни власник није схватао у потребној и довољној мери значај информација за пословно одлучивање и пословање предузећа. Међутим, у предузећу долази до промене власничке структуре доласком новог власника који постаје сувласник предузећа. Одмах је препозната потреба предузећа „Обилић-Петрол“ Грачаница, за унапређење пословања, као и за софтвером који би помогао у даљем пословном одлучивању и која је од круцијалне важности за развој и унапређење квалитета услуга ка својим клијентима. Менаџмент предузећа „Обилић-Петрол“ је изнео своју потребу да у оквиру обима продаје и података о продаји који су генерисани у прошлости, дође до израде софтвера који би био требало да има следеће карактеристике:

- скалабилност, што представља могућност проширења активних података у самој бази,
- могућност увоза великих количина података, како би се ти подаци добијени од продаје могли обрађивати на коректан и унифициран начин,
- креирање различитих типова извештаја који би менаџменту помогао у доношењу пословних одлука у будућности.

Последња наведена карактеристика је јако важна, коректни извештаји који би били генерисани захтевају идентификацију улазних параметара. Према потребама предузећа дескриптивно се могу дефинисати следећи улазни параметри:

- Количина продатог горива, које се идентификује према типу нафтних деривата, као и тачан датум и време продаје;

- Радник који је гориво испоручио клијенту;
- Локација пумпе где је гориво испоручено клијенту.

На основу ових захтева може се идентификовати да је за коректну реализацију софтвера за подршку у одлучивању најпогодније коришћење базе података, која би била по свом типу релациона. Као окружење за развој самог софтвера изабран је Microsoft Office Access 2010. Разлог избора ових алата је у томе што се ради о предузећу која спада у сегмент МСП те су предвиђени трошкови израде и одржавања софтвера и базе података крајње лимитирани.

## 7.1. РЕАЛИЗАЦИЈА БАЗЕ ПОДАТАКА

Релациони модел базе података заснива се на међусобној повезаности података који су ускладиштени у табеле приказане у прилогу дисертације (Слика П 1-4). У односу на захтеве софтвера могу се дефинисати следеће табеле које ће бити креиране:

- Табела која ће садржати податке о типу горива, тј., нафтног деривата које се продаје на пумпи;
- Табела која ће садржати податке о радницима који су ангажовани на издавању горива;
- Табела која ће садржати податке о пумпама и локацији истих Обилић-Петрол Грачаница;
- Табеле која ће садржати податке о продатом гориву, са пратећим подацима као што су: тачан датум и време продаје, тип горива, на којој је пумпи издато гориво и који је радник издао гориво.

По креирању табела успоставиће се и релације (Релација1, Релација2, и Релација3) између њих, могу се видети у прилогу дисертације на слици (Слика П 1.5) која представља релациони модел.

## 7.2. ГРАФИЧКИ КОРИСНИЧКИ ИНТЕРФЕЈС

У овом примеру реализације користиће се већ описани објекти и елементи графичког корисничког интерфејса који омогућава Microsoft Access 2010. Корисник приликом отварања апликације долази до Главне форме која му пружа могућност да:

- Администрира податке у табелама Gorivo, Radnik и Benzinska\_stanica;
- Масовно увезе податке о продаји горива у табелу ProdajaGoriva;
- Генерише извештаје које су потребне менаџменту за подршку у одлучивању;
- Добије основне информације о софтверу;
- Пружа могућност изласка из графичког корисничког интерфејса.

Организациона шема прозора графичког корисничког интерфејса и сама интеракција између прозора корисничког интерфејса приказана је у прилогу дисертације (Слика П 1.6).

### 7.2.1. ГЛАВНА ФОРМА

Главна форма је замишљена као почетни екран при покретању програма. После покретања програма пред корисника се појављује главна форма која му пружа могућност да додаје и модификује податке у бази, да изврши масован увоз података у базу као и да генерише извештаје.

Слика екрана главне форме приказана је на слици (Слика 58) где је приказано да постоји линк ка извештајима за подршку у одлучивању.



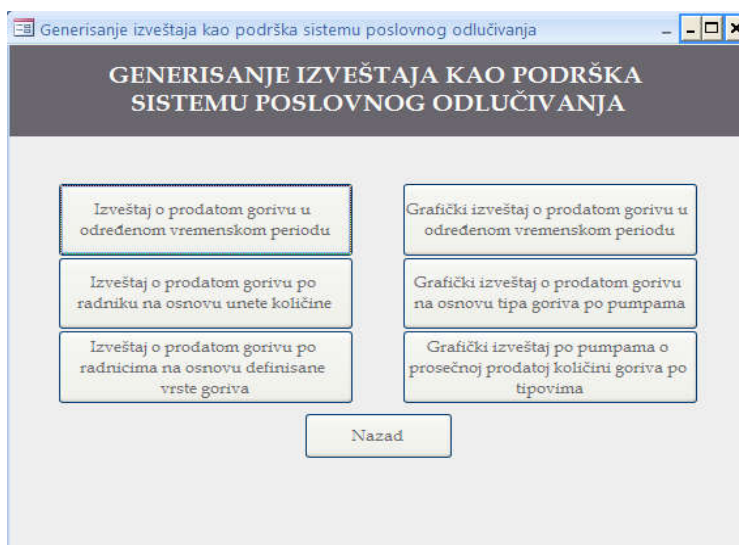
Слика58. Слика екрана главне форме[320].

### 7.2.2. ГРАФИЧКИ ИЗВЕШТАЈ ЗА ГЕНЕРИСАЊЕ ИЗВЕШТАЈА ЗА ПОДРШКУ У ОДЛУЧИВАЊУ

Приликом избора опције за извештаје за подршку у одлучивању у Главној форми, софтвер отвора форму где се кориснику нуди да кликом на једно од шест понуђених дугмета, генерише шест различитих извештаја. Приликом избора за обраду података и генерисања извештаја, активирањем опције за генерисање одређеног извештаја, корисник прво добија форму која захтева унос улазних параметара за конкретан извештај, а након тога добија и генерисани извештај.

У овом делу дисертације се обрађују само графички интерфејси који доводе до генерисаних извештаја, док се у наредном поглављу посебно разматрају извештаји.

На слици (Слика 59) може се видети изглед прозора Извештаји.Изгледи графичких прозора извештаја приказани су у прилогу дисертације (Слика П 1.7 и Слика П 1.8).



Слика59. Изглед прозора за генерисање извештаја[320].

### 7.3. ИЗВЕШТАЈИ ЗА ПОДРШКУ У ОДЛУЧИВАЊУ

У претходном делу дисертације обрађено је на који начин путем графичког интерфејса долази до интеракције са корисником апликација, те корисник путем графичких прозора генерише улазне параметре који су потребни за генерисање извештаја.

Софтвер у конкретној имплементацији подржава генерисање шест различитих типова извештаја и то:

- Извештај о продатом гориву у одређеном временском периоду;
- Графички извештај о продатом гориву у одређеном временском периоду;
- Извештај о продатом гориву по раднику на основу унете количине у одређеном временском периоду;
- Графички извештај о продатом гориву на основу типа горива по пумпама;
- Извештај о продатом гориву по радницима на основу дефинисања типа горива;
- Графички извештај по пумпама о просечној продатој количини горива.

Сваки извештај који се генерише, то ради на основу упита (енг. Query) у базу података, као што је већ напоменуто ти упити се генеришу на основу улазних параметра које дефинише корисник. Примери ових извештаја приказани су у прилогу дисертације ( Слика П 1.9- Слика П1.16)

### 7.4. ПРИМЕНА КОНЦЕПАТА ИНТЕЛИГЕНТНИХ СИСТЕМА OLAP, DATA MINING, DATA WAREHOUSE У ПРЕДУЗЕЋУ „ОБИЛИЋ-ПЕТРОЛ“

У циљу истраживања, тестирања и приказивања функционалности уписани су тест подаци у базу података. За креирање базе података „Обилић“, која ће се користити у анализи пословања предузећа које се бави продајом горива, коришћена је функција у Excel-у *RANDBETWEEN* и на тај начин је у табелу уписано сто хиљада случајних записа у колонама: *IDTransakcija*, *IDRadnik*, *IDBenzinska Stanica*, *ID\_Gorivo*, *Prodato\_Litara*, *Iznos\_Din*, *Datum\_Prodaje*. Затим је извршена трансформација и агрегација тих података, по врсти горива и називу бензинске станице, за колоне *Iznos\_Din* и *Prodato\_Litara*. Потом су подаци импортовани у базу на SQL Server-у у табелу *ProdajaGoriva*.

Користећи једноставна графичка решења и табеле, контролне плоче имају могућност презентовања велике количине података, што корисницима олакшава уочавање пословних трендова и узроке понашања у пословању (LaGrouw, 2008, стр. 260) [168].

OLAP базе података садрже два типа података: мере, које представљају нумеричке вредности, количине и просеке а користе се за доношење пословних одлука заснованих на информацијама, и димензије, које представљају категорије које се користе за организовање мера.

#### 7.4.1. ОДРЕЂИВАЊЕ ТАБЕЛА ДИМЕНЗИЈА И ТАБЕЛА ЧИЊЕНИЦА

Табеле димензија описују пословне ентитете предузећа, који обично представљају хијерархијске информације као на пример: време, одељења, локације и производи. Табеле димензија се обично споро мењају током времена и немају периодичних измена. Ове табеле нису велике, али утичу на перформансе великих упита за подршку одлучивању који садрже везе са табелама чињеница и агрегације на одређене нивое хијерархија у табелама димензија.

**Табеле чињеница** описују пословне трансакције предузећа. Понекад се називају и табеле детаља. Огромна већина података у складиштима података је ускладиштена у неколико веома великих табела чињеница. Ове табеле се периодично ажурирају са подацима из једне или више OLTP база података.

У прилогу дисертације (Табела П 1.17) приказан је Опис димензија коцке „Продаја горива“ за предузеће „Обилић Петрол“ [320].

#### **7.4.2. ДЕФИНИСАЊЕ ПОГЛЕДА НА ИЗВОР ПОДАТАКА (DATA SOURCE VIEW) УНУТАР ПРОЈЕКТА АНАЛИТИЧКОГ СЕРВИСА У АЛАТУ SQL SERVER BUSINESS INTELLIGENCE DEVELOPMENT STUDIO**

Информациони систем који се користи у предузећу "Обилић" заснован је на SQL Server 2005 систему за управљање релационим подацима. Постојећа база података је креирана за OLTP процесе, али као таква, није погодна за OLAP анализу, тј., креирање ефикасног складишта података.

Било је потребно извршити ETL процес како би се створили подаци који су погодни за анализу. Ово је процес у коме се прерађују подаци, тј. врши се њихова екстракција, трансформација и чишћење. У таквом формату ће се они користити у свим даљим фазама обраде. Унос изворних података у базу података DW омогућена је помоћу ETL алата.

Пројектовање апликације пословне интелигенције у Microsoft SQL Serveru 2008 почиње креирањем пројекта Microsoft SQL Servera Аналитичког Сервиса (SSAS) у алату Business Intelligence Development Studio. Унутар овог пројекта дефинишу се сви елементи решења, почев од погледа на извор података (енг. Data Source View).

Почетни део пројектовања апликације се састоји из следећих корака:

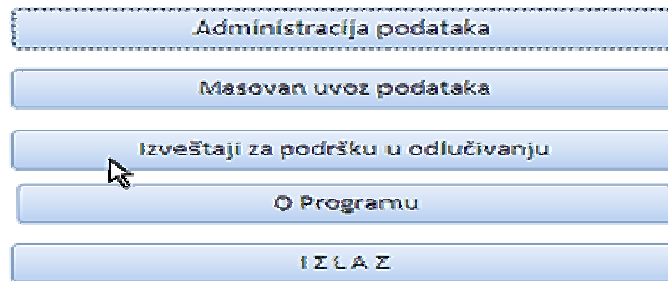
- Креирање пројекта аналитичког сервиса;
- Дефинисање извора података (енг. *Data Source*);
- Дефинисање погледа на извор података (енг. *Data Source View*);
- Измена назива табела.

Као завршни корак у креирању коцке, приказује се дијаграм са везама између табеле чињеница и табела димензија.

Аналогно наведеном примеру креирања коцке података за предузеће „Обилић Петрол“, могуће је у истом алату креирати и коцке података за сва друга МСП у Србији, као и за предузећа која су предмет истраживања ове докторске дисертације предузећа „Симонида“ и „Липовица“. ЈКП Регионални водовод и канализација Приштина-Грачаница идр.

#### **7.5. УНАПРЕЂЕЊЕ ПОСЛОВАЊА И ЕФЕКТИ ПРИМЕНЕ КОНЦЕПАТА ИНТЕЛИГЕНТНИХ СИСТЕМА ЗА ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊУ: OLAP, DATA MINING, DATA WAREHOUSE У ПРЕДУЗЕЋУ „ОБИЛИЋ-ПЕТРОЛ“**

Прегледом постојећег информационог система предузећа (Слика 60), на основу примене концепата интелигентних система за подршку одлучивању, могу се изложити принципи за унапређење истог, чија је примена довела до остваривања позитивних резултата у поменутиим предузећима.



Слика60.Приказ менија информационог система предузећа „Обилић-Петрол“Грачаница[320]

У наставку је изложена теоријска основа за унапређење пословање МСП кроз квалитет и количину визуализације информација, која је представљена на основу различитих подручја примене:

- организованост визуализованих елемената и структура визуализације,
- ниво квалитета сликовних и других графички елемената и,
- адекватност визуелизације на основу садржаја проблема.

Организованост визуелизованих елемената и структура визуелизације еволуирана је од стране различитих стручњака:

(1) Тако Few, истиче да је визуелни приказ података веома важан јер може, на пример, обрасце приказане на одређени начин, лако диференцирати од других, различито приказаних образаца [108].

(2) Erppler& Burkhard наглашавају да визуелне информације комбинују визуелну презентацију информација и динамичку технику примања и анализирања информација од стране корисника. Улазни подаци (енг.input) организовани у различите димензије омогућавају да човек може да прихвати и обради већу количину информација него уколико исте нису биле организоване[103].

(3) Eden, наводи да је визуализација информација, као што је трансформација апстрактних података у визуелно представљање, повезана са једноставним разумевањем корисника - односно, што је квалитет виши, то корисник брже и лакше разуме [325].

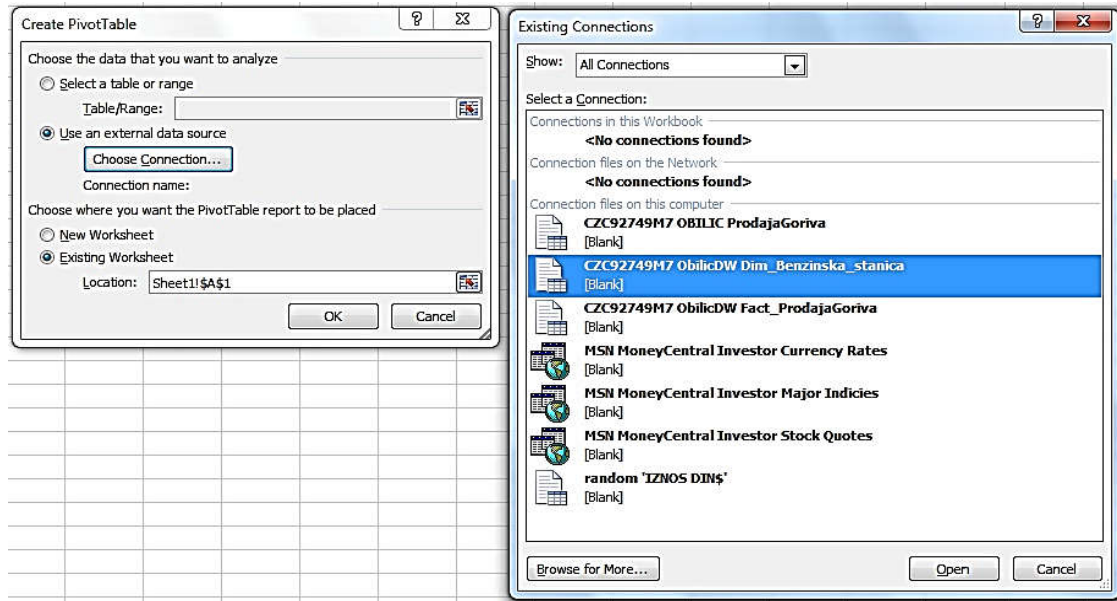
(4) Valle, истиче да визуелизација омогућава да се уоче другачије неприметне ствари - из овог аргумента може се закључити да што је квалитет визуелизације виши, да се лакше уочавају иначе неприметни параметри и брже схвата суштина док се у случају ниског квалитета визуелизације, кориснику не пружа увид у суштину, односно постојање информације[292].

(5) Levitin представља основни принцип Гесталт опажања као закон "густине", који истиче да се објекти распознају према принципима правилности, реда, симетрије и једноставности[174].

За предузеће „Обилић Петрол“ Грачаница, део информационог система који приказује извештаје за подршку одлучивању применом одговарајућих алата може да се унапреди увођењем нових страница за извештаје где ће се помоћу контрола *Microsoft Report Viewer* или *Crystal Report Viewer* у алату Visual Studio, графички приказати подаци добијени претрагом. Додавањем специјалних контрола за визуелизацију података (фирме *Dundas Components*) у Visual Studio и повезивањем са базом података и коцкама података, могуће је приказати графичке извештаје погодне за анализу пословања у оквиру информационог система.

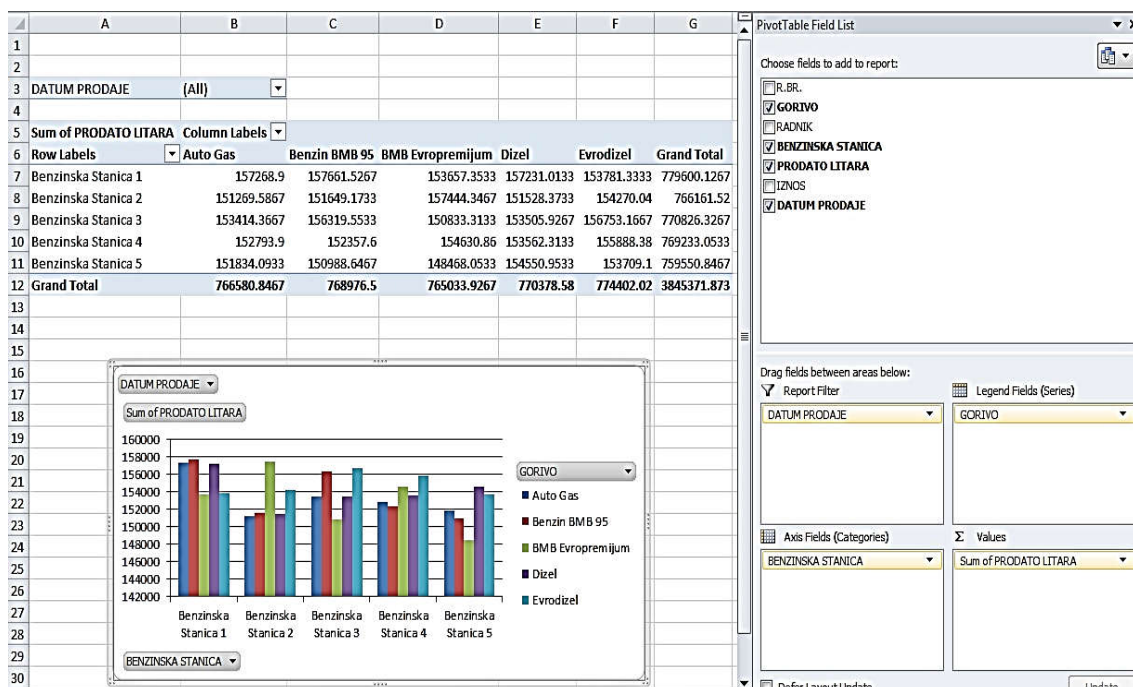
Једна од опција је да се у постојећем информационом систему успостави конекција са Excel Pivot табелама како би се у MS Excel-у вршила анализа и графички приказали добијени подаци.

Такође је могуће у MS ExcelPivot табелама успоставити конекцију на коцку података која је креирана у алату *SQL Server Business Development Studio*(Слика 61) и на тај начин добити графички приказ табела и вршити даљу анализу података.



Слика61.Избор извора података за анализу у MS Excel-у [320]

С обзиром да Excel свакако није идеална платформа за BI, за извештавање, иако се ручно извештавање путем Excelа чини најједноставнијим на први поглед, и да у МСП у Србији има широку примену, међутим исто у себи садржи многе скривене трошкове, који на крају могу имати значајну улогу у ефектима целокупног пословања или продуктивности МСП, проузроковати лоше и неблаговремене одлуке, смањити ефективност и ефикасност предузетника и МСП.



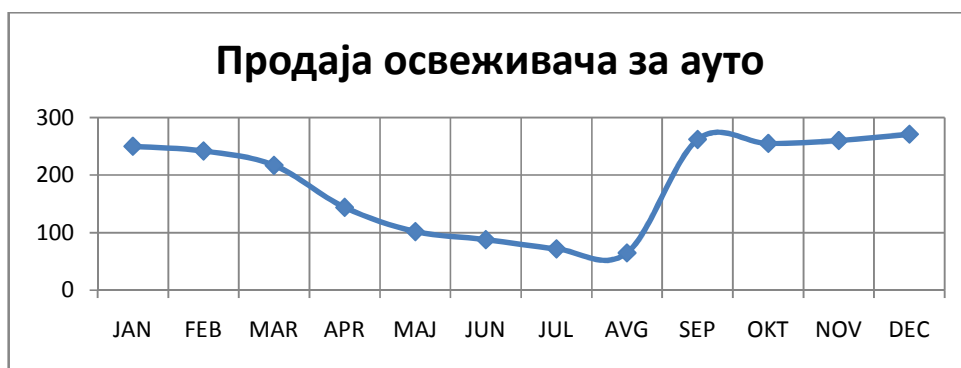
Слика62.Анализа података (Продато Литара) у Excel Pivot табелама [320].



На претходној слици (Слика 62) приказано је како у Excel Pivot табелама изгледају графикони, који приказују продају горива у литрама, по врсти горива, бензинској станици и раднику.

### 7.5.1. OLAP У ПРЕДУЗЕЋУ „ОБИЛИЋ ПЕТРОЛ“

Креирањем коцке омогућено је даље тумачење и анализа података. Док *Data Warehouse* чува и управља подацима, OLAP трансформише ове податке у стратешке информације. Он омогућава постављање брзих „*ad hoc*“ упита који могу помоћи у пословању предузећа „Обилић Петрол“. Међу многим информацијама које су добили и на које су руководиоци правовремено реаговали је и та да у предузећу „Обилић Петрол“ у последње време рапидно опада број продатих освеживача за аутомобиле (Слика 63.). Проблем је решен тако што су сви освеживачи стављени на видно место и дат је попуст од 15%. Муштерије су реаговале на ову акцију и убрзо се број продатих освеживача вратио на претходни ниво, чак и мало повећао.



Слика 63. Продаја освеживача за ауто[320].

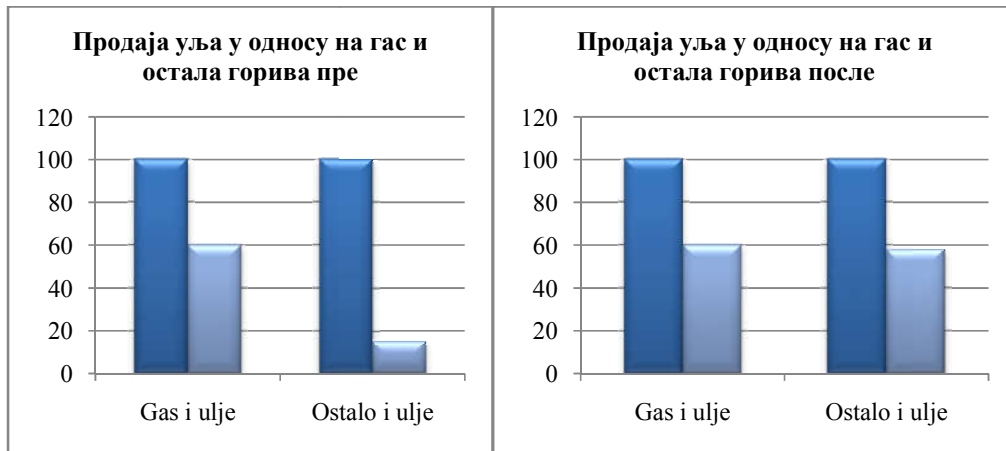
### 7.5.2. DATA MINING У ПРЕДУЗЕЋУ „ОБИЛИЋ ПЕТРОЛ“

Предузеће „Обилић Петрол“ како би изборило опстанак на данас презасићеном тржишту између осталог окренуло се техници откривања знања у подацима-DM. Овим процесом дошло се до многих сазнања као што су, да када зими купци купују дизел у 78% случајева купе и адитиве за гориво, да 60% људи који купе гас купе и уље за ауто, а када купују остала врста горива тај проценат је само 15%. Такође пошто на пумпи могу да се купе сендвичи и кафа за понети, уочено је да људи када купе сендвич у 72% купе и кафу, али тај проценат рапидно опада у јуну, јулу, августу и септембру и износи само 23%, односно продаја сендвича је и даље иста, али не узимају кафу уз њега. Наравно ово су само неки од добијених података.

У примеру да када зими купци купују дизел у 78% случајева купе и адитиве за гориво, што је веома занимљив случај до кога се дошло, руководиоци предузећа „Обилић Петрол“ нису видели неки потенцијал за побољшање.

Други пример, да 60% људи који купе гас купе и уље за ауто, а када купују остала врста горива тај проценат је само 15% (Слика 64.) руководиоци предузећа „Обилић Петрол“ су увидели зашто је овакво стање и то због једног малог пропуста. Наиме на свакој пумпи овог предузећа постоје три апарата за гориво, на прва два се сипају БМБ 95, Еуро премиум, Дизел и Еуро дизел, док се на трећем апарату сипа ауто гас. Само код трећег апарата је било изложено уље за аутомобиле. Када су изложили

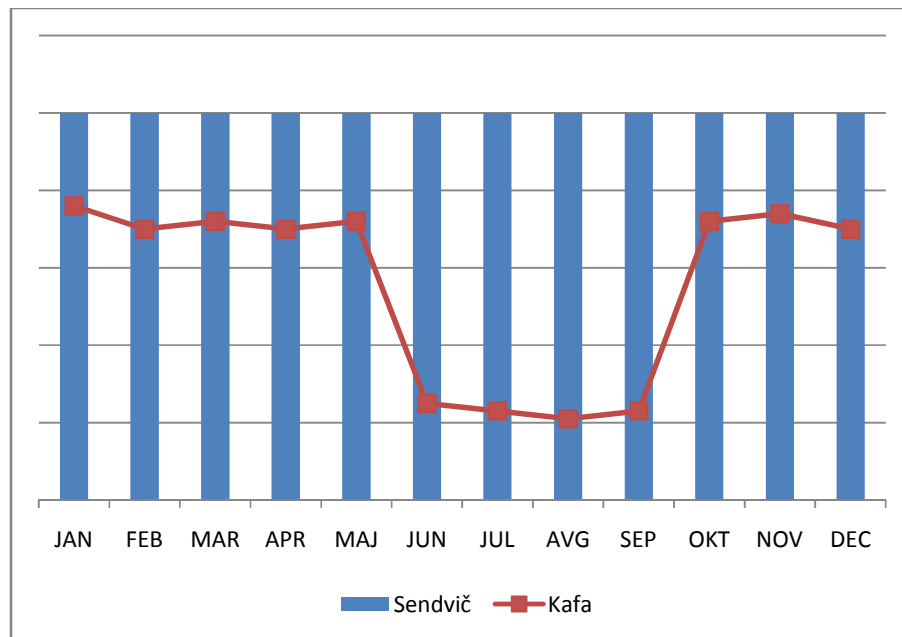
уље и код преостала два апарата, повећана је и продаја код осталих муштерија (Слика 65.), а самим тим повећала се и зарада од продатих уља.



Слика 64. Продаја уља пре[320].

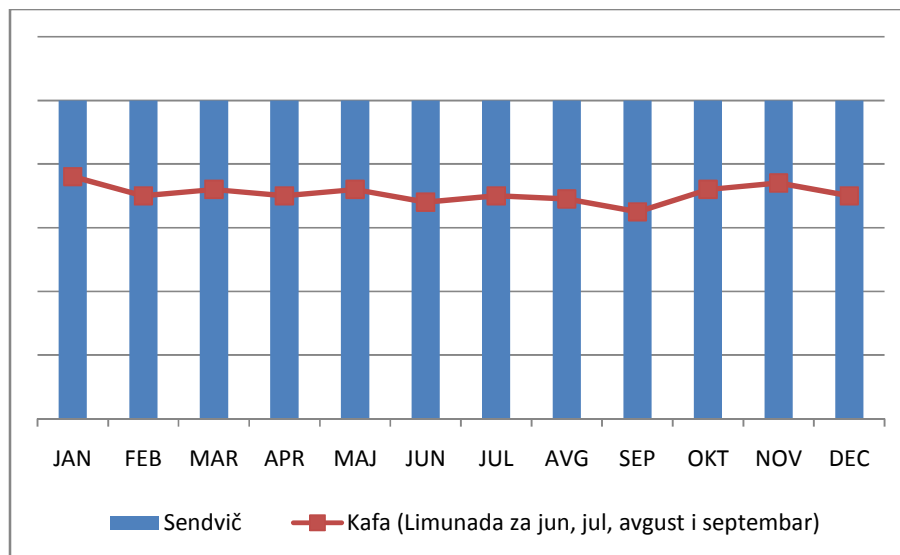
Слика 65. Продаја уља после[320].

Трећи пример да људи када купе сендвич у 72% купе и кафу, али тај проценат рапидно опада у јуну, јулу, августу и септембру и износи само 23% односно продаја сендвича је и даље иста, али не узимају кафу уз њега (Слика 66).



Слика 66. Продаја сендвича и кафе[320].

Руководиоци предузећа „Обилић Петрол“су схватили да би муштерије у тим месецима када су температуре знатно веће пре узели нешто освежавајуће него купили кафу. Одлучили су се на прави потез и у редовну продају поред кафе у та четири месеца увели и продају лимунаде. Купци су на то повољно реаговали и сада је у та четири месеца продаја лимунаде надокнадила губитке од непродате кафе (Слика 67).



Слика 67. Продаја сендвича, кафе и лимунаде[320].

Многе занимљиве информације се добију откривањем знања у подацима, али на руководству предузећа је како ће их искористити. Неке се искористе на најбољи могући начин, за неке се не може наћи идеја како је искористити, а неке се једноставно учине незанимљивим и не постоји стимулација за даљу употребу.

### 7.5.3. ЕФЕКТИ У ПРЕДУЗЕЋУ „ОБИЛИЋ ПЕТРОЛ“ НАКОН УВОЂЕЊА СИСТЕМА ПОСЛОВНЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ

У предузећу Обилић-Петрол, идентификовањем три важна параметра у доношењу одлука, као што су локација пумпе, радник као и евиденција о продатом гориву, менаџмент може доста једноставније доносити закључке и креирати адекватне маркетиншке кампање, као и стимулационе или дестимулационе мере ка запосленима у компанији. Такође битно је истаћи да развој софтвера оваквог типа не треба обуставити у овој фази. Приликом одређеног периода коришћења, потребно је уочити његове слабости и мане и унапређењем у том смислу одржавати животни циклус софтвера за подршку у одлучивању.

На основу примене релационих база података, канцеларијског апликативног софтвера какав је Microsoft Access 2010, као и законитости које владају у менаџменту информационих система, у предузећу Обилић-Петрол је развијен софтвер великих могућности обраде података и генерисања извештаја. Менаџмент предузећа може доносити важне стратешке и тактичке одлуке, при томе као главну помоћ могу користити обрађене податке који овај софтвер пружа[242].

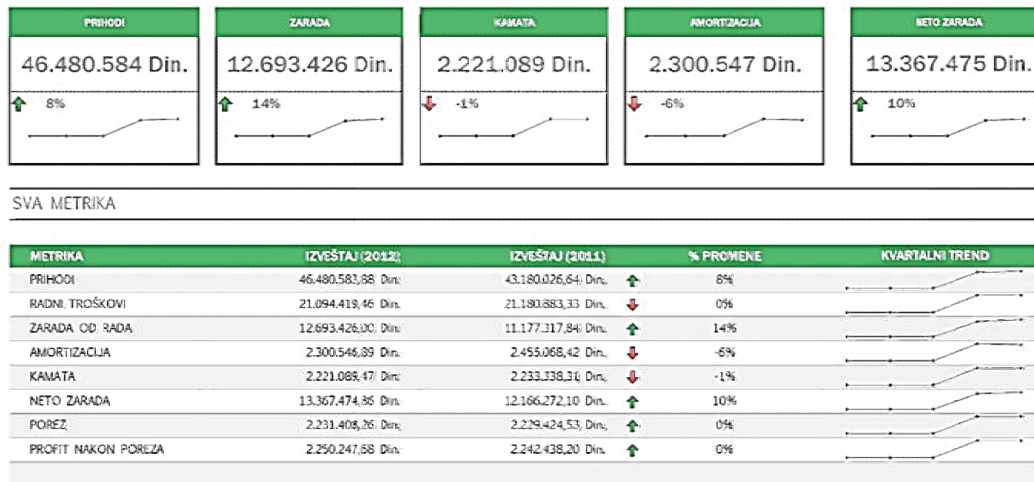
Управо применом концепата интелигентних система за подршку одлучивању, по добијању финансијског извештаја, а након имплементације софтвера, предузеће за трговину горивом је повећало продају горива, пратећих артикала, смањило број радних сати запослених, односно, увећало добит предузећа и унапредило квалитет услуга које пружа. На следећој слици (Слика 68) приказан је финансијски извештај предузећа, који показује ефекте у предузећу након увођења софтвера и примене концепата

интелигентних система за подршку одлучивању ETL, DW, DM и OLAP и имплементације у информациони систем предузећа.

## FINANSIJSKI IZVEŠTAJ

2012

Preduzeće za trgovinu gorivom „Obilić-Petrol Gračanica“



Слика68. Табеларни и графички финансијски извештај пословања предузећа за трговину горивом „Обилић-Петрол“ Грачаница[320]

Напред приказани извештај из пословних разлога није добијен из оперативне базе података, већ су подаци из рачуноводствене базе увезени у графички програм ради могућности визуелног приказивања финансијских резултата. Евидентни су и очигледни позитивни резултати примене ових алата. Табеларни и графички извештај приказује пораст прихода, раст зарада, смањење каматне стопе и амортизације и раст нето зараде у предузећу у односу на претходну годину. Још једна од могућности унапређења пословања се огледа на основу резултата добијених из секундарних извора и емпиријских истраживања где се намеће закључак да поред осталог и Интернет и друштвене мреже као што је Facebook, могу умногоме да допринесу бржој и бољој видљивости предузећа Обилић-Петрол и МСП у Србији, упркос жестокој конкуренцији на тржишту, јер је таква велика мрежа људи у стању да преноси различите информације које брзо циркулишу кроз мрежу. Данас, у условима актуелне светске економске кризе многа МСП за проналажење нових купаца користе друштвене мреже као што је Facebook, где се „дружи“ велики број људи и заједничка информација шири неприметном брзином, могу да привуку потенцијалне купце на њихов сајт и да их упознају са својим производима/услугама. Управо овим алатом, сва МСП која су била предмет истраживања дисертације имају пословну прилику да се представе потенцијалним купцима. У условима опште неликвидности предузећа веома је важно да око тога, не захтевају велика финансијска улагања, јер је све од отварања налога на друштвеној мрежи Facebook бесплатно. Такође, путем Facebook омогућен је лични однос између клијената и предузећа у облику заједнице, где међусобно размењују мишљења и одговоре, што повећава поверење купаца у предузеће и помаже да МСП открију жеље купаца и провере трендове. Управо применом Интернета, МСП уштеде доста новца и времена промовишући своје предузеће и производе/услуге, а такође омогућавајући предузећима да се такмиче са већим компанијама и опстану на све отворенијем глобалном тржишту и конкуренцији.

## 8. ПРИМЕНА НОВИХ ТЕХНОЛОГИЈА УПРАВЉАЊА БАЗАМА ПОДАТАКА

Управљање базама података односно информацијама у оквиру предузећа (енгл. business information management) према Chaffey & Wood, је процес управљања у којем се информације користе као стратешки ресурс за побољшање ефикасности и ефективности предузећа [47]. Значај управљања информацијама у предузећу се оцењује анализом начина коришћења зарад постизања компанијских циљева. У својим истраживањима све више аутора попут Marchand, истиче да предузећа употребом информација за управљање могу постићи следеће: додавање вредности производа и/или услуга, унапређивање операција управљања ризицима, смањивање трошкова пословних процеса и трошкова пружања робе и/или услуге клијентима и стварање нових могућности преко иновација [188]. У том смислу Epler & Burkhard, наглашавају да ако су подаци организовани у различитим димензијама, односно, секвенцама, човек може да усвоји и обради већу количину информација много лакше него када исти нису адекватно организовани и представљени [103]. Такође приметна је тенденција да све више аутора попут Handfield&Nichols, сматра да постигнута сарадња кроз размену информација о предвиђању и потражњи може помоћи дугорочном планирању капацитета, залиха те потребних људских ресурса [184]. Исти аутори наглашавају како сарадња у вредновању темељних компетенција, развоја нових производа, и управљања трошковима представља темељну прилику за постизање унапређења пословања. Сарадњу и интеграцију повезују са поверењем које представља основу за успостављање сарадње, а главни су им елементи: поузданост, способност, наклоност, рањивост и лојалност [138].

У овом делу дисертације дат је приказ управљања информацијама кроз практичну примену интелигентних система за подршку одлучивању у предузећима. Због својих специфичности одабрана је примена нових апликација и технологије Microsoft SQL server 2005 у шумарству, са конкретним задатком развоја интелигентног система за подршку одлучивању на приватном шумском газдинству “Липовица”. За развој интелигентног система за подршку одлучивању на приватном шумском газдинству “Липовица” као основни оперативни систем одабран Microsoft Windows XP, и сервер база података Microsoft SQL server.

У предузећу су схватили да се пре самог почетка реализације пројекта развоја интелигентног система за подршку одлучивању предузећу „Липовица“ мора урадити детаљна функционална анализа процеса самог предузећа. Предузеће “Липовица” које послује у специфичним условима, у крајње неизвесном и променљивом окружењу, у свом пословању сусреће се одређеним специфичним проблемима као што је: недостатак адекватних информација за потребе управљања и одлучивања, слаба и недовољна оперативна подршка, слаба аналитичка обрада података, стари рачуноводствени систем, слаба организација података, слаба и недовољна контрола и мониторинг екосистема, финансија, продаје маркетинга и слично. У својим истраживањима Reyes&Raisinghani, наводе да је интеграција ИТ (системи утемељени на знању и интелигентни системи за подршку одлучивању) кључна за подршку и унапређење контроле производње и залиха (енгл. *Production and inventory control*–PIC) [252].

У наставку ће бити описан развој интелигентних система за подршку одлучивању у МСП у шумарству, преко информативног описа информационог система у шумарству Р. Србије, док ће главни део овог дела дисертације бити базиран на развоју интелигентног система за подршку одлучивању на приватном шумском имању

„Липовица“. У том правцу су узете у обзир све потребе предузећа, тј., шумског газдинства, и разматрани су најбољи начини за реализацију тих потреба.

## 8.1. РАЗВОЈ ИНТЕЛИГЕНТНИХ СИСТЕМА У ШУМАРСТВУ

Значај успостављања Информационог система шума може се образложити на два нивоа:

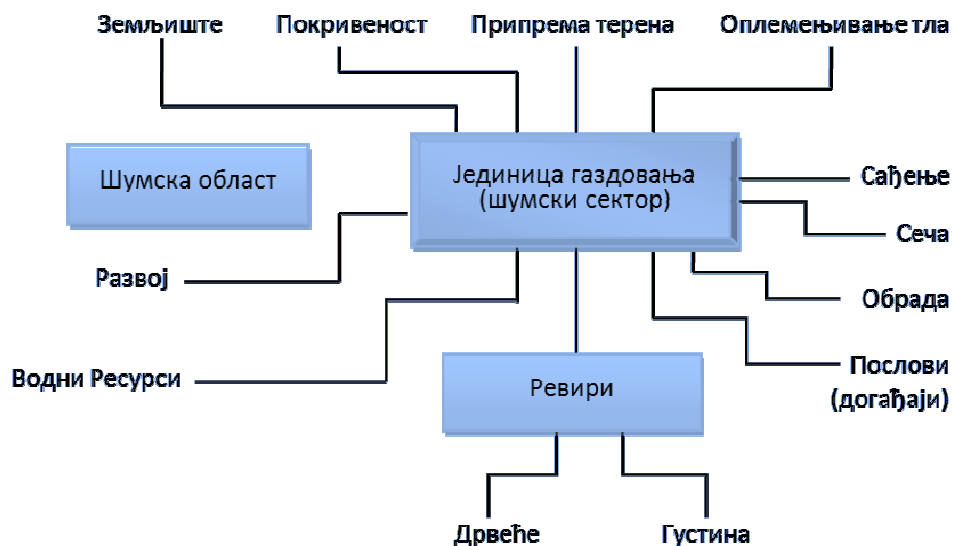
- 1) на нивоу стратешког и оперативног управљања шумским ресурсима и
- 2) на нивоу унапређења утицаја шумарства на убрзани економски развој.

До реализације управљања шумама што се у највећој мери изражава са добијањем и продајом шумских производа од дрвета, долази на основу прописа шумских управа и узгоја шума и интереса власника. Дугорочна стратегија власника шумског имања је максимални допринос продаје шумских производа од дрвета, по наруџби купаца уз истовремено побољшавање стања шумског екосистема. Та стратегија је у складу са начелима газдовања шумама, заштите животне средине и одрживог развоја.

Трајање добити из шума је повезано са очувањем производних способности земљишта односно са очувањем и побољшавањем шумског екосистема.

У својим истраживањима Ross наглашава да развој логичког модела када су у питању шумски ресурси требало би да се заснива на анализи постојећих и потенцијалних математичких модела који ће се користити у газдовању шумама, али пре свега на потребама постојећих и потенцијалних корисника[256].

Интердисциплинарност и разноврсност могућег коришћења концептуалног модела података, када буде реализована као база података и база буде напуњена подацима, захтева да се на самом почетку идентификују ентитети и њихови атрибути, затим све релевантне релације међу ентитетима и да се при томе тежи да концептуални модел буде једноставан, комплетан и тачан.



Слика69. Неки од ентитета типичног концептуалног модела базе података у шумарству[256]

Када је у питању опредељење по питању развоја и набавке software-а за интелигентни систем за подршку одлучивању предузећа „Липовица“, ту се као значајно ограничење јавља чињеница да су кључни генератори и корисници података, Србија шуме и Војводина шуме, већ успоставили своје информационе системе који се базирају на Microsoftovim алатима.

Анализа стања досадашњег извођења пословних процеса у предузећу „Липовица“ и њихове информатизације је показала, да се пословни поступци изводе правилно, проблеми настају пре свега у слабој информационој подршци пословних процеса. Постојећа програмска решења предузећа „Липовица“ су заснована парцијално и као таква нису примерена за информациону подршку за одлучивање на газдинству-имању „Липовица“. Последица таквог стања у пословању предузећа „Липовица“ су непрегледни пословни догађаји и стања развоја шумског екосистема, непотребне активности узастопног евидентирања и упоређивања података, што недоприноси стварању додатне вредности за купца.

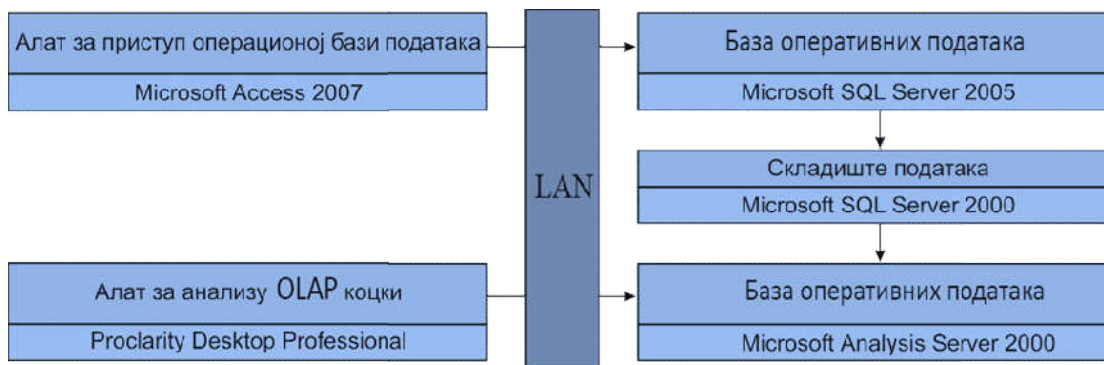
Са увођењем одговарајуће информационе подршке у предузећу „Липовица“ свакако би се постигло смањење временског трајања појединачног пословног процеса, повећала би се ефикасност продаје и контроле, повећала би се ажурност праћења производње, побољшао преглед над тренутним стањем и извођењем потребних анализа за праћење развоја шумског екосистема.

Циљеви информатизације пословања предузећа „Липовица“, који су резултат кључних фактора успеха су:

- Информатизација пословних процеса, која је потребна за њихово ефикасно извођење;
- Централизација обраде трансакцијских података и анализа;
- Редовно праћење извођења шумских радова и остварење дознака;
- Обезбедити поређење између тренутне потребе купаца и понуде предузећа;
- Редовно праћење стања шумског екосистема;
- Осигуравање целовитог и ефикасног прегледа над развојем шумског екосистема;
- Припрема података за подршку пословном одлучивању.

Уједно је постигнута сагласност да развој постојећих програмских решења која су присутна на шумском газдинству „Липовица“ није примерен, јер постојећа решења истичу парцијалну информатизацију појединих пословних функција. Такође и могућност куповине готових, комплетних програмских решења није примерена због релативно слабе дефинисаности информационих захтева и специфичности подручја са проблемом, као и цене самих програмских решења која је с обзиром на финансијске могућности предузећа „Липовица“ итекако важна.

На следећој слици (Слика 70) приказан је један од могућих концепата програмских решења и коришћени алати.



Слика70. Концепт изградње решења и употребе алата [154].



У прилогу дисертације (Слика П 3.1-Слика П 3.2) приказани су алгоритми процеса праћења, извођења производње и продаје предузећа „Липовица“. Такође и прилогу дисертације на сликама (Слика П 3.3. -Слика П 3.5.) представљено је прављење нове базе података, дат је приказ направљене базе података са називом „SumskoGazdinstvo“ као представљен графички приказ у прозору ArcMap.

### 8.1.1. АЛАТИ КОРИШЋЕНИ У РЕШЕЊУ ПРЕДУЗЕЋА „ЛИПОВИЦА“

У наставку су описани алати коришћени у предузећу „Липовица“. Један од алата Analysis services садржи сервер који управља са вишедимензионалним коцкама које се користе за анализе и омогућава брз приступ информацијама које су спремљене у коцкама, и који је истовремено могуће наместити независно од релацијског сервера. Analysis services претвара податке из складишта података у вишедимензионалне коцке са агрегованом вредности за омогућавање израде модела проналаска података из вишедимензионалног или релацијског извора података. У наставку дисертације ће бити коришћен алат Microsoft ProClarity, уз напомену, да те коцке црпе и Microsoft Excel. За једноставније коришћење OLAP технологије, у Analysis services је на располагању, слично као код SQL Servera, много прибора као што су чаробњаци, прибор за уређивање, алати за спремање података, креирање корисника и заштита сервера. Главни графички алат за интеракцију Microsoft Analysis Services је Analysis Manager који је приказан на следећој слици (Слика 71).



Слика71. Microsoft Analysis Services.

Са наведеним алатом могу се креирати нови OLAP сакупљачи података или модели за претрагу података, за креирање вишедимензионалне коцке и сређивање.

**Коцка продаје предузећа „Липовица“:** Израда димензија коцки и њихово уређивање у Microsoft Analysis Services одвијасе помоћу чаробњака за израду



димензија, али помоћу Dimension editor алата, који се покреће помоћу Analysis managera.

Код израде коцке користи се више димензија (Табела 28. и Табела 29.), које омогућавају квантитативну и квалитативну анализу података продаје асортимана, праћење шумске производње и стања и развоја шума.

Опис димензија коцке продаје приказан је следећом табелом (Табела 28).

**Табела 28. Димензије коцке продаје и њихов опис [154].**

<b>Коцка - Продаја</b>	
Димензија	Опис
Време	Часовна димензија изграђена на основу поља датум доставе из факт3. На основу извора података, димензија обухвата само часовне податке када је била извршена продаја и као последица тога извршена достава купцу. Хијерархију димензије одређује се на годину, тромесечје, месец и дан. Израда часовне димензије је помоћу чаробњака релативно једноставна, јер сам чаробњак нуди опције за израду хијерархије времена.
GgoGge одељење	Димензија се састоји из табеле, ggo,gge, одељења. Димензија омогућава праћење продаје сортимената по различитим подручјима које се у примеру продаје округлог дрвета хијерархијски дели на шумско газдинска подручја, шумско газдинске јединице и одељења шума из којих се извршава продаја дрвета.
Купци	Димензија купца је изграђена на основу поља купци из табеле купци. Купци нису обрађивани по нивоима јер то није потребно за приказивање могућности коцки, у пракси би имало смисла рангирање купца по значају, чиме би се корисник усмерио само на важније купце.
Извођачи	Димензија извођача је изграђена на основу поља називи извођача из табеле извођачи. У коцку се укључују због праћења количине сече по појединим извођачима, јер је то подлога за месечно обрачунавање обављеног рада од стране извођача.
Отпремачи	Димензија отпремача је изграђена на основу поља назив Отпремача из табеле отпремачи. Димензија омогућава квалитативно и квантитативно праћење рада отпремача округлог дрвета.
Сортименти	Димензија сортимената је у више нивоа и састављена из поља иддр кат сортимент, ид продукт и име сортимента. Сортименте округлог дрвета најпре се разврста по главним категоријама врсте дрвећа, мислећи на зимзелено-листопадно. Унутар тих категорија мо одређује се да ли је категорија трупаца или целулозног дрвета. На нижем степену је одређено још име сортимента које се користи код продаје дрвета.
Возачи	Димензија возача је изграђена на основу поља име Возача из табеле возачи и она има један ниво. У анализу је укључена због количинског праћења превоза по појединим возачима (за контролу, потребе обрачунавања).

**Коцка праћења стања шума предузећа “Липовица“:** Слично као код израде коцке Продаје, за израду коцке праћења стања шума је припремљен опис појединачних димензија (Табела 29) Табела чињеница праћења стања шума садржи за потребе приказивања праћења стања и развоја шума само залиху врста дрвећа по појединим деловима. За израду осталих основних мера праћења шума, као што су на пример површина фаза развоја и биљних заједница је потребно изградити нову табелу чињеница а самим тим и нову димензијску коцку.

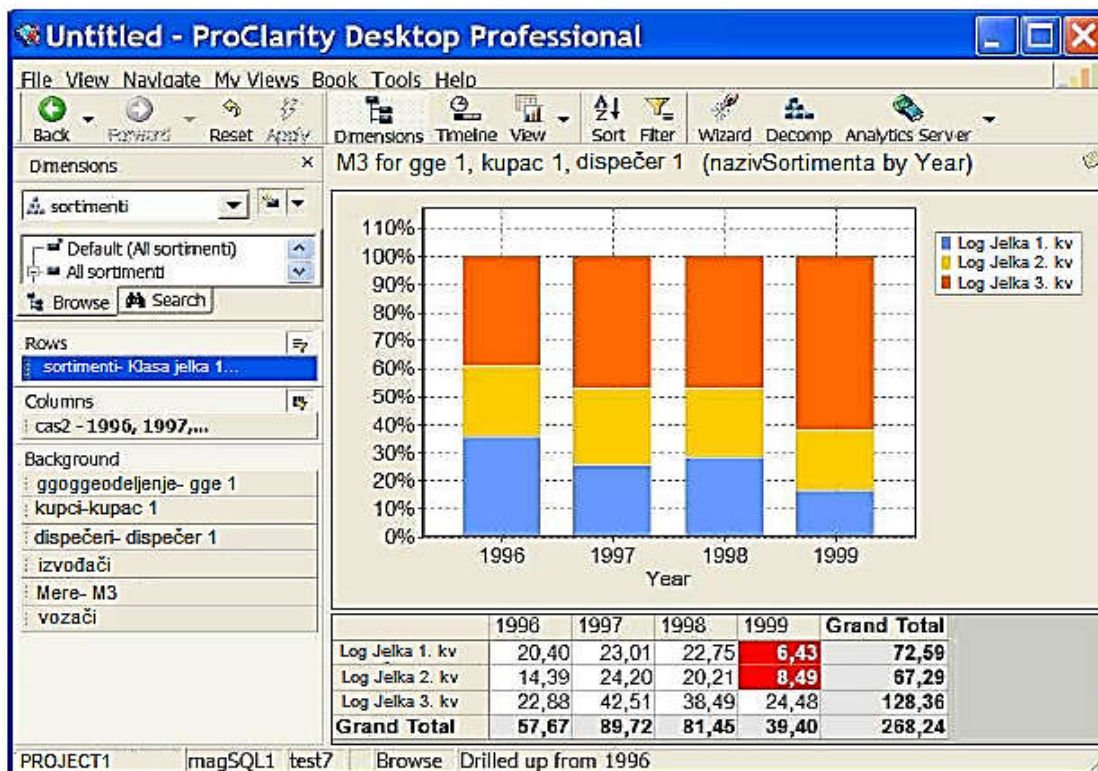
Табела 29. Димензија коцке праћење стања шума и њихов развој [154].

Коцка – Праћење	
Димензија	Опис
GgoGgeОдељење Раздобље	Димензија је израђена на основу табеле истог имена и има више нивоа. Хијерархија димензије је одређена са шумско газдинским подручјем, шумско газдинском јединицом, раздобљем које одређује шумско газдински нацрт јединице са којим су били сакупљени анализирани подаци и одељењем које је најнижи ниво за које се изводе анализе.
Газдински разред	Димензија има један ниво иако би било смислено користити структуре са више нивоа са увођењем додатних критеријумима. Критеријуми код обликовања газдинских разреда су шумске јединице, променљивост природног шумског садржаја и специфични проблеми развоја шума. Тако обликовани критеријуми показују специфичан развој шума унутар појединачног шумског развоја. То је истовремено повод за плаћање шума и шумског састојака по критеријуму шумског разреда.
Власници	Димензија власника је израђена на основу табеле власник- поље име власника. Разлог за укључивање те димензије у праћењу стања шума је претпоставка да власник шуме са својим начином газдовања утиче на стање шуме што би морала показати анализа извршена по тој димензији.
Врсте дрвета	Димензија врсте дрвећа је израђена на табели врста дрвећа. Има више нивоа, јер је потребно анализу направити по групама врста дрвећа (зимзелено, листопадно) као и унутар појединачних врста.
Подлога	Димензија је израђена на основу табеле Подлога- поље назив Подлоге. Димензија је укључена на основу претпоставке да је развој шуме зависан од геолошке подлоге где се развија поједини део шуме.

### 8.1.2. MICROSOFT PROCLARITY

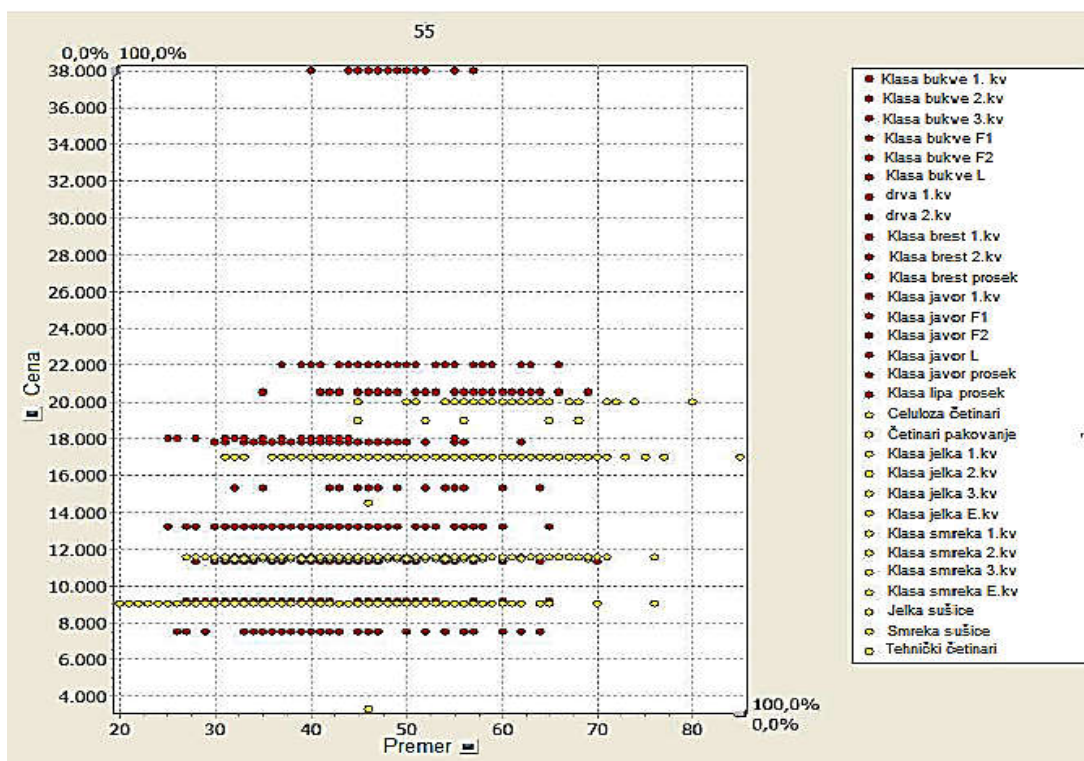
Због једноставног приступа анализи података са програмом Microsoft Proclarity корисник има осећај да ради са комплексним алатом за анализу, али има једноставан поглед на пословне податке[317]. Посредник (онај који је између) који је пун чаробњака смањује време учења и даје корисницима једноставан приступ процесу анализе података. Основни графички посредник програма Proclarity (Слика 72) садржи пуно уграђених основних функција који кориснику омогућавају брзо, интуитивно и ефикасно прављење различитих табела, графикона и декомпозицијских стабала што је неопходно код извођења пословних анализа.

Графичко представљање омогућава кориснику преглед података по различитим врстама графикона, израду и обликовање графикона по мери, израду декомпозијских стабала и перспективних погледа са високом аналитичком вредношћу. Поред графичког представљања података, они су представљени и табелама где може да се изводи заједничко, сабирање редова, сабирање колона, одређују граничне вредности агрегата, које се у случају прелажења обоје одређеном бојом и слично.



Слика72.Графички посредник програма Proclarity[317].

За тражење везе између премера и његове цене је у Microsoft ProClarity OLAP клијенту употребљен перспективни преглед на податке (енгл. perspective View). Таква врста погледа на податке се користи за примере када се тражи повезаност између много појединачних тачака које представљају појединачни сортимент и два мерама из табеле чињеница. У представљеном примеру приказана је повезаност између премера појединачног сортимента и његове цене. Графички резултат (Слика 73) даје однос између премера сортимента и цене, одвојено између асортимана листопадног и зимзеленог дрвећа за одређено одељење (55) шумског имања „Липовица“. На основу ових резултата власник шумског газдинста „Липовица“ може закључити да у одељењу 55 његове шуме асортимани листопадног дрвећа постижу највишу цену код премера 50 центиметара, више од те дебљине цена асортимана пада. Код зимзеленог дрвећа та повезаност није тако очигледна иако се намеће закључак да је оптималан премеј сортимента око 60cm јер са већим премером није примећен раст вредности сортимента. Управо ови закључци су изузетно значајни код одређивања шумско развојних, привредних и шумско узгојних циљева предузећа „Липовица“, у одређивању зрелости за сечу и циљног премера дрвећа, одређивању вредности дрвећа пре сече и оцену очекиваних економских резултата сече. Ову анализу власник предузећа „Липовица“ може помоћу осталих димензија у вишедимензијском моделу података поред локације шуме проширити и на утицај осталих чинилаца на анализирани однос између премера и цене.



Слика73. Перспективни поглед односа између премега и цене сортимента [154].

### 8.1.3. MICROSOFT SQL SERVER 2005

Из напред наведених разлога компатибилности са софтвером Србија шума и Војводина шума као и због својих неспорних предности за реализацију система изабран је Microsoft SQL Server 2005. Породица SQL Server издања садржи у једном производу све што је потребно за свеобухватно складиштење података, за управљање, анализу и извештаје са флексибилним системом лиценцирања који омогућава избор решења које је најбоље прилагођено јединственим потребама. Дизајниран за потребе које покривају и највеће компаније и најмање фирме, SQL Server пружа свим корисницима исте перформансе, исту безбедност, поузданост и пословну вредност. SQL Сервер подржава имплементације од више терабајта података до Pocket PC уређаја на којима се извршава SQL Server Windows CE Edition.

Microsoft SQL Server 2005 је Microsoftov систем за управљање релацијским базама података, превладава на тржишту међу базама података, које се употребљавају у малим и средњим предузећима.

Главни алат за администрацију SQL Server 2005 се назива SQL Server Management Studio, помоћу кога се креирају и администрирају базе података, корисничка одобравања дефинишу и изводе задаци одржавања, уважавају и трансформишу подаци и др. [280].

Систем спрема податке у табеле, које представљају ентитете глобалног модела података у организацији. Табеле су дводимензионалне, где колоне представљају атрибуте ентитета који се желе представити, а врсте табела представљају појединачне вредности тих атрибута.

Примена Microsoft SQL Server 2005, и његових главних алата за администрацију, функције, контролу и упите обезбеђује технологију и могућности на које предузећа и установе рачунају. Уз битан напредак на кључним подручјима управљања пословним подацима, продуктивности развојних тимова као и пословне интелигенције, предности

које нуди SQL Server 2005 су итекако значајне. SQL Server 2005 може користити како предузећу “Липовица” тако и другим предузећима на следеће начине:

- Искоришћавање података којима располажу: Осим што се ослања на сигурну и поуздану базу података за специфичне пословне и опште аналитичке апликације, SQL Server 2005 корисницима омогућује извлачење веће вредности из података којима располажу и примену уграђених функција као што су извештавање, анализе и дубинска анализа података.
- Повећање продуктивности: Путем опсежних могућности везаних уз пословну интелигенцију, као и интеграција са познатим алатима, SQL Server 2005 запосленима пружа кључне и правовремене пословне информације прилагођене њиховим специфичним потребама.
- Смањење сложености информационе технологије: SQL Server 2005 поједностављује развој, имплементацију и управљање специфичним пословним и општим аналитичким апликацијама нудећи прилагодљиво развојно окружење и интегрисане, аутоматизоване управљачке алате за администраторе база података.

## **8.2. УНАПРЕЂИВАЊЕ ПОСЛОВАЊА И ЕФЕКТИ ПРИМЕНЕ КОНЦЕПАТА ИНТЕЛИГЕНТНИХ СИСТЕМА ЗА ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊУ У ПРЕДУЗЕЋУ ШУМСКО ГАЗДИНСТВО „ЛИПОВИЦА“**

Информациони систем шумског газдинства “Липовица” представља база података на SQL Serverу 2005. Информациони систем се може модификовати креирањем одговарајуће апликације која би користила концепте интелигентних система за подршку одлучивању[281]. С обзиром да су предузећа “Србија Шуме” и “Војводина Шуме” своје пословање базирали на Microsoft и ESRI софтверу, тј., на Windows оперативном систему, SQL Serverу и ArcGIS Serverу, логично је да се и шумско газдинство “Липовица” определило за исте платформе због компатибилности и једноставније размене података. Уносом просторних података шумског газдинства у ArcGIS алату ArcMap и креирањем базе географских података у ArcGIS алату ArcSDE, може се ефикасно управљати сортиментима на подручју газдинства, у смислу њиховог планирања, подизања, уређења, одржавања и заштите.

С обзиром да су за предузеће „Липовица“ из ове области од великог значаја заштита животне средине и одрживи развој, које представљају неке од основних параметара за одређивање потенцијалног продајног асортимана, потребно је водити рачуна и о:

- разноврсности тј. биодиверзитету,
- распрострањености,
- заштићеним врстама,
- старости одређених сортимената,
- значају ендемичних, ретких и рањивих врста, и слично.

На основу теоретских сазнања релевантне литературе, лако се може установити значај квалитетних, сликовних и других графичких елемената за пословање малих и средњих предузећа и процес пословног одлучивања управног основу следећих ставова:

(1) Miler, констатује да се капацитет улазног канала код људи повећава ако су коришћени подаци представљени визуелно односно кроз графичку репрезентацију.

(2) Erppler&Burkhard, истичу да слике доводе до веће пажње у нашем мозгу и омогућавају брже процесуирање са мањим утрошком енергије него при процесуирању текстуалних информација.

(3) Pettersson, наглашава да су најважнији начини представљања информација у ствари говор, слика и графикони.

(4) Tufte, наводи да је видљиви производ визуелизације квантитативних података: табела, график, тематске мапе извештаја и друге конвенционалне и неконвенционалне форме приказивања.

(5) Friendly&Denis, истичу да елементи визуелизације информација малим и средњим предузећима нуде начин и увид у информације: кроз табеле, графиконе, мапе, па чак и текстове, статичке и динамичке приказе. Корисник треба да има могућност да пронађе различите одговоре на питања како би се што боље схватиле релације и разумели појмови који иначе не би били уочени.

(6) Dondis, дефинише визуелне поруке као смислене или заокружене јединице, сачињене од једног или више визуелних знакова. Визуелни знакови могу да укључују: текст; бројеве; математичке, граматичке и друге знакова и графичке елементе (тачка, линија, ликови, боје, итд.).

(7) Tegarden, наводи да се пословне информације најчешће визуелно представљају кроз следеће облике: табеле, кружне графике, линијске графиконе, стубичне графиконе, од недавно и мултидимензионалне графике.

(8) Lohsi, Biolsi, Voker&Ruter, сврставају елементе визуелне комуникације у шест категорија: хијерархијске графиконе, табеле, мапе, дијаграми, мрежа, и иконе.

(9) Erppler &Burkhard, наглашавају да планери при пословном одлучивању користе скице, дијаграме, слике, моделе и интерактивну визуелизацију.

Систематску анализу података у функцији унапређења пословања предузећа „Липовица” могуће је извести комбинацијом концепата за подршку одлучивању;ETL, DW, DM и OLAP и географских података тј. применом географског информационог система-ГИС-а. Просторни OLAP (Spatial OLAP, SOLAP) је технологија која комбинује ГИС и OLAP алате. Према Bernard просторни OLAP се може дефинисати као графичка платформа посебно креирана као подршка брзој и једноставној просторно-временској анализи података и истраживању података који произилазе из мултидимензионалног приступа, састављеног од више нивоа картографских и табеларних приказа [15].

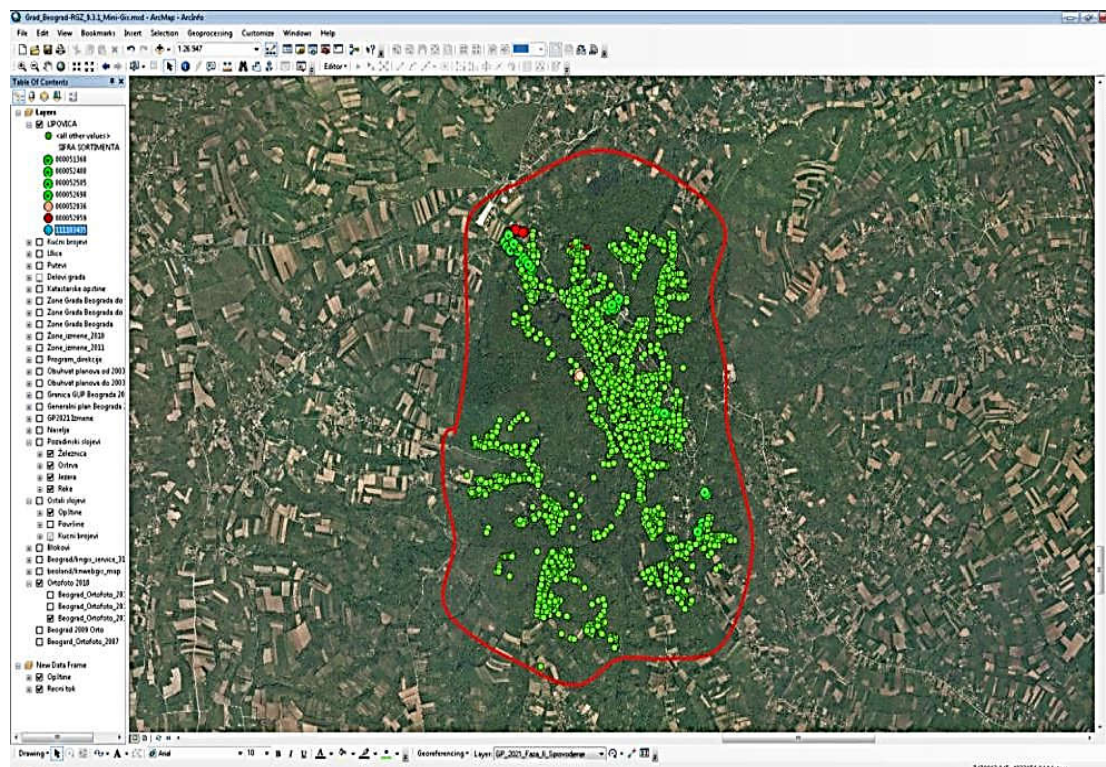
Како је информациони систем шумског газдинства „Липовица“ у почетној фази, док информациони систем Србија шуме већ има постављен информациони систем, решење које је најприхватљивије је коришћење и развој истих технологија.

Као пример потребне опреме за развој једног оваквог система може се узети:

- MS SQL Server,
- ArcGIS Server,
- ArcGIS Desktop (ArcMAP, ArcEditor),
- ArcSDE (додатак за просторну базу података за SQL ),
- ArcPAD (Trimble GPS),
- Апликативно решење (пожељно ради смањења трошкова и једноставнијег приступа подацима од стране запослених).

Основни сет података потребно је преузети од предузећа „Србија шуме“, док ће се специфични подаци шумског газдинства „Липовица“ прикупљати директно на терену. Након уноса прикупљених података, кроз ArcGIS алате добија се графички приказ података на терену представљен на следећој слици (Слика 74).





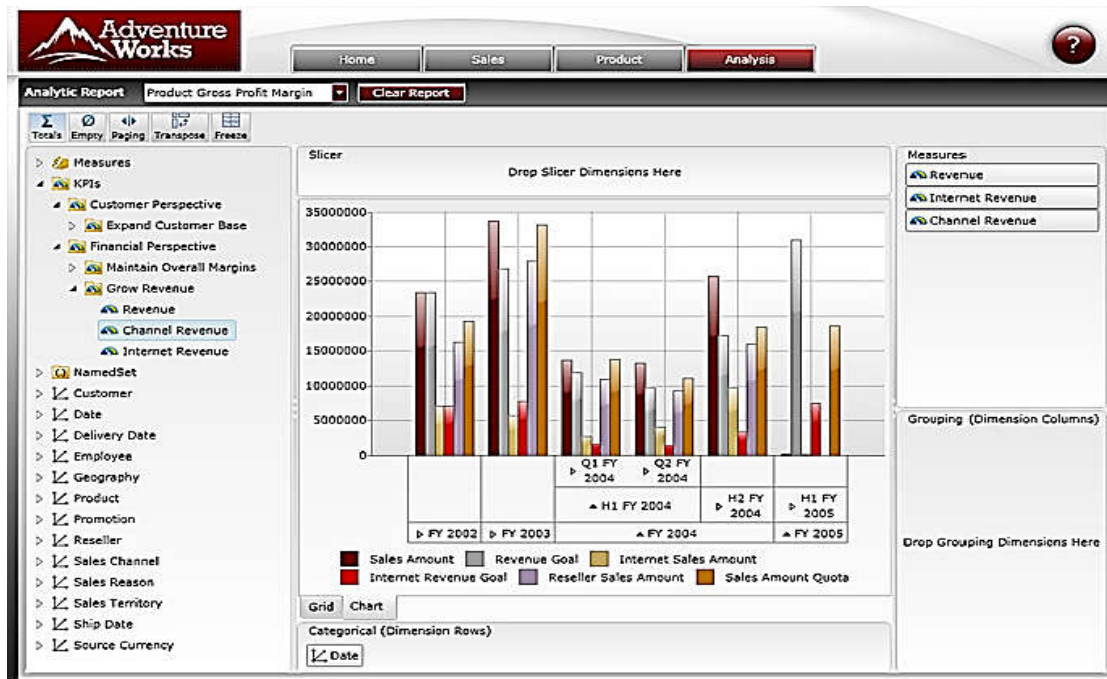
Слика74. Приказ података у прозору ArcMap[141]

ESRI ArcGIS пакет садржи велики број додатака (plug-in), који се налазе на палети алата у прозору ArcMap (Слика 74), додаци служе за конвертовање, обраду, анализу података. ГИС алати,у прилогу дисертације(Слика П 3.6) омогућавају велики број анализа, груписање и разврставање података, а све у циљу даљег планирања продаје и одрживости пословања шумског газдинства, како због посла који обавља, тако и уређења, одржавања и заштите животне средине.

Селектовањем података на основу атрибута или локације и даљим упоређивањем селектованих података са елементима који су потребни за одређени део посла, добија се анализа података на основу захтева, који као пратећи елемент има графички извештај – графикон.

Ради једноставније употребе ГИС софтвера, односно података и информација, за шири број корисника у шумском газдинству „Липовица“, а свакако да би и трошкови и пратећа обука за рад са ГИС алатима били прихватљивији, неопходно је направити Интернет/Интранет Апликацију. У оквиру корисничке апликације у функцији унапређења саме апликације потребно је додати веб компоненту за повезивање коцке података са графичким приказом, како би се анализа података приказивала у *web browseru*. Једно од могућих решења представљено јена следећој слици (Слика 75) где су приказане компоненте произвођача Dundas ([www.dundas.com](http://www.dundas.com)) које омогућавају визуелизацију и анализу података добијених из коцке у *web browseru*. Из пословних разлога подаци на слици(Слика 75) су преузети из Мајкрософт-ове базе Adventure Works. Као решење за саму корисничку апликацију најоптималније је користити ArcGIS Server, још један од производа који је развио ESRI. ArcGIS Server омогућава да се креирани подаци у .mxd документу (екстензија ESRI документа) могу поставити на ниво сервиса, који се путем већ готових апликативних решења која користе Java Script, Flex и Silverlight постави на Интернет/Интранет апликацију. Према потребама и

анализама података, одредиће се слојеви који су потребни у једној оваквој апликацији, унети потребне претраге, извештаји које је потребно генерисати и остали елементи.



Слика75. Приказ изгледа Dundas компоненте за извештај и анализу података из коцке података [154]

Даљим развојем апликације могуће је да корисници и путем ње врше унос односно измене у базу. Апликација је интерактивна, све промене које се уносе, директно у базу, кроз ArcMap или саму апликацију аутоматски су видљиве у апликацији. Једна од предности ArcGIS Servera је свакако и размена података на нивоу сервиса (MAP и WMS) која пружа низ додатних могућности у даљем развоју. Пример оваквог повезивања/размене података за шумско газдинство “Липовица” је повезивање путем MAP/WMS сервиса са предузећем “Србија шуме”. С обзиром да су просторни подаци који се прикупљају променљива категорија (нпр., број стабала, врста, број садница и сл.), односно да их је потребно редовно ажурирати и уносити све промене, тако са преузимање тренутних података без редовног ажурирања има ограничења у анализи и њеној тачности. У овом случају, разменом MAP/WMS сервиса између предузећа “Србија шуме” и шумског газдинства “Липовица”, сваки од учесника одржава своје податке, а они су путем сервиса у сваком тренутку ажурни и код другог учесника.

Развој и примена географског информационог система, ГИС за обраду података, анализу и подршку одлучивању је специфична, како због одређеног начина прикупљања, складиштења и употребе просторних података, тако и због захтева који се односи на софтвер и сам рад у њему. При развоју ГИС-а, само шумско газдинство “Липовица” упознато је о значајној финансијској инвестицији у једно овакво решење, предностима система, потребама за одређеном врстом кадра и сл.

Предузеће „Липовица“ је реализацији пројекта, узимајући у обзир критеријуме као што су почетна улагања у софтвер, број запослених и обучених стручњака, потребним апликативним решењем, приступило кроз четири фазе:

- 1) Набавка софтвера,
- 2) Обука запослених,



- 3) Прикупљање података,
- 4) Израда интранет апликације.

Након тога захваљујући уносу и анализи извршеној на основу ових параметара користећи алате из ESRI пакета, већ у првој години развоја и коришћења ГИС-а приметне су биле предности примене софтвера у пословању, а такође су и предузете превентивне мере у зонама ризика. Позитивни ефекти примене указују да је проценат губитка сортимената због недозвољене сече шуме, пожара, уништавања од стране посетилаца, смањен за 14% у односу на претходну годину, што представља значајан пораст у финансијској добити предузећа, али се пре свега као незамењив процес у заштити и очувању животне средине, одрживог развоја, добара и људских живота.

### **8.2.1. УНАПРЕЂЕЊЕ ОРГАНИЗАЦИЈЕ ПОДАТАКА ПРЕДУЗЕЋА “ЛИПОВИЦА“**

У предузећу „Липовица“ постоје три организационе целине која свака засебно углавном има своју дефинисану администрацију. У оквиру предузећа „Липовица“ постоје три организационе целине која свака засебно углавном има своју дефинисану администрацију са следећим карактеристикама функционисања. Свака од ових администрација поседује и сопствену базу података у виду папирних или електронских докумената. Део података из сваке од ових база података се налази у свакој од ових организационих целина као дуплирани или мултиплирани примерци. Уколико је менаџменту предузећа “Липовица” била потребна одређена информација која се појављује у свакој од ових целина онда је потребно захтевати податке од администрације сваке од њих. Свака од администрација ће независно прикупити податке из углавном сопствене базе и на основу тога формирати предмет који ће доставити наручиоцу. По приспећу оваквих информација наручилац је добијао три досијеа чијом анализом се може утврдити да је одређена количина података идентична а само један део се интересно поклапа са захтевом. Након овог потребно је да се сва три извештаја инкорпорирају у један, који ће дати увид у тражено. Тек након ове радње настаје процес одлучивања који је иницирао радње прикупљања података. Овим примером се види да је за извршење задатка ангажовано три радника којима је било потребно одређено време за извршење задатка, да би након тога уложили свој труд или труд менаџера (значи још један радник) да обједине приспеле информације и податке у једну целину. Ово је пример како је нерационално искоришћено време и ангажовање запослених на релативно једноставном задатку прикупљања одређених података који се налазе у различитим деловима предузећа „Липовица“.

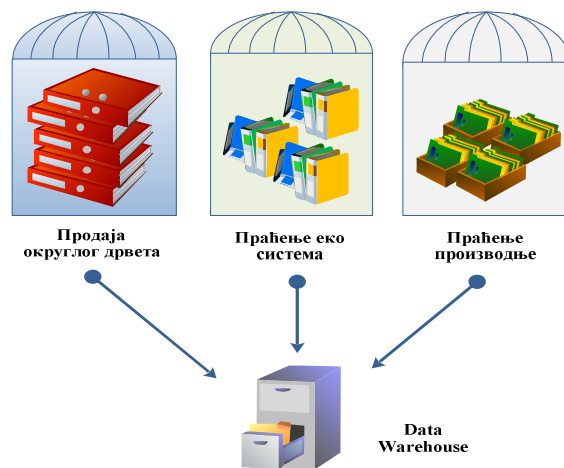
Приказана ситуација у организацији предузећа “Липовица” указује на неколико проблема који се овде манифестују:

- 1) лоша размена информација или њено непостојање,
- 2) мултиплицирање послова,
- 3) неконзистентност информација,
- 4) непостојање заједничких стандарда.

Као решење за напред наведене проблеме у пословања, са циљем превазилажења истих, у предузећу уводе предложени концепт интелигентних система за подршку одлучивању, чиме се ствара могућност једне заједничке база података (Слика 76) где ће се извршити њена систематизација и оптимизација тако да ће сви подаци бити на једном месту у складиште података (енг. Data Warehouse) са могућношћу коришћења од стране сваке организационе јединице или појединца, коме је то омогућено, независно једно од других. Сви подаци који се буду интегрисали на овај начин су јединствени, конзистентни, са заједничким стандардима и формама и њихову заштиту је много

лакше реализовати. Нема изгубљених, затурених, избрисаних и на други начин недоступних информација.

С обзиром да се користи стари рачуноводствени систем и да је слаба организација података, као и да су постојећа програмска решења предузећа „Липовица“ заснована парцијално, било је потребно те податке припремити, пречистити и консолидовати, како би добијени модели и резултати анализа били тачни и употребљиви. Подаци су прво прошли кроз ETL фазу, где је извршена екстракција, трансформација и чишћење тих података. Када су подаци били обрађени претходним трансформацијама извршено је пуњење складишта података, где се сада налазе само они подаци који су погодни за анализирање. Сада је омогућено прављење вишедимензионалних коцки.



Слика76. Формирање јединствене базе података[154].

### 8.2.2. УНАПРЕЂЕЊЕ ПРАЋЕЊА ПРОДАЈЕ ПРЕДУЗЕЋА „ЛИПОВИЦА“

Главни разлози због којих се предузеће „Липовица“ одлучило за примену интелигентних система за подршку одлучивању у функцији унапређења пословања предузећа се пре свега односе на сектор продаје и то су:

- **Интеграција финансијских информација:** различита одељења предузећа имају различите погледе на показатеље пословања, стварајући на тај начин више верзија истине.
- **Интеграција информација о поруџбинама:** сада је могуће пратити процес реализације поруџбине (који је иницирао одређени купац) од самог формирања захтева до испостављања завршног рачуна купцу и праћења наплате.
- **Интеграција издатих налога и дознака за одобрење сече:** даје комплетни увид у дозначавање одобрења за сечу на основу приспелих наруџбина и расположивог шумског материјала за сечу. Ово су подаци који одмах бивају прослеђени и делу за производњу чиме се отпочиње реализација сече дрвета по спецификацијама.
- **Смањење залиха:** бољи увид у пословање (производњу, продају, стање на стовариштима) омогућава да оно нема застоја што може довести до смањења остварења планиране зараде гомилањем непотребних залиха готових производа и недостатка робе за којом тренутно има потражње.

### 8.2.3. УНАПРЕЂЕЊЕ ПРАЋЕЊА ШУМСКОГ РАЗВОЈА И ПРОИЗВОДЊЕ ПРЕДУЗЕЋА “ЛИПОВИЦА”

У самој организацији шумског газдинства „Липовица“ потребно је разграничити њене ингеренције и како се оне задовољавају. Један од послова је експлоатација шумског дрвета и у том домену је њено функционисање тесно везано са сектором који се бави финансијама и продајом. У овом домену потребно је извршити пријем наруџбина, њихову реализацију и презентовање извештаја. Надаље потребно је пратити рад извршиоца на терену али и истовремено ажурирати податке ГИС структуре који ће менаџменту предузећа дати увид у густину и квалитет растиња на парцелама чиме се избегавају могућности претеране сече и уништавања растиња, а омогућава правилно планирање сече и засада.

Документа која су до сада реализована у следећим формама:

- 1) Потписани уговори са извођачима шумских радова;
  - 2) Потписани уговори са купцима округлог дрвета;
  - 3) Издате дознаке за одобрење сече одабраних стабала;
  - 4) Издат радни налог за извођење радова;
  - 5) Издати записници о завршетку радова, замењују се са електронски вођеном евиденцијом о извођачима радова, купцима, реализацији уговорених обавеза, дозначавању одобрених сеча стабала и ГИС структури параметара. На овај начин се задуженима за овај сектор стављају на располагање информације следеће садржине:
- **Информације о извођачима радова:** могуће је имати тренутни увид у бројно стање и распоред радника који су на терену као и њихов дневни учинак. Могуће је направити рангирање и праћење рада сваког од њих, ко се и колико често повређује на раду, да ли користи често одсуствовање на конту боловања, упоредити групе радника и њихов учинак, и др.
  - **Увид у потписане уговоре са купцима:** који су добијени од стране финансијске службе те се не могу десити ситуације да је роба испоручена а да није ни наручена од стране купца, али се и спречавају фиктивни налози чиме се затварају могућности махинација.
  - **Увид у ниво реализације послова:** тиме се јасно ставља до знања одговорнима колики планирани обим посла треба урадити или је урађен – да ли се касни са испоруком или не, да ли има приоритетних купаца чије потребе је неопходно задовољити у најкраћем року итд.
  - **Колико је шума проређена или исечена на одређеним парцелама.**

Последња ставка доводи и до питања производње што се односи на заустављање сече на одређеним парцелама и набавку садног материјала, као и праћења стања стабала на свакој катастарској парцели. Ово су информације које су неопходне вишем менаџменту предузећа ради планирања дугорочних инвестиција и процене зараде у том периоду.

### 8.2.4. УНАПРЕЂЕЊЕ ПРАЋЕЊА СТАЊА ШУМСКОГ ЕКОСИСТЕМА ПРЕДУЗЕЋА “ЛИПОВИЦА”

Праћење шумског еко-система предузећа „Липовица“ је од пресудног значаја за планирање увећања прихода на шумском газдинству. Оно се заснива на праћењу шумско-економских и производних планова. То подразумева да је потребно избалансирати захтеве тржишта за сечом и могућност обнављања шумског еко-система. У МСП која су била предмет истраживања дисертације је спроведено истраживање методом анкетног упитника на укупном узорку од 109 испитаника-

менаџера на свим нивоима управљања предузећа[84]. Унапређење праћења стања шумског екосистема преко друштвено одговорног пословања предузећа је концепт који се користи са циљем да се економски, еколошки и друштвени циљеви предузећа ефикасно интегришу у процес пословања предузећа. У функцији постизања циљева истраживања извршено је поређење еколошке, економске и друштвене димензије друштвено одговорног пословања: између топ, средњег и оперативног менаџмента у предузећима која су била предмет истраживања ове докторске дисертације. Компарације је извршена применом поступка једнофакторске анализе варијансе (ANOVA) са Tukey post hoc testom. Резултати истраживања су приказани у следећој табели (Табела 30).

**Табела30. Резултати поређења економске, еколошке и друштвене димензије друштвено одговорног пословања између топ, средњег и оперативног менаџмента на укупном узорку[154].**

	Нивои менаџмента			Φ
	Топ менаџмент	Средњи менаџмент	Оперативни менаџмент	
Еколошка димензија	19,52 <sup>a</sup>	18,63 <sup>a</sup>	20,17 <sup>a</sup>	1,04
Економска димензија	28,50 <sup>a</sup>	28,70 <sup>a</sup>	29,08 <sup>a</sup>	0,12
Друштвена димензија	36,50 <sup>a</sup>	41,48 <sup>a</sup>	41,44 <sup>a</sup>	1,19

*Средње вредности са различитим експонентом (а и б) у редовима се значајно разликују на нивоу 0.05.*

Компарација димензија друштвено одговорног пословања: економске, еколошке и друштвене, између топ, средњег и оперативног менаџмента предузећа показује да нема статистички значајних разлика. Резултати истраживања укажују да испитаници-менаџери на свим нивоима управљања у предузећа сматрају да се интеграцијом активности друштвене одговорности у пословање предузећа може остварити ефикасност и ефективност у остваривању одрживих циљева пословања истраживаних предузећа.

**Табела31.Резултати поређења ставова о утицају друштвене одговорности на пословање предузећа између топ, средњег и оперативног менаџмента на укупном узорку[84].**

	Нивои менаџмента			Φ
	Топ менаџмент	Средњи менаџмент	Оперативни менаџмент	
Мотивација запослених	4,75 <sup>a</sup>	4,50 <sup>a</sup>	4,49 <sup>a</sup>	0,52
Продуктивност	4,50 <sup>a</sup>	4,52 <sup>a</sup>	4,50 <sup>a</sup>	0,01
Трошкови пословања	4,25 <sup>a</sup>	4,22 <sup>a</sup>	4,19 <sup>a</sup>	0,04
Иновације	4,13 <sup>a</sup>	3,93 <sup>a</sup>	3,97 <sup>a</sup>	0,10
Однос са локалном заједницом	3,63 <sup>a</sup>	3,85 <sup>a</sup>	4,07 <sup>a</sup>	1,07
Однос са пословним партнерима	4,63 <sup>a</sup>	4,37 <sup>a</sup>	4,45 <sup>a</sup>	0,48
Продаја	4,75 <sup>a</sup>	4,56 <sup>a</sup>	4,49 <sup>a</sup>	0,67
Лојалност постојећих купаца	4,38 <sup>a</sup>	4,44 <sup>a</sup>	4,42 <sup>a</sup>	0,29
Привлачење нових купаца	4,25 <sup>a</sup>	4,52 <sup>a</sup>	4,54 <sup>a</sup>	0,59
Привлачење талентованих људи на тржишту рада	4,63 <sup>a</sup>	4,19 <sup>a</sup>	4,26 <sup>a</sup>	0,68
Стварање брэнда	4,75 <sup>a</sup>	4,07 <sup>a</sup>	4,24 <sup>a</sup>	1,58
Конкурентност	4,63 <sup>a</sup>	4,33 <sup>a</sup>	4,26 <sup>a</sup>	0,87
Рационално коришћење природних ресурса (ваздух, вода, земљиште, нафта, руде, метали и др.)	4,88 <sup>a</sup>	4,27 <sup>a</sup>	4,54 <sup>a</sup>	2,02

*Средње вредности са различитим експонентом (а и б) у редовима се значајно разликују на нивоу 0.05.*

Са циљем прецизније функционалне анализе мишљења о унапређењу праћења стања шумског екосистема предузећа „Липовица“ као и утицају друштвене одговорности за пословање предузећа упоређивана је свака ставка области друштвене

одговорности између топ, средњег и оперативног менаџмента на укупном узорку. Испитаници су замољени да на скали од 1 до 5 (1- без утицаја до 5-велики позитивни утицај) оцене утицај на пословање предузећа. Поређење је такође спроведено кроз поступак једнофакторске анализе варијансе (ANOVA) са Tukey post hoc тестом, што се може видети у претходној табели (Табела 31).

Компарација мишљења о утицају друштвене одговорности на пословање предузећа између топ, средњег и оперативног менаџмента предузећа показала је да не постоје статистички значајне разлике у сва три предузећа „Липовица“, „Обилић-Петрол“ и „Симонида“ Грачаница. Резултати истраживања у поменутиим предузећима показују да испитаници-менаџери на свим нивоима управљања и одлучивања у предузећима схватају да пословање на друштвено одговоран начин позитивно утиче на пословање предузећа али и на стварање једног новог, економски и еколошки квалитетног пословног амбијента. Индикативно је то да и поред тога што поменута предузећа послују у специфичном пословном окружењу које карактеришу нестабилна економска и политичка ситуација, да су менаџери у истраживаним предузећима, показали да пословање својих предузећа заснивају на друштвено одговорном понашању. Ставови испитаника-менаџера упућују на закључак да пословање предузећа на друштвено одговоран начин доноси директне погодности за остваривање позитивних финансијских резултата.

На основу напред наведених чињеница примена интелигентних система за подршку одлучивању у предузећима коз вишедимензијску структуру података и упита која се могу реализовати користећи OLAP технику у предузећима у функцији заштите животне средине и одрживог развоја је готово неограничена уз поштовање само једног услова а то је постојање базичних података на основу којих је могућа реализација као и поштовања постулата и начела друштвено одговорног понашања предузећа.

#### **8.2.5. НЕКЕ ПРИМЕНЕ OLAP ИЗВЕШТАВАЊА У ПРЕДУЗЕЋУ „ЛИПОВИЦА“**

OLAP извештавање користећи огромне базе података из којих су вишеструким филтрирањем добијени подаци и то све за веома кратко време омогућава да се искористе и примене искуства других предузећа која су применила концепт пословне интелигенције. Таква предузећа су у стању да смање укупне оперативне трошкове, знатно повећају продуктивност и да на најбољи начин искористе своје стратешке предности.

У наредном делу рада приказане су неке од примена које се у свим предузећима па и у посматраном предузећу „Липовица“ могу издвојити као заједничке.

##### **8.2.5.1. ПРИМЕНА У СЕКТОРУ ФИНАНСИЈА**

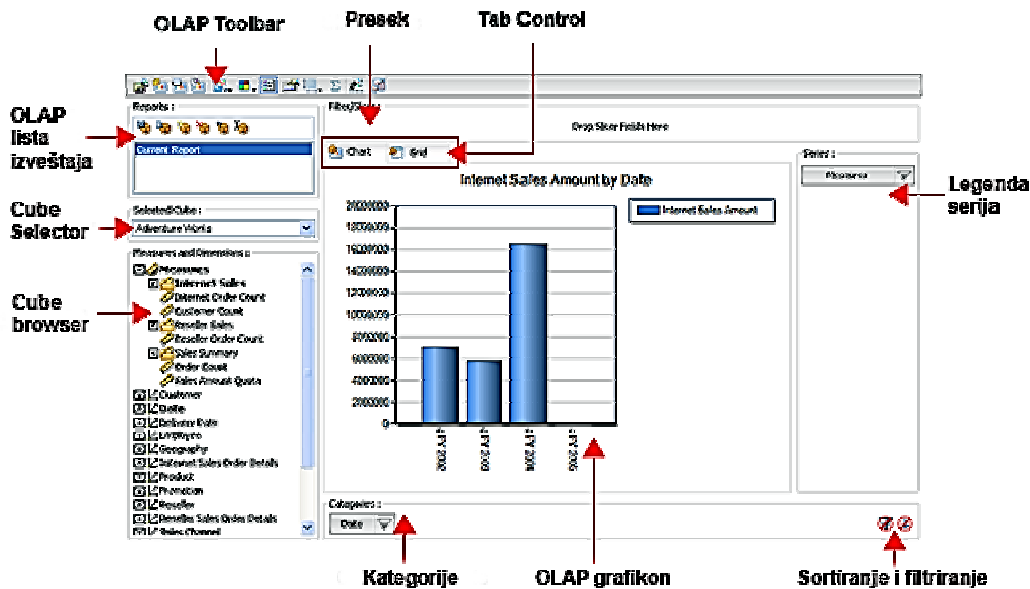
OLAP извештавање омогућава финансијском сектору много брже, комфорније и сврсисходније извештавање. Поред тога, значајно се унапређује дистрибуција информација.

##### **8.2.5.2. ПРИМЕНА У СЕКТОРУ ПРОДАЈЕ**

Продајни тимови пре свега треба да буду оријентисани на категорију прихода, а не на категорију профита. Основни циљ примене OLAP извештавања у области продаје јесте да се ускладе активности продаје с корпоративним циљем повећања профита.

Основни проблем, кад је у питању извештавање везано за продају, јесте време које је потребно за прикупљање података, анализе, прављење и дистрибуцију

извештаја. То време се може мерити сатима, а неретко и данима. OLAP извештаји (Слика 77) омогућавају тимовима продаје да брзо манипулишу информацијама везаним за продају.



Слика77. Интерактивни извештаји за анализу продаје[154].

#### 8.2.5.3. ПРИМЕНА У СЕКТОРУ МАРКЕТИНГА

Удео на тржишту је уобичајена мера успеха у маркетингу. Кључно питање које се поставља је: како придобити велике купце који ће максимално повећати добит предузећа? Водеће банке данас посматрају клијенте на исти начин као што су некад гледали на инвестиционе планове: анализирају њихову профитабилност и концентришу се на оне с најбољим резултатом.

OLAP извештавање у сфери маркетинга омогућава предузећима да посматрају купце на исти начин. Користећи богат сет алгоритама и алата за претрагу, корисници могу добити корисне информације као што су куповне навике, продајне прогнозе, кључни утицаји, кретања на тржишту и ефективност и кампање. ICT, BIS и Интернет су константно и значајно променили начин живота људи и услове пословања предузећа, између осталог су драстично променили и маркетиншке начине рекламирања производа/услуга и пословне мреже, јер је свет постао( глобално село) једно велико тржиште, где се МСП попут предузећа Липовица, боре да преживе због јаке интерне и екстерне конкуренције. Са таквом структуром складишта за корисничке податке су сигурна да приступ само подацима као финални производ процеса ETL представља једану једину верзију истине. На овај начин, процес доношења одлука може да буди знатно квалитетнији, од конкурентних предузећа.

#### 8.2.6. ПРЕДНОСТИ НОВОГ НАЧИНА ПОСЛОВАЊА ИЗ ИСКУСТВА КОРИСНИКА – АНКЕТА

Пре увођења интелигентног система за подршку одлучивању у предузећу „Липовица“ данима се чекало да се нешто прокњижи, а сада се то ради у реалном времену. Такође, од тренутка када се припреме облике за транспорт па до тренутка када исте купац преузме пролазило је по неколико дана.

Приказана полазна структура и начин приступа подацима у предузећу Липовица доводи до још једног појма а то је приступ подацима који се не налазе у једном фајлу, фолдеру или групи. Ти подаци нису најчешће одмах видљиви и доступни већ је потребно да се уради филтрирање како би од много хоризонтално и вертикално добијених вредности, истакли ону која нам је потребна. Предности ових техника са подацима су детаљно објашњени у претходним деловима дисертације, термин тзв. „откривања знања у подацима“ из складишта података. У суштини овај појам је објашњен током претходних пословних примера у дисертацији и односио се на прикупљање података из разних извора и њихово упоређивање, сортирање и филтрирање по одређеним критеријумима. Пре увођења интелигентних система за подршку одлучивању у предузећу су активирани и утрошени одређени људски и временски ресурси да би се дошло до одговарајућих решења, док би реализацијом описаног интелигентног система за подршку одлучивању, радне сате и дане проведене у тражењу и филтрирању података могли свести на пар секунди, и то уколико се ради о огромним базама података. У случајевима да су то релативно мање количине података, као што је случај шумског газдинства “Липовица“, резултати би били тренутни. Исто тако до таквих резултата би могао да дође било који радник који има одређене привилегије приступа систему. Технолошки су појединачне базе података које су формиране од стране организационих јединица (продаја, праћење екосистема, шумски развој и стање производње округлог дрвета) формирале једну интерконекиону базу са обједињеним подацима из свих независних база којој ће се убудуће обраћати сви клијенти уколико желе да реализују одређене упите, што је значајно унапредило организацију података у предузећу „Липовица“.

Увођењем јединственог информационог софтверског решења у све организационе јединице предузећа „Липовица“, остварила се вишеструка корист, олакшана је комуникација према купцима и добављачима, као и интерна комуникација унутар самог предузећа. Тако је сада комуникација између комерцијале и финансија значајно смањена, јер информације уносе они који их стварају, при том носећи одговорност за то што је унето, а и једни и други могу сами да дођу до свих података који су им потребни. Захваљујући успеху имплементације OLAP функционалности у предузећу “Липовица“ менаџмент је дошао до закључка да је у периоду од 5 година могуће проширити капацитете за 24% и извршити прерасподелу садног и резног материјала који би донели укупни профит од 48% у односу на садашњи период.

### **8.2.7. УНАПРЕЂЕЊЕ ПОСЛОВАЊА УВОЂЕЊЕМ “MOBILE OLAP”**

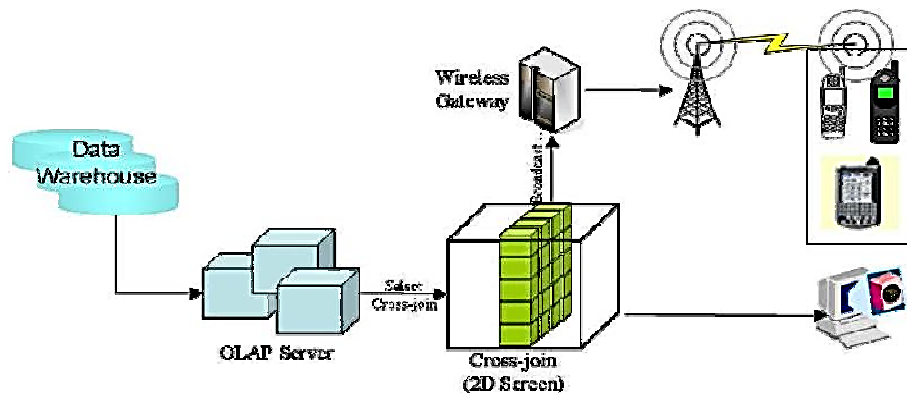
С обзиром да је реално очекивати да ће већ у наредних пет до десет година целокупна интерна комуникација у предузећима бити преусмерена управо на мобилне уређаје, да би постепено почела излазити и ван њихових оквира, обраћајући се купцима, корисницима и широј јавности, путем специјализованих апликација, друштвених мрежа, блогова и других интерактивних платформи. Анализа свакодневног диманичног напретка у истраживањима и обиму садржаја мобилних апликација најразличитије намене, наводи на закључак да се управо у њима може препознати будућност комуникације, у свим областима пословања предузећа која подразумевају интеракцију са потрошачима. Управо из тог разлога настала је идеја за креирање мобилне апликације која би задовољила потребе предузећа Липовица, обједињујући постојећа техничка решења која су донела позитивне резултате, обogaћена новим перформансама чија надградња ће у сваком тренутку бити у могућности да одговори на нове изазове.

Спој функционалности технологија OLAP и мобилних телефона је још једна од могућности унапређења пословања малих и средњих предузећа попут шумског газдинства „Липовица“, путем увођења „Mobile OLAP“. Данас су мобилни телефони и бежични уређаји широко распрострањени, а покривеност територија бежичним и GSM мрежама је све већа, практично не постоји део наше земље где нема приступа интернету или мобилним телефонима. Такође, снага ових уређаја сваким даном расте, а димензије и цене се смањују, тако да је логично закључити да ће у скорој будућности сви користити паметне телефоне и таблет рачунаре. Такође, сви нови уређаји имају уграђен систем за навигацију (GPS), као и камере високе резолуције, са софтвером који омогућава гео-позicionирање. У овом случају, унапређења пословања шумског газдинства „Липовица“, имплементација оваквог система би била од значаја у смислу бржег прикупљања података и обраде података на терену. С обзиром на то да се шумска газдинства простиру на по неколико хиљада хектара, као и да су одељења мање или више приступачна (близина путева, могућност доласка на терен возилом итд.), преглед података на терену и преглед анализираних података значајно би убрзао процес сече дрвета, пошумљавања и осталих активности.

Комуникација путем мобилних телефона сматра се револуцијом зато што омогућава размену информација у било које време и на готово сваком месту. Поред пословних функција мобилних апликација постоје и додатне функције које су у мобилне апликације временом интегрисане временска прогноза, информације у вези са саобраћајем, 3D мапе, звук и видео записи, читавање QR кодова и слично.

Што се тиче саме архитектуре за мобилни OLAP (Слика 78), овај систем се састоји од три аутономна модула:

- традиционални OLAP Server Module,
- Middleware Application Server,
- mobile Front-End Applications.



Слика78. Приказ једноставне архитектуре за Mobile OLAP [284].

**Приказ једног решења мобилне апликације заOLAP:** Axional Mobile OLAP је клијент базиран на Android оперативном систему, пружа графички интерфејс једноставан за коришћење, који аутоматски преузима и форматира податке на основу постојећих модела. Корисницима је омогућено да дефинишу “spreadsheets” са димензијама и мерама, и да затим манипулишу добијеним подацима и тестирају различите сценарије, или добију одговоре везане за пословање предузећа. Овај OLAP клијент садржи сет могућности манипулација коцком: Drill-down (операција која сумира податке из више нивоа хијерархија у једну димензију), Pivot (ротација осе



података што омогућава погледе из различитих перспектива), Roll-Up (процес консолидације података), Slice/Dice (омогућава кретање преко коцке додавањем, премештањем, избацивањем, променом редоследа димензија и мера у колонама и редовима), Nesting (гнежђење, могу да се виде резултати вишедимензионалног упита који враћа под-коцке), затим сортирање, исцртавање графикана (Слика 79) и могућност експортовања података у MS Excell и pdf формату.

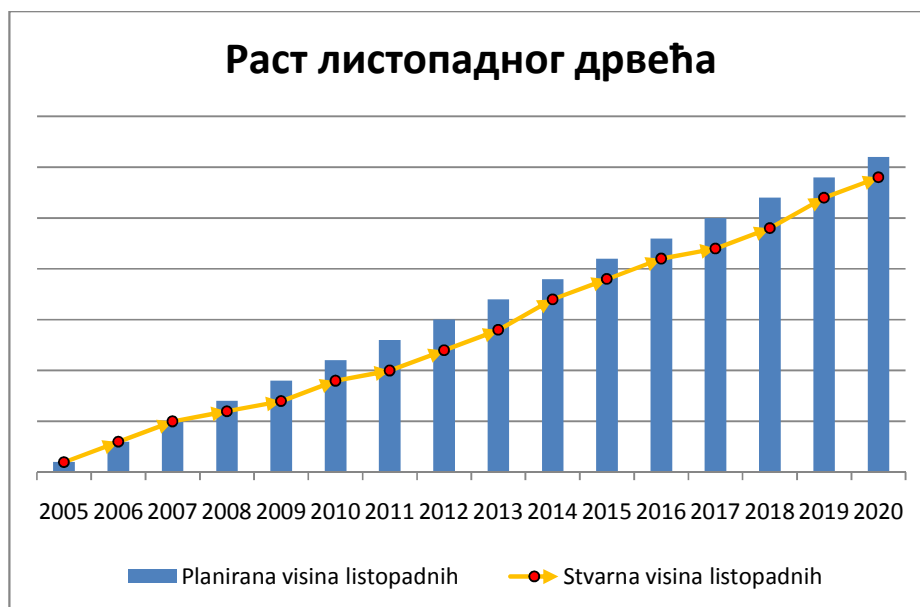


Слика79. Приказ графикана из OLAP клијента Axional Mobile[284].

Апликација такође има могућност израде географских анализа. Генерално, већина података има компоненту која се везује за место: адреса, поштански број, регион, држава, GPS координате. Геопросторне мапе омогућавају визуелизацију, анализу и управљање подацима са аспекта географске компоненте, а резултати просторне анализе се могу представити у више типова мапа.

## 8.2.8. DATA MINING У ШУМСКОМ ГАЗДИНСТВУ „ЛИПОВИЦА“

Анализом података који су годинама прикупљани у шумском газдинству „Липовица“ комбинованим са временским условима (температурама, временским непогодама, периодима суше итд.) из претходног периода за тај регион, дошло се до податка да такви услови који су до сада били, као и они који се предвиђају у будућности, су већ утицали и утицаће на раст и дебљину дрвећа (Слика 80. и Слика 81.). Примећено је да је у овом шумском газдинству од новозасађеног дрвећа висина листопадног дрвећа мања за 15 % од предвиђене, али да је дебљина иста, док је код четинара за исти период висина непромењена, а дебљина је смањена за 5%. С обзиром да је предвиђено да ће се овај тренд наставити и у наредним годинама менаџмент шумског газдинства Липовица је донео је стратешку одлуку да у будућности засади више четинара, с обзиром да је израчунато да ће остварити већи профит од тога. Наравно због потражње листопадног дрвећа и даље ће на одређеној површини остати ови засади.



Слика80. Раст листопадног дрвећа.



Слика81. Дебљина листопадног дрвећа.

Примена концепта *Data mining* довела је до многих значајних информација које су биле од изузетне важности за подршку процесу одлучивања у даљем пословању, предузећа направиле одређене уштеде и повећале добит шумског газдинства „Липовица“.

### 8.3. SQL АПЛИКАЦИЈА УРБАНИСТИЧКОГ ЗАВОДА

У овом делу дисертације представљен је пример развоја софтвера за пословне процесе и подршку управљању и одлучивању у Урбанистичком заводу Београда.

Пројекат је реализован употребом SQL – Servera 2005, са циљем обраде података на много ефикаснији, практичнији и продуктивнији начин. Пре самог почетка модернизације софтвера и реализације развоја система за подршку одлучивању у урбанистичком заводу, је направљена детаљна анализа пословних процеса. Основна делатност Завода је израда просторног планирања. Узете су у обзир њихове потребе и разматрани су најбољи начини за реализацију тих потреба.

**Анализа стања пословања пре увођења новог система:**Првобитни систем завода је функционисао тако што је корисник прво преко (Основна државна карта-ODK) подлога, у папирном облику, скупљао податке о важећој планској документацији на терену, а након скенирања истих се у AutoCad софтверу селектовао регион на мапи који је био предмет интересовања. Шифре планова су се затим ручно уписивале на папир, па су се укупавале у Excel табелу где се преко шифара вршило филтрирање и претрага како би се добили улазни параметри за извештај. Овако добијени параметри су се затим уносили у dBase апликацију ради добијања извештаја. Може се, закључити да се: систем састојао из најмање три неповезане целине, да се губило доста времена и да је било потребно доста труда да би се дошло до валидних података и добио жељени извештај. Грешке у исписивању команди у dBase програму биле су свакодневница и довољно је било погрешно уписати један знак, слово, симбол и резултат би изостао.

```
. use zaduzenj
. list for not raz and duznik=
Variable not found. ?
list for not raz and duznik=
. list structure
Structure for database: D:\zaduzenj.dbf
Number of data records: 12893
Date of last update : 05/29/11
Field Field Name Type Width Dec
1 SIFRA Character 8
2 NAZIV Character 27
3 DATUM Date 8
4 DUZNIK Character 15
5 RAZ Logical 1
6 NAPOM Character 5
** Total ** 65
. list for not raz and duzbik
Command Line ||<D:>||ZADUZENj ||Rec: 1/12893 || ||Num
```

Enter a dBASE III PLUS command.

**Слика82. Изглед некадашњег радног простора и команди у dBase формату[284].**

Користио се „comand line“ систем команди, тачније писање комплетних скрипти, које су се показале као непрактичне и незграпне. Постојећи систем је био изолован и неискоришћен. Да би корисници добили потребне информација било је неопходно да физички дођу у канцеларију информационог центра а то је аутоматски тражило додатно време. Извештаји су се чекали данима а и до документационог материјала се тешко долазило. Обрада службених гласила се одвијала споро и несигурно. Уцртавање граница планских докумената се изводило ручно и на неадекватним подлогама.

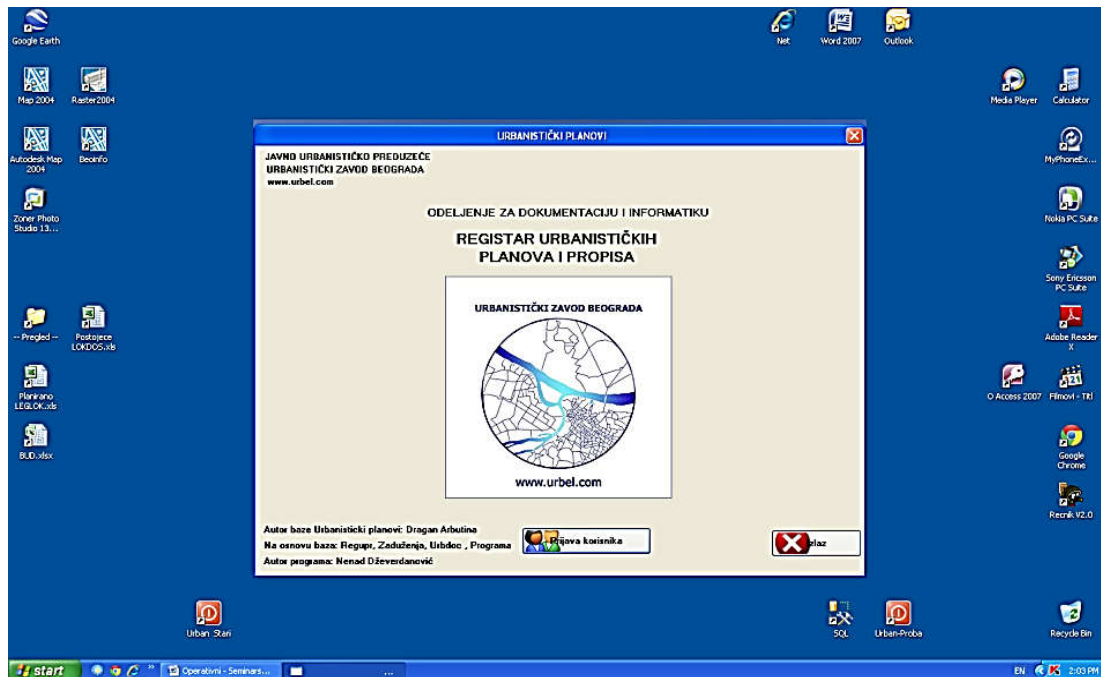
**Процес имплементације пројекта модернизације софтвера:** Постављен је задатак интегрисања постојећих пет база података у различитим форматима у јединствен информациони систем, закључено је да је израда софтвера и појединачних апликација које би задовољиле пословне потребе, вероватно изводљива и у потпуности могућа. У Заводу постоји више база које чине део будућег информационог система

предузећа, са тенденцијом за имплементацију у градски односно државни информациони систем. Израда пројекта састоји се у томе да се направи јединствена база података која обједињује све алфанумеричке базе података и графичку базу података. Систем треба у потпуности да буде повезан, подаци треба да се ажурирају прегледно и брзо, а време потребно за добијање сложених извештаја да се мери секундама и да захтева само пар покрета мишем.

Предуслов за рационално планирање простора градова је квалитетна информациона основа. Завод је кроз израду различитих планских докумената, студија и анализа, прикупио и обрадио извесне базе података, које данас чине основу његовог планерског информационог система. Најважније компоненте за валидно информисање и доношење одлука о простору града, су подаци о усвојеним плановима и урбанистичким документима свих нивоа. Део информационог система Завода који највише доприноси савременом начину урбанистичког планирања је географски информациони систем (ГИС).

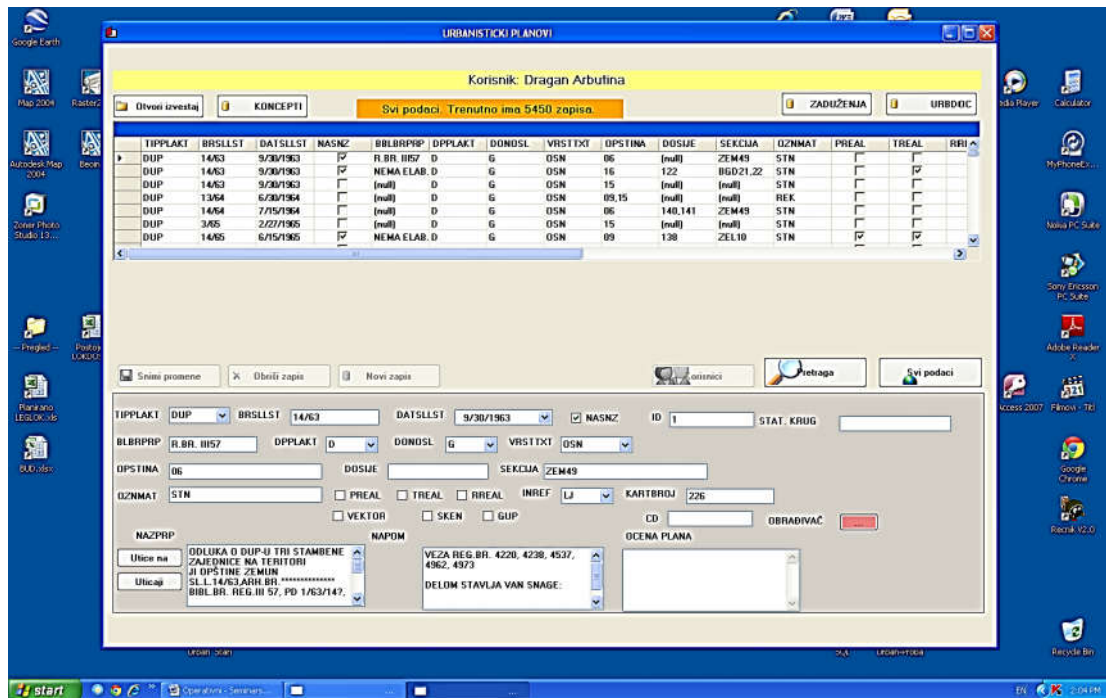
База података тј. регистар урбанистичких планова и прописа, важеће планске документације на територији Града Београда је најважнији сегмент информационог система Завода који омогућава увид у све нивое планских докумената: Просторни план, Генерални план, План генералне регулације, План детаљне регулације, Генерални урбанистички план, Регулациони план, Детаљни урбанистички план, Урбанистички пројекат, Урбанистичко технички услови. Регистар је припремљен пре свега са циљем да се званичне информације учине доступним професионалној и општој јавности, кроз извештај у облику „Стечених урбанистичких обавеза“ које садрже графички прилог одређеног подручја као и пратећег текстуалног дела важећих планова и законских прописа закључно са последње обрађеним Службеним листом града Београда и Службеним гласником Републике Србије.

Поступак функционисања новог система је следећи: Након покретања програма, апликације, потребно је да се корисник региструје (Слика 83) и у зависности од одобрења администратора, користиће базу према унапред одређеним одобрењима.



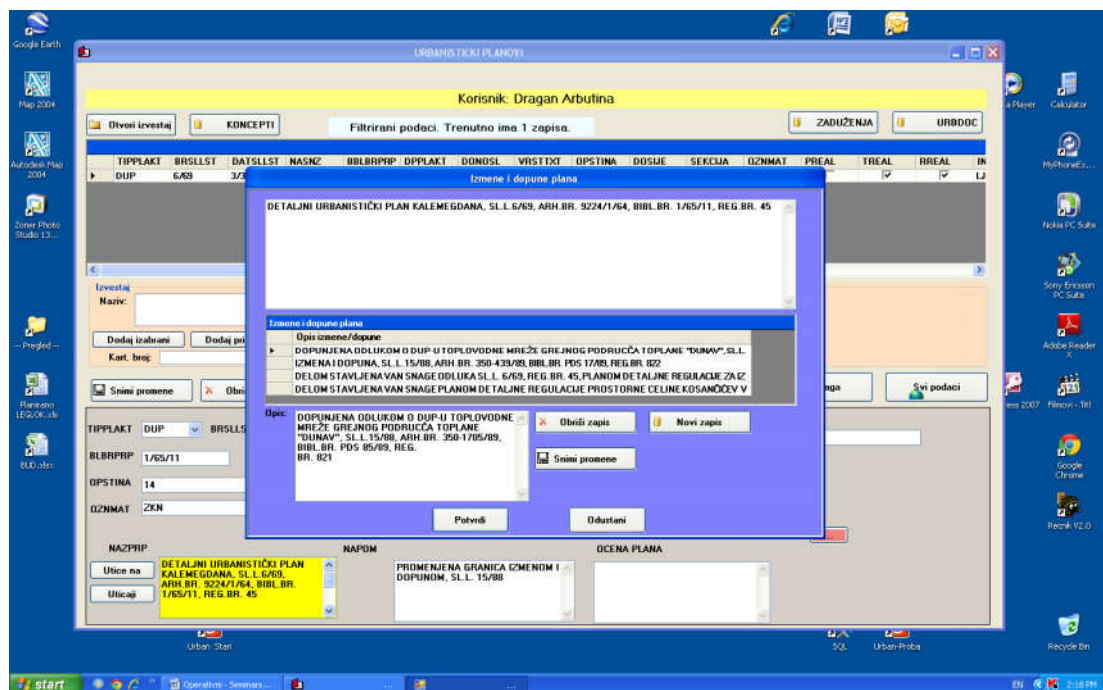
Слика 83. Регистрација корисника[92].

Почетни прозор програма са командама које омогућавају рад у изабраној табели. Изглед радног простора, маске и поља основне базе приказан је на слици (Слика 84). У доњем делу приказ свих колона одабраног поља.



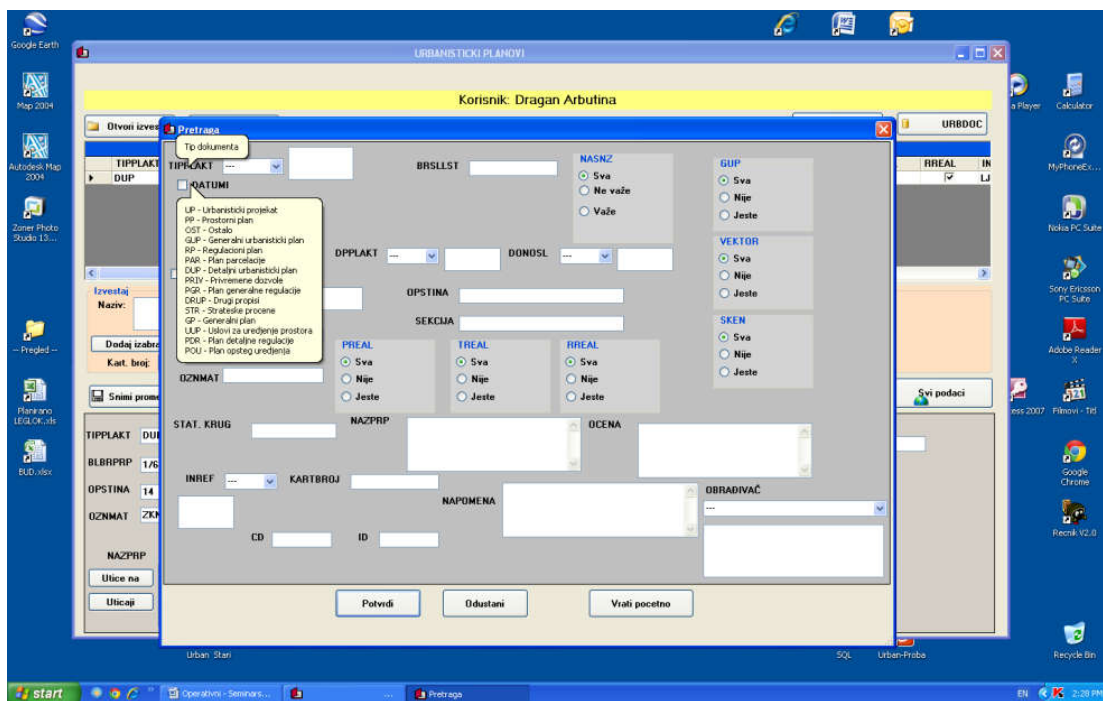
Слика84. Изглед радног простора, маске и поља основне базе[92].

Увид у целокупни садржај одабраног плана, поља, и његов састав са припадајућим гридовима. Хронологија одабраног плана приказана је на следећој слици (Слика 85).



Слика85. Увид у садржај плана [92].

Употребом ових алата је учињен велики помак у домену претраге. Дозвољена је претрага по свим пољима једноставним одабиром, једним кликом миша, жељене комбинације. Падајући мени објашњава шта све из жељеног поља може да се одабере за претрагу. Сва поља имају падајући мени, са сажетим објашњењима, што је приказано на следећој слици (Слика 86).



Слика86. Домен претраге[92].

Омогућено је да обрађивач извештаја командом, **Додај приказане**, аутоматски у извештај сме додати не само жељени, сортирани план него и Законске одредбе, планове хијерархијски вишег реда и неопходне прописе за унапред одређена подручја. Од почетка се водило рачуна да се евентуална грешка обрађивача сведе на минимум и у томе се у потпуности успело. Неопходна поља за извештај се морају попунити – уколико се прескоче, ток извештаја се прекида, добија се обавештење о некоректности обављеног посла и извештај враћа на претходни корак.

Пре штампања омогућен је увид у извештај (Слика 87), исправка евентуалне грешке као и експортовање извештаја из изворног формата, **Crystal Reports** формата, у текстуални Word, табеларни Excel формат и друге, као и архивирање и чување извештаја у за то унапред одређен директоријум.

**Анализа стања пословања након увођења софтвера:** Након имплементације пројекта урбанистички завод базира своје програме на Windows платформи, Office 2010, AutoCad Map softveru, MapInfo и Adobe производима. Најчешће се ради са подлогама (.TIFF, .JPG), док су коначни фајлови у:PDF, .DOCX, DWG, .DWF, .XLSX, .MAP форматима. За заштиту система је одабран антивирусни пакет ESET NOD32 као и антивирус систем Kaspersky. Завод располаже са 6 сервера (Windows Server 2003, 2008, Exchange server, SQL, DataBase Server, ISA Server и др), 135 радних станица, 15 лаптоп рачунара, 4 плотера, десетине штампача и скенера.

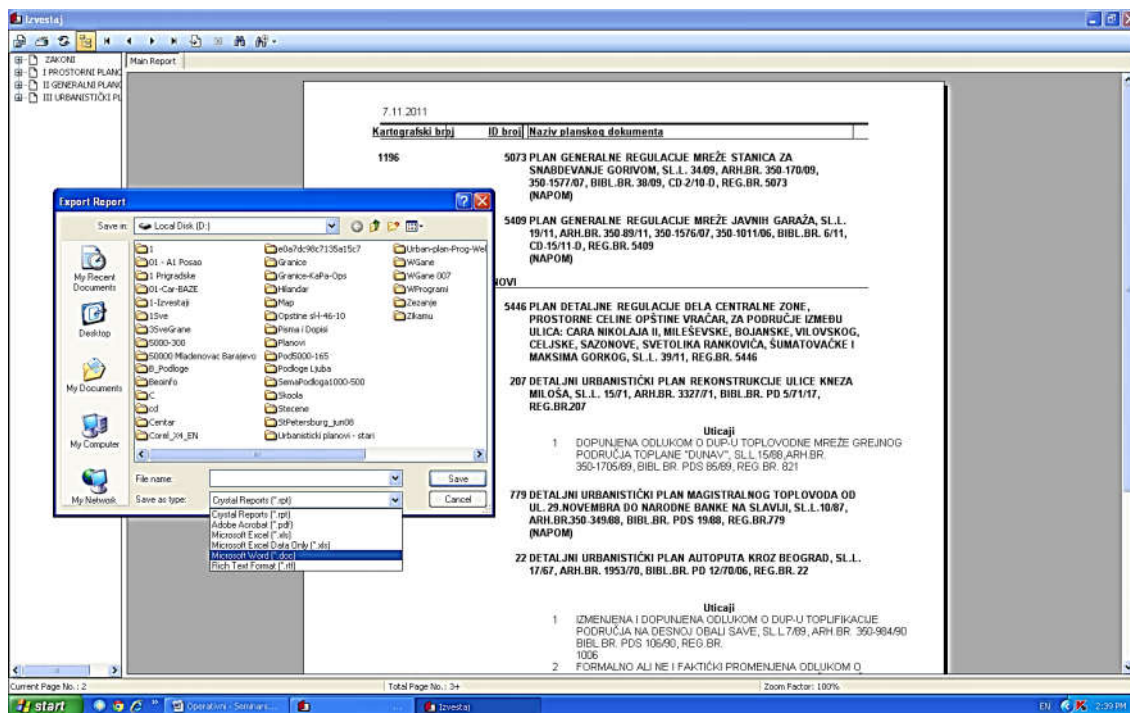
Пројекат модернизације софтвера обухватио је проширење постојећег система новим функцијама као и додавање нових могућности које дотадашњи систем није имао. Циљ је био направити софтвер који би нам омогућио обраду података на много



практичнији и produktivniji начин. Сви захтеvi кључних корисника су у потпуности испуњени а како то пракса у пројектовању информационих система потврђује, у току рада су се и захтеви проширили и сазнања повећала тако да се урадило и постигло много више од почетног циља. Систем је у потпуности повезан, подаци се ажурирају прегледно и брзо, време потребно за добијање сложених извештаја се мери секундама и захтева само пар покрета мишем. Обрада самих података је далеко приступачнија, бржа и што је најбитније поузданија. Додато је доста нових поља, направљене су нове и корисне функције. Графичка база је прегледнија, тачнија, лакша је за цртање граница и ажурирање.

Подаци су далеко приступачнији корисницима и обрађивачима планских докумената. Сама инсталација апликација директорима и руководиоцима одељења на персоналне рачунаре је омогућила да се без контакта са службеницима центра за ИТ, уз кратку и адекватну обуку може доћи до брзих и поузданих информација. Производ свега претходно наведеног је и интранет апликација која омогућава свим запосленима да дођу до жељеног плана. Самим скенирањем и дигитализовањем планске документације је омогућен и бржи приступ елаборатима. Део интернет Заводске презентације се базира на подацима из урађене апликације и тако је омогућено широј јавности да изврши увид у валидан плански документ.

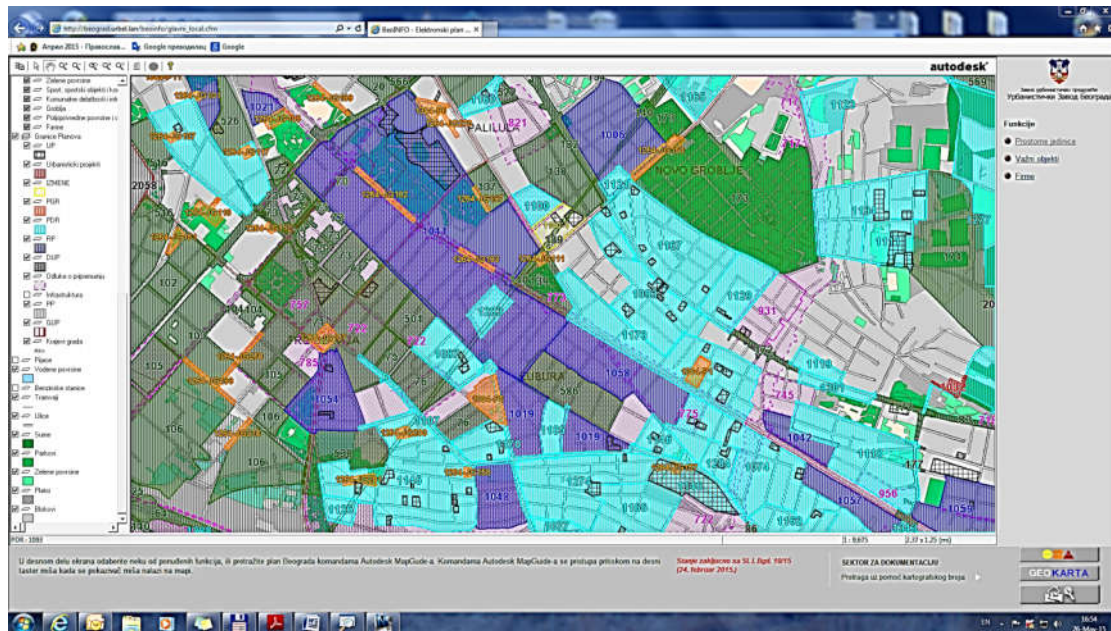
База се са подацима налази на серверу, SQL серверу, директни корисници се њом служе путем инсталираних апликација на персоналним рачунарима, писана је у програмском језику C# , извештаји се раде уз помоћ програма Crystal Report Dot Net-a, а интерфејс за све апликације је рађен у Visual Studio-y. База је жива, стално се надграђује, дорађује и проширује.



Слика87. Увид у извештај[92].

На Web презентацији <http://mapa.urbel.com/beoinfo> постављена је база података важеће планске документације на територији Града Београда и база постојеће геолошке документације (Слика 88). На тај начин је омогућено корисницима сајта да лаким прегледом жељене локације утврде могућности за изградњу и планирање простора.

Подаци су представљени од графичких симбола и полигона до детаљних описа и скенираних оригиналних докумената до којих се долази једноставним кликом на линк.



Слика88. Презентација граница планова, [154].

У циљу утврђивања ефеката примене пројекта модернизације софтвера у урбанистичком заводу су спроведена одговарајућа истраживања путем анкета(дате су у прилогу дисертације). Ради комплетног увида у ефикасност и ефективност пројекта анкета је реализована у различитим фазама пројекта и то у фази иницијалне имплементације пројекта и потпуне имплементације пројекта.

**АНКЕТА, 1 – фаза иницијалне имплементације пројекта:** Један од основних показатеља унапређивања поступака рада као и самих ефеката који су постигнути увођењем у свакодневни рад поменутих апликација, се приказује кроз недавно спроведену анкету. Анкета је спроведена у Урбанистичком заводу крајем 2014.године и основна питања су се односила на помак који је учињен увођењем нових начина обраде података, свакодневной доступности таквих података, новим начином извештавања и обавештавања, корисника информационог система Урбанистичког завода Београда.

Анкета је била понуђена оним запосленима у Заводу за које је сматрано да ће увидети помак у начину обраде података. С обзиром да у Заводу раде службеници којима посао не зависи од података који се налазе у апликацијама и базама наведеним у овом раду, одзив је био задовољавајући. У Заводу су између осталих запослени економисти, правници, копиранти као и возачи и кафе куварице те се од тих служби није ни очекивало да ће учествовати у анкети, с обзиром да њихов посао не зависи од података које поседује база Урбанистичких планова.

Укупно је у анкети учествовала већина службеника Завода, инжењера и техничара разних области. Од саобраћајних инжењера, архитеката, просторних планера до биолога и геодета, геолога, електро и машинских инжењера. Питања која су била постављена су се базирала на однос и употребу информационог система који се некад користио и система који је сада у употреби. О доступности информација тада и сада, транспарентности података и помаку у свакодневном раду. Да ли су задовољни променама и у ком проценту. Да ли је сада рад једноставнији, бржи, прецизнији и колико. Један број испитаника добро зна о начинима и суштини употребе



информационих система, како функционишу, а остали анкетирани су кроз едукативну наставу темељно упознати за системима и принципима интегрисаних информационих система. Након разних семинара и предавања на ту тему, које је Завод организовао, сви су били консултовани и заједно су одлучивали на који начин ће се некадашњи информациони систем унапредити и побољшати.

Испитаници су одговарали на питања којој организационој јединици припадају, о радном стажу, о нивоу управљања, ако су руководиоци, о каналима комуникације које свакодневно користе у свакодневном раду итд. Анкета је у себи садржала и витална питања: о нивоу доступности информација које добијају из ИТ одељења, о томе колико су подаци јасни, колико добијени подаци помажу као подршка пословном одлучивању, до питања које су се односила на време адаптације на нови информациони систем. Испитаници су били у могућности да процентуално упореде квалитет некадашњих информација, начин извештавања, о времену које је некад било потребно за добијање планских докумената и сада, да упореде време добијања извештаја сад и пре увођења новог система за обраду података. Нека од питања као и одговори на њих, из предметне анкете, су графички приказана у прилогу дисертације.

На основу добијених резултата из анкете се јасно може видети да нови систем рада није баш са очекиваним, задовољавајућим процентом у почетку прихваћен у одељењима завода који га свакодневно користе. То није ништа непознато и ништа што није уобичајено у предузећима и пословним системима у окружењу. Тај показатељ није својствен само у окружењу, него је то позната реакција запослених на увођење новина, у било којим областима ткз. отпор променама иначе присутан на глобалном нивоу.

Насупрот томе анкета је показала да је мали временски период био потребан за адаптацију корисника на нови информациони систем. Похвално је то да су на анкету одговорили сви они који одлучују о раду Завода, о функционисању Завода, као јавне установе која није на буџету града Београда, ни на буџету Републике Србије. Индикативно је да је већина руководећег кадра одговорила на питања у анкети и да су ти одговори као такви валидан показатељ да је направљен велики корак у раду и у организацији пословања урбанистичког завода. Испитаници су такође одговорили у високом проценту да им нови начин и доступност информација помажу при одлучивању, где су чак преко 85% дали високе оцене, 4 и 5.

Резултати истраживања показују да се нови информациони систем највише користи у секторима који су витални за функционисање Завода. Већина њих припада сектору за Стратешко и Регулационо планирање а то су најбитнији сектори у заводу. Скоро сто посто, тачније 98%, је одговорило да су им сада графичке информације далеко употребљивије, а 99% је дало високу оцену, 4 и 5, у вези са позитивним утицајем новог система рада на брзину израде Планских докумената. Показало се да је највећи проценат запослених са стажем између 10 и 20 година. Овај податак говори да су службеници Завода у годинама у којима се највише пружа и када најбезболније могу да поднесу промене у систему и функционисању установе. Такође анкета показује да је огроман напредак учињен у домену извештаја. Извештај о стању планирања на одређеном простору, листинг „Стечених урбанистичких обавеза“, који је основ за сваки посао којим се Завод бави, се у старом систему чекао у просеку од 5 сати па до два дана. Резултати анкете су показали да се сада до тих извештаја долази за највише тридесет минута. Управо је ово био и један од разлога модернизације софтвера и циљу стварања конкурентске предности завода и тржишног пословања, с обзиром да завод своје финансирање базира искључиво на сопственим приходима.

**АНКЕТА, 2 – фаза потпуне имплементације пројекта:** С обзиром да је 97% испитаника пређашње стање пословања у заводу дефинисало оценом 1, није могуће начинити примерену графичку компаративну анализу. Приказан графикон на следећој

слици 89. наводи оцене корисника које се тичу садашњег стања искоришћености и квалитета пројекта. Оцене су додељиване користећи скалу од 1 до 5, а на основу искустава коришћења пројекта у последњих 6 месеци. Важно је напоменути да је анкетирано 45 корисника који су директно у свакодневном раду упућени на употребу свих сегмената пројекта. Анкетирани су кључни корисници попунивши табелу коју су добили путем e-maila. Комплетна резултати анкете су приказани у прилогу дисертације(Прилог 4.) Табела је у колонама имала наведене оцене, које је требало означити, док је у редовима имала наведене параметре које су оцењивали. Сви анкетирани корисници су оценили све понуђене параметре. Оцене су додељиване следећим параметрима који се односе на пројекат:

Укупан напредак (1-0/2-0/3-2/4-12/5-31)

Квалитет обраде података (1-0/2-1/3-0/4-9/5-35)

Ефикасност доставе података (1-0/2-0/3-11/4-3/5-31)

Брзина добијања података (1-0/2-0/3-8/4-5/5-33)

Тачност добијених података (1-0/2-0/3-5/4-5/5-35)

Квалитет добијених извештаја (1-1/2-0/3-3/4-11/5-31)

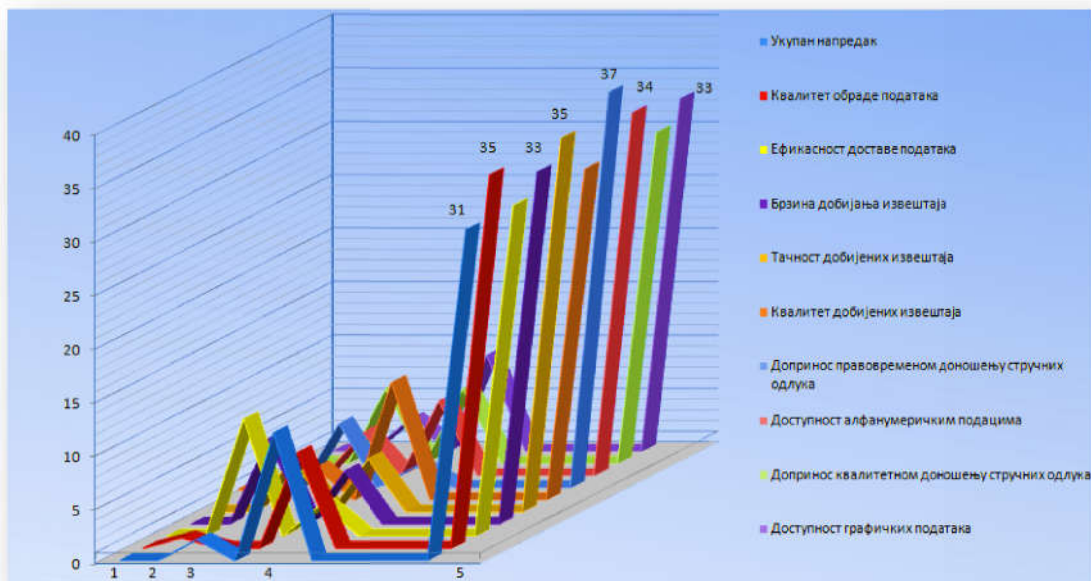
Допринос правовременом доношењу пословних одлука (1-0/2-0/3-6/4-2/5-37)

Доступност алфанумеричких података (1-1/2-0/3-4/4-7/5-34)

Допринос квалитетном доношењу пословних одлука (1-0/2-0/3-7/4-7/5-31)

Доступност графичких података (1-0/2-0/3-3/4-9/5-33)

Слика 89. представља графички приказ унапређења пословања урбанистичког завода применом нових софтверских решења, кроз скалу од 1 до 5 (при чему је 1 – најмање задовољан, 5 – највише задовољан), на графикону на x оси, док је број корисника који су доделили одређену оцену дат на y оси.

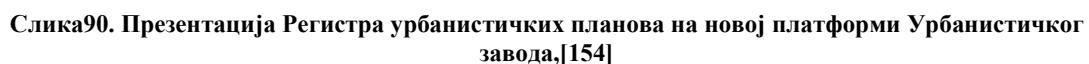


Слика89.Графички приказ укупног напретка коришћења пројекта[154]

Нова софтверска решења и систем нису само унапредили, убрзали и поједноставили рад Одељења за информациону технологију и документацију, што је првентвено био основни циљ промена у раду обраде података, већ је анкета доказала да је огроман помак учињен у комплетном функционисању и раду Завода. По угледу на завод, процена је еминентних стручњака у домену урбанизма,да је питање тренутка

Ниво учешћа у изради самих планских докумената Одељења за информатику је наравно далеко мањи од нивоа учешћа руководиоца планова и њихових сарадника у разним виталним областима, али је битан јер се од информација које обрађивачи добијају из базе завода креће и свака грешка до које се евентуално дође може скупо да кошта целокупно функционисање Завода. Ако се обрађивач не обавести о постојању само једног планског документа, посао од пар месеци или чак година, целокупног тима стручњака се може довести у питање.

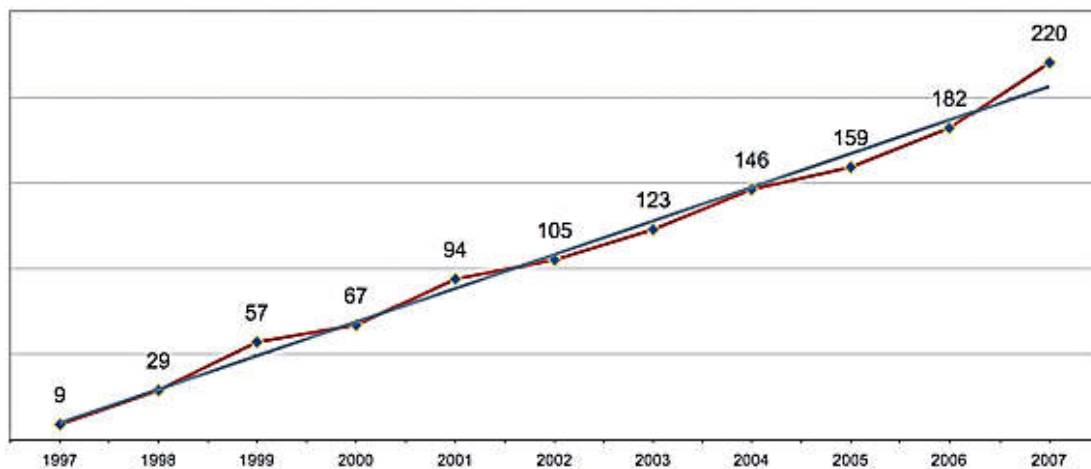
При стручној анализи пословних процеса у заводу примећено је да је постојеће решење за приказ интерактивних карата у Заводу, „Autodesk Mapguide 6.5“, је застарело и са ограниченим функционалностима. Ово решење између осталог не подржава Web сервисе (.wms, .wfs), графичке податке чита из датотека, а не са сервера база података и има ограничене могућности приказа и функција.



Због наведених недостатака је одлучено да се пређе на неко модерније и свеобухватније решење. „Mapguide open source“ се наметнуло као решење које испуњава основне захтеве модерног пословања, а то је висока продуктивност и ниска цена (у случају завода било је бесплатно), тако да је и то додатно унапредило постојеће пословне процесе у заводу, на претходној слици(Слика 90.) приказана је презентација РУП на новој платформи

### 8.3.1. УНАПРЕЂЕЊЕ ПОСЛОВАЊА ПРОСТОРНИМ ETL АЛАТИМА

Као што је наведено у претходном делу дисертације у урбанистичком заводу најчешће се ради са подлогама (.TIFF, .JPG), док су коначни фајлови углавном у: PDF, .DOCX, DWG, .DWF, .XLSX, .MAP и другим форматима. Чињеница да различите врсте формата знају да корисницима знатно отежају рад, је и иницирала тражење решења за овај проблем. Иако су ETL-алати за обраду просторних података познати већ неко време, први просторни ETL алат, се међутим, појавио тек 1990. године (Mugai, 2008). У раду с просторним подацима ради се са енормно великим бројем различитих формата за складиштење просторних података. Број различитих формата иде и више од 200, што векторских што растерских формата од којих већина датира из 80-их и 90-их година прошлог века и ниједан од њих не може одговорити потребама и захтевима данашњег брзорастућег и широко распрострањеног коришћења различитих преносних уређаја са различитим архитектурама. Познати аутор Mugai наводи интересантну чињеницу да све више и више корисника користи просторни ETL алат за трансформацију података у истом формату[92]. Следећа слика(Слика 91) показује раст потреба за инсталацијом различитих формата.

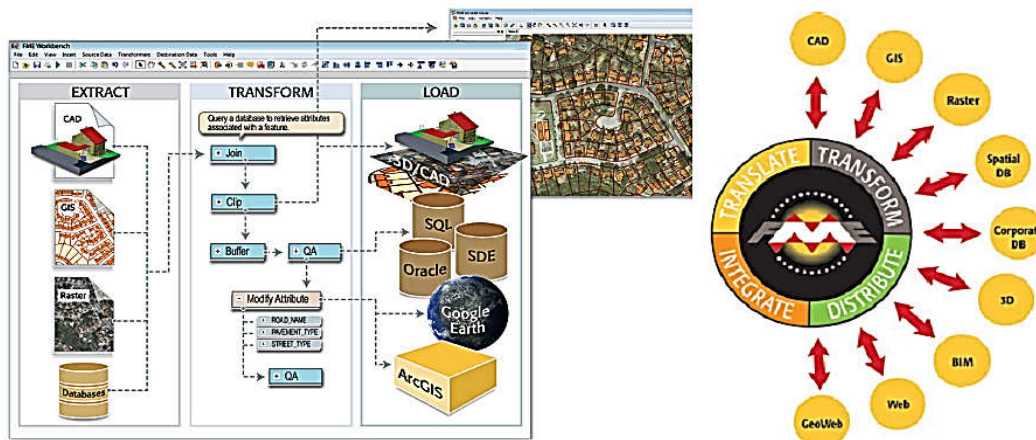


Слика91.Повећање броја формата инсталације током протеклих година у просторним ETL-алатима[92]

Просторни ETL - алат обезбеђује исту функционалност обраде података по принципу класичних ETL алата,са примарним фокусом на управљање и трансформацију просторних података. Просторни ETL алати омогућују: добијање просторних података у тачном формату и структури, читање и писање више од 250 просторних и алфанумеричких формата, нуди више од 400 трансформера, подржава око 5000 координатних система.

На следећој слици(Слика 92) представљен је карактеристичан ETL FME са свим функционалностима и процесима.



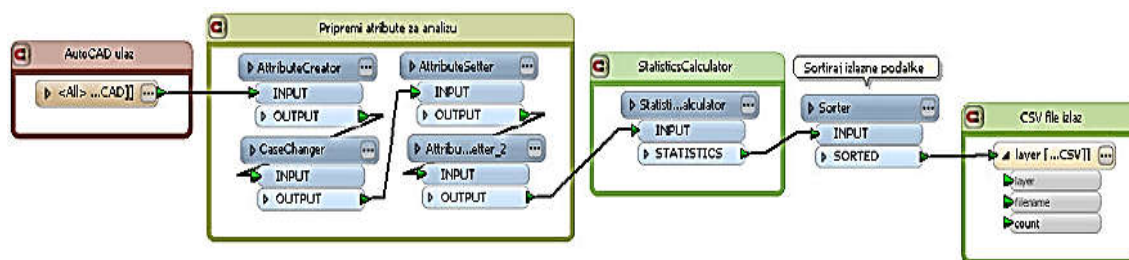


Слика92. ETL FME апликације[92]

Урбанистички завод односно урбанисти и аналитичари од просторних ETL-алата могу очекивати да исти садрже[92]:

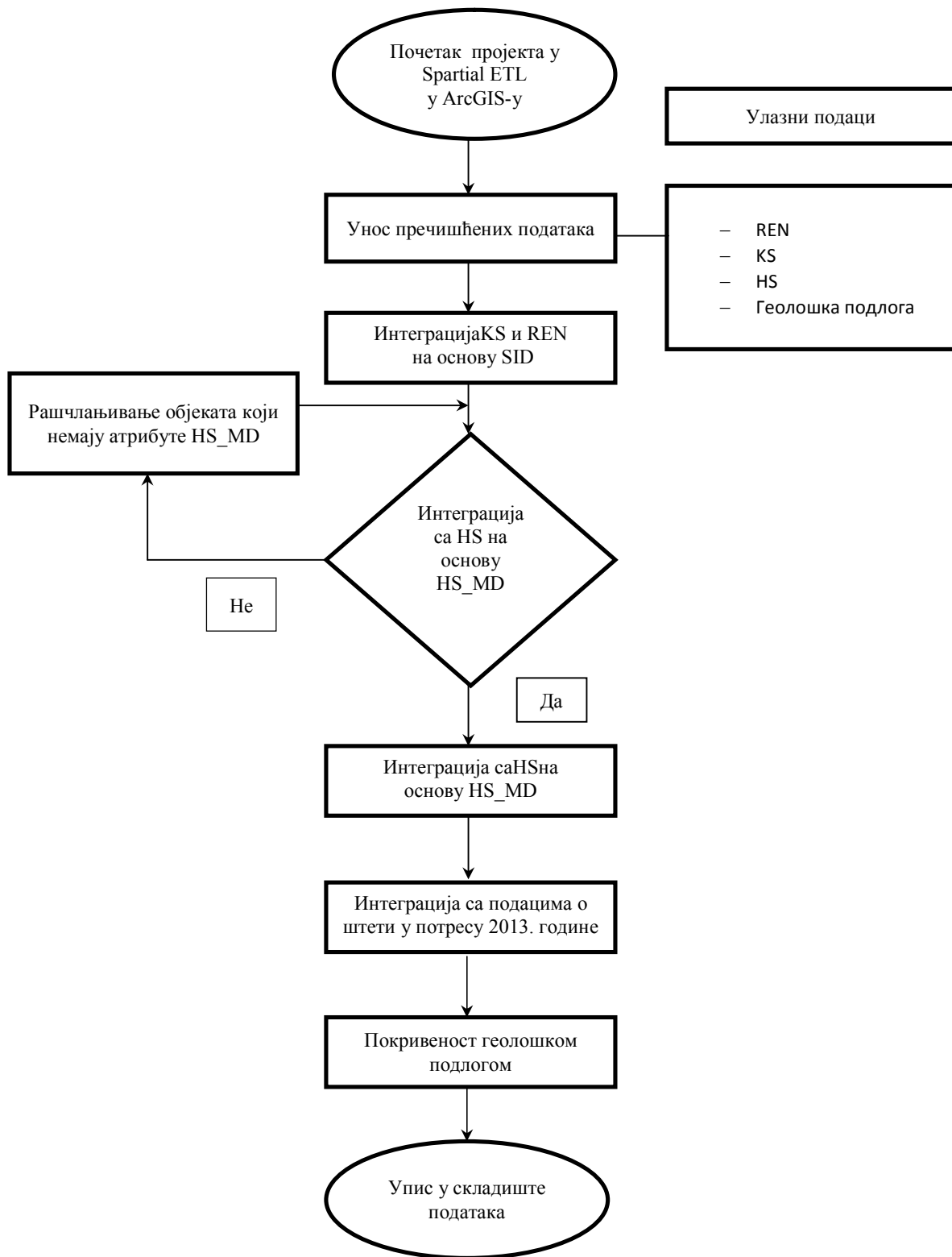
- Могућност конверзије између широког спектра формата података,
- одржавање квалитета модела (користећи семантички модел),
- увоз великих база података у просторним софтверским алатима.

Наведене чињенице омогућавају да просторни ETL- алати буду адекватно третирани за обраду и трансформацију просторних података и да такве могућности могу да обезбеде и другим корисницима. Кључ високе употребљивости просторних ETL- алата се налази у њиховој интероперабилности. Суштина процеса је размена информација, које могу бити дељене или прихваћене од различитих корисника, и способност омогућавања транспарентног коришћења информација. Многи од просторних података који су на располагању не помажу, ако се не зна како да се правилно користе[92]. На следећој слици (Слика 93) приказана је: провера слојева и блокова унутар програма AutoCAD-a, врсте геометрија (линија, тачка, површина итд.) иразне анализе вредности атрибута (типови, нумеричке вредности, итд.)[92].



Слика93: Поступак провере AutoCAD-a [92]

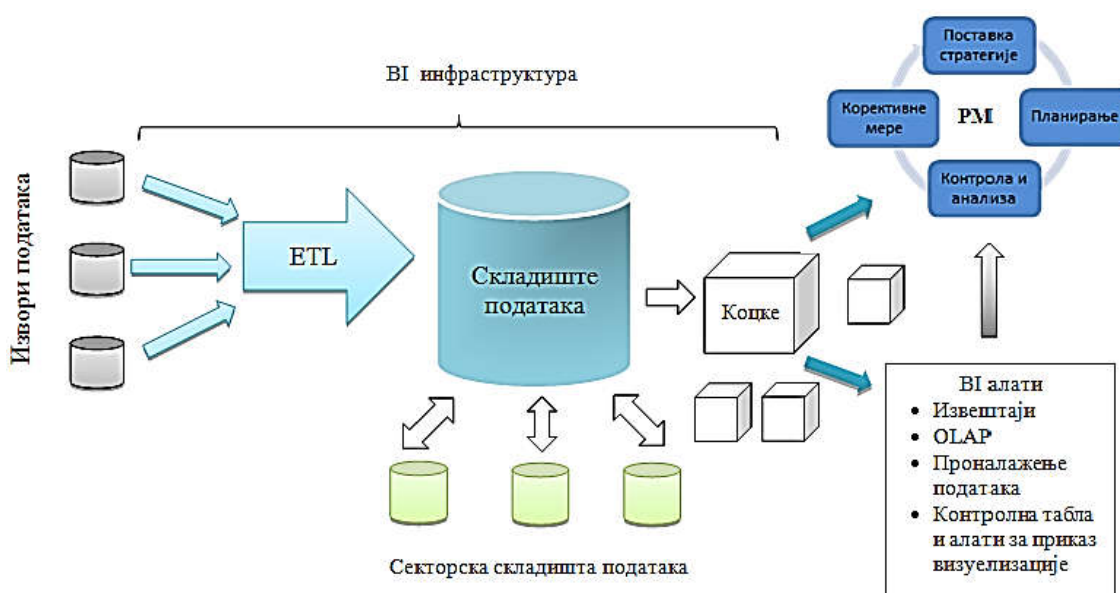
Све напред наведене предности свакако да би још више унапредиле процес управљања и пословног одлучивања као и комплетног функционисања урбанистичког завода, што би на крају резултирало квалитетнијим услугама грађанима. Широки спектар могућности примене просторних ETL поступака даје овим алатима додатну вредност. На следећој слици (Слика 94) представљен је дијаграм једне од могућих примена просторних ETL алата у комбинацији са ArcGIS алатом у функцији актуелних непогода и земљотреса на територији Краљева, са циљем пружања релевантних поузданих информација и података за процесе пословног одлучивања и руковођења у овим ванредним ситуацијама.



Слика 94: Блок дијаграм просторног ETL поступка[154]

## 9. ПРИМЕНА ДРУГИХ СОФТВЕРСКИХ АЛАТА У ФУНКЦИЈИ УНАПРЕЂЕЊА ПОСЛОВНОГ ОДЛУЧИВАЊА

Иако пословно интелигентни системи нуде алате које су потребни и неопходни да се побољша процес доношења одлука, они ипак не обезбеђују средства за планирање, праћење, контролу и управљање имплементацијом стратешких циљева предузећа. Стога су, РМ (енг. Performance management) и управљање пројектима следећи логични кораци у еволуцији интелигентних система за подршку одлучивању, оптимизацији развоја и имплементације стратегија предузећа. У својим истраживањима Frolick & Ariyachandra, као што се може видети на слици (Слика 95), наводе да се РМ оквир, за разлику од система пословне интелигенције, састоји се од следећих кључних процеса: усвајање стратегије, планова развоја и буџета, праћење и анализу и спровођење корективних мера[73].



Слика 95: Процес пословне интелигенције и управљања перформансама[73]

Међутим, треба напоменути да процеси и технологија РМ није замена за BI, собзиром да ова технологија и процес, омогућава и подржава искључиво РМ оквир. Другим речима - BI обезбеђује инфраструктуру и апликације неопходне за увођење технике РМ-а, што умногоме може повећати саму вредност BI-а. Као што се види са претходне слике, процес који се налази у основи РМ оквира, са технолошке тачке гледишта садржи:

- Обухватања података из различитих извора података;
- екстракцију, трансформацију и пуњење података-ETL заскладиштење података;
- изградњу складишта података DW и/или регионална складишта података (Data Marts), која производе структуру података звану коцка (Cube);
- Инсталацију BI алата који приступају подацима у блоковима.

### 9.1. УПРАВЉАЊЕ ПРОЈЕКТИМА

У овом делу дисертације, акценат је на приближавању последњих трендова везаних за примену софтверских алата у сврху управљања IT пројектима. У последњих



неколико година, тзв. „online“ алати за управљање пројектима, постали су веома популарни код ИТ стручњака, почев од вођа малих програмерских екипа па до Менаџера IS [73]. Можда је један од разлога за овакву популарност то што данас многе велике компаније и пословни системи имају доста ИТ стручњака који раде на тзв. „Telecommute“ начин. Предузећа у Србији да би се изборила са пословним проблемима и потешкоћама, које им неминовно стварају негативне пословне резултате, крајем 20 века у процес развоја интелигентних система за подршку одлучивању су почела укључивати нову савремену науку-управљање пројектима. Основни задатак управљања пројектима је да обезбеди успешан завршетак пројекта и израду квалитетних производа у планираном року, уз употребу минималних ресурса, у дисертацији су детаљно истражени и еволуирани програмски пакети за управљање пројектима: „project2manage“ и Microsoft Office Project 2013.

У овом делу дисертације су проучавани софтверски алати за управљање пројектима, стим што је акценат на конкретном алату „project2manage“ [319]. Иако се у понуди на интернету може наћи различити асортиман софтвера и „online“ алата за управљање пројектима, од којих су намењени само за конкретне делатности [315]. У циљу истраживања дисертације Project2manage.com је изабран из два разлога:

- Интерфејс је веома интуитиван и лак за коришћење, а
- Бесплатан за тестно коришћење (након првог месеца потребно је платити).

Собзиром да је процес управљања пројектима прилично сложен и комплексан процес, у овом делу дисертације дат је преглед неких од свакодневних техника које пројект менаџери обично користе код управљања пројектима. На тај начин може се поступно видети како је управљање и руковођење пројектима заиста комплексан и веома важан задатак, а истовремено да се схвати разлог и мотивација за постојање алата који олакшавају и убрзавају неке од фаза у процесу управљања пројектима

### 9.1.1. МОГУЋНОСТИ АЛАТА „PROJECT2MANAGE“

„Project2Manage“ [319] је „online“ апликација за управљање пројектима, која има као циљ да обезбеди laku сарадњу између чланова екипе како би се постигли зацртани циљеви пројекта. Главне могућности које „Project2Manage“ нуди, су:

**Управљање члановима екипе:** Могуће је ограничавање или омогућавање потпуног приступа ресурсима, као и креирање, брисање и едитовање података о члановима екипе који користи систем.

**Размена порука између чланова екипе:** Свако може да буде потпуно информисан користећи интегрисан механизам порука, тако да нема потребе за слањем и-мејлова. Механизам омогућава једноставну асинхрону комуникацију међу члановима екипе. Поруке могу да буду јавне или приватне.

**Подешавање временских упозорења за чланове екипе:** Могуће је подешавање аларма када се нешто битно догоди у пројекту, тако да нико неће моћи да заборави битне догађаје.

**Размена фајлова:** Сви чланови екипе могу да размењују фајлове документације и друге врсте докумената или слике, користећи уграђен механизам за пренос фајлова. Дозвољена величина фајлова за „upload“ је до 500Mb.

**Додела задатака:** Механизам за доделу задатака омогућава да чланови екипе увек имају „у глави“ када нешто треба да буде завршено и који су рокови које морају да испуне. Лако може да се види ко шта треба да ради и такође шта је завршено.

**Online сарадња са другим чланова екипе:** „Project2manage“ је одличан алат за рад у групи, где у облику форума, чланови са удаљених локација могу да учествују у размени пројектних информација са својим колегама.

**Једноставност:** „Project2manage“ пружа веома једноставан и интуитиван кориснички интерфејс, са којим је задовољство радити.

Ово истраживање показује да апликација „project2manage“ може да буде веома корисна, јер олакшава неке послове везане за управљање пројектима, а који су наведени на почетку рада. Али то наравно није завршена ствар и „project2manage“ неће моћи у сваком тренутку да буде замена за правог менаџера. Неке од мана или недостатака које су уочене током истраживања овог дела дисертације су:

- Не могу се доделити задаци за више корисника истовремено, већ мора да се понови исти задатак и додели га поново неком другом кориснику;
- У систему не постоји начин за синхрону комуникацију попут chat, видео конференција или заједничке табле за цртање;
- Када се користе обичне поруке, не постоји могућност прослеђивања директно од корисника до корисника;
- Систем није у потпуности бесплатан, може да се користи бесплатно само првих 30 дана.

Из темељне студиозне анализе намеће се закључак да софтверска апликација „project2manage“, за управљање пројектима може да буде веома корисна, јер олакшава послове везане за управљање пројектима, а који су наведени на почетку рада. Али то, наравно, није завршена ствар и „project2manage“ неће моћи у сваком тренутку да буде замена за правог инжењера и менаџера [319]. Релевантна истраживања указују да је овај алат доста практичан и лак за коришћење. Обезбеђивањем увида у пословање свим запосленима доводи до доношења бољих, бржих и ефикаснијих одлука [218].

#### **9.1.2. УПОТРЕБА ПРОГРАМСКОГ ПАКЕТА MICROSOFT OFFICE ПРОЈЕКТ 2013 У ЕКСПЛОАТАЦИЈИ ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА ПРЕДУЗЕЋА “СИМОНИДА” ГРАЧАНИЦА**

У овом делу дисертације приказан је начин управљања пројектима помоћу програмског пакета Microsoft Office Project 2013 са тежиштем на експлоатацији информационог система у предузећу “Симонида” Грачаница. Овакав пројекат није могуће реализовати без примене ефикасних метода и техника за подршку у одлучивању. Примена савремених метода и техника у планирању, организовању и експлоатацији информационог система имала би за резултат стварање и уштеду приликом коришћења информационог система. У наставку дисертације је због обима дисертације приказан само део могућности програмског пакета *Microsoft Office Project 2013* у предузећу „Симонида“ Грачаница у коме може између осталог бити примењен ради лакшег планирања и праћења набавке возила.

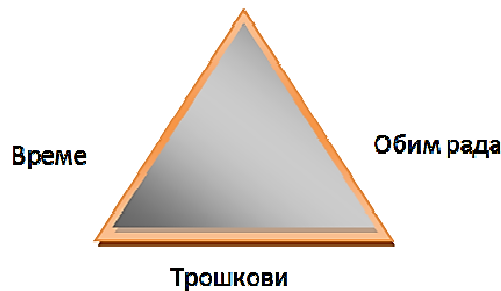
Пре самог почетка процеса управљања пројектима најпре је неходно дати одговоре на следећа питања: Колико је оптимално дефинисан информациони систем у предузећу “Симонида”? Да ли је могуће применом одређених техника и софтвера побољшати функционисање и рад информационог система? Ако постоје проблеми на том плану могуће их је решити употребом софтвера за планирање и праћење процеса. Како расте обим задатака расту и искушења: у динамичном окружењу свака одлука је последица процене услова за пословање, ради успешне реализације постављених задатака. Али, проста процена није довољна; када неки процес започне, правилно управљање је од критичне важности – не само због одржања дисциплине пословања, него и зато што је чест случај да разни фактори утичу на процес и мењају параметре пословања. Може се десити да се у критичном моменту поквари нека од машина или уређаја, да дође до отказивања информационог система, што може да утиче на

продуктивност целог предузећа. Све су то свакодневна искушења са озбиљним процентом могућности да се десе. Искуство у раду, у таквим ситуацијама, биће пресудно у изналажењу оптималног решења. Али, мора се признати, не може се прецизно сагледати свака последица неке промене стања у пословању, а између врло добре и врло лоше одлуке више није велика разлика. У наведеним ситуацијама свака врста помоћи је добродошла. Једна од могућности свакако је ангажовање наменског софтвера чијом правилном употребом се може бити макар у равни са искушењима, ако не и корак испред. То је свакако програм *Microsoft Office Project 2013 Professional*.

Постоји више врста и модела овог програма, али је *Microsoft Office Project 2013* најновија верзија клијентског програма, али и комплетан систем за управљање пројектима у предузећима (енг. *Enterprise Project Management*, EPM). Систем *Project 2013* чини избор једне од две едиције клијентског програма који је члан система *Microsoft Office*, али се испоручује независно, као и неколико наменских система и компоненти који се ангажују на страни сервера или служе за повезивање са њима.

#### 9.1.2.1. УПРАВЉАЊЕ ПРОЈЕКТИМА У Microsoft Office Project2013

Управљање пројектима представља скуп алата и вештина које помажу да се предвиде и контролишу резултати настојања предузетих у организацији. Да би се успешно руководило пројектима врло је важно да се доврше у року, да остану унутар граница буџета, као и да клијенти буду задовољни резултатима. Рад на неком пројекту може се посматрати на неколико начина, а најпогоднији је такозвани **троугао пројекта** приказан на слици (Слика 96):



Слика 96.Троугао пројекта[45].

Основна идеја је у томе да сваки пројекат поседује одређено временско ограничење, одређену врсту буџета и да захтева одређену количину рада како би био довршен. Да би се ефикасно управљало пројектом потребно је ускладити ове ограничавајуће факторе.

*Microsoft Project* представља софтверски пакет за управљање пројектима у оквиру *Microsoft Office* пакета који нуди позната компанија *Microsoft*. Овај програмски пакет је намењен, пре свега, за планирање, праћење и контролу реализације мањих и средњих пројеката, и представља један од најлакших и највише коришћених програмских пакета за управљање пројектима.

*MS Project-om* постиже се следеће:

- праћење свих информација које се сакупе о послу, трајању и ресурсима,
- визуализација и презентирање плана пројекта у стандардним, добро дефинисаним форматима,
- ефикасно распоређивање задатака и ресурса,
- размена информација о пројекту,
- комуникација са ресурсима и другим носиоцима одговорности уз задржавање потпуне контроле.

Велика предност коју *Microsoft Project* има у односу на друге апликације јесте у томе што укључује и софтверску машину за планирање која може да обради захтеве као што су ланчани ефекти када један задатак из низа од 100 задатака промени свој почетни датум.

#### 9.1.2.2. ИЗРАДА ПЛАНА НАБАВКЕ ВОЗИЛА ПОМОЋУ ПРОГРАМА *Microsoft Office Project 2013*

У овом делу дисертације, на једном примеру, приказана је само једна, од великог броја могућности примене програмског пакета *Microsoft Office Project 2013*.

Примена овог програмског пакета у планирању, организовању и реализацији информационог система у великој мери би олакшала рад лицима која извршавају ове послове, а пре свега непосредним реализаторима, односно менаџерима предузећа. Наиме, овим програмским пакетом може се вршити планирање потреба, као и вођење комплетне евиденције о аутомобилима, купцима, трансакцијама, а самим тим и о потенцијалном ангажовању људства и опреме, потребних набавки, време ангажовања, цене коштања, израда извештаја са различитим показатељима, итд.

Такође, овим програмским пакетом могуће је остварити увид у степен реализације задатака у сваком тренутку ангажовања људства и осталих ресурса, пратити стање ангажованих ресурса и предузимати благовремене мере за отклањање уочених недостатака. Природно, за реализацију наведеног потребна је одговарајућа рачунарска подршка, поседовање програмског пакета *Microsoft Office Project 2013* и познавање рада са тим пакетом. У овом делу дисертације, са циљем потврђивања постављених хипотеза, израђен је План набавке возила, груписање возила по маркама, по моделима возила марке Фиат, добављачи, цена возила и цена транспорта. Ако се за пример узме следећа поруџбеница

- *Набавка возила:*

Датум : 10.04.2013 - 13.06.2013

Vozila sledećih marki: Fiat

Fiat:

10.04	1 x 500L 1 x Punto 2012 1 x Panda
22.04	1 x 500 1 x Punto 2012 1 x Bravo
13.05	1 x 500L 1 x Bravo
01.06	1 x Punto 2 x Panda
17.06	2 x 500L 1 x 500 2 x Punto 2012

Model	Zemlja	Cena (eur)	Cena transporta
500L	Srbija	10900	80eur\kom
500	Italija	8900	150eur\kom
Panda	Italija	6900	140eur\kom
Punto 2012	Italija	7900	140eur\kom
Bravo	Italija	11600	170eur\kom

Добављачи:

FIAT Аутомобили Србија д.о.о. Косовска 4, 34000 Крагујевац, Србија

FIAT GROUP AUTOMOBILES S.P.A Corso G. Agnelli 200, 10135 Turin, Italy.

**Уношење ресурса:** Програм *Microsoft Office Project 2013* обухвата ресурсе – људе и опрему који су потребни да би се завршили одређени задаци на неком пројекту. *Microsoft Office Project 2013* усмерава своје тежиште на два аспекта ресурса: њихову расположивост и њихове трошкове. Расположивост одређује када одређени ресурси

могу да раде на задацима и колико посла могу да обаве, а трошкови се односе на то колико ће новца бити потребно за плаћање тих ресурса. Поред тога, **MS Project** подржава и два друга типа специјалних ресурса: материјал и трошкове.

У овом делу дисертације, у предузећу Симонида, извршено је подешавање и уношење у пројекат материјалних ресурса са делом трошкова.

#### 9.1.2.3. МОГУЋНОСТИ ПРАКТИЧНЕ ПРИМЕНЕ ИЗРАЂЕНОГ ПРОЈЕКТА

Могућности примене израђеног пројекта велике су и значајне, а колико ће бити искоришћење зависи од знања и умешности корисника. У овом делу дисертације изнето је само неколико примера који показују на који начин се пројекат може користити и које све податке може пружити.

**Показатељи потребне количине аутомобила по моделима:**Из менија **Project 2013** избором опције **Resource Form**, може се видети у којим наруџбеницама се налазе модели аутомобила што је приказано на слици(Слика97).

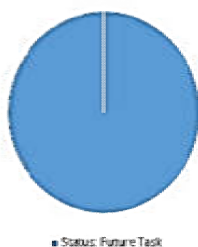
Project	ID	Task Name	Work	Leveling Delay	Delay	Scheduled Start	Sc
Nabavka Vozila - Simonida	4	FIAT 13.05	1	0d	0d	Mon 8.4.13	
Nabavka Vozila - Simonida	2	FIAT 10.04	1	0d	0d	Mon 8.4.13	
Nabavka Vozila - Simonida	6	FIAT 17.06	1	0d	0d	Mon 8.4.13	

Слика97. Претрага пројекта по ресурсима[155].

Уз помоћ опција *Next* и *Previous* може се прелазити с једног модела аутомобила на други и видети у којим наруџбеницама се они налазе.

Пример генерисања репорта у **Project 2013:Critical Tasks**(у тематичи управљања пројектима, Critical Tasks- представља критичне задатке т.ј послове које пројектни тим мора одрадити да би завршио пројекат) је приказан на следећој слици (Слика 98).

## CRITICAL TASKS



A task is critical if there is no room in the schedule for it to slip.  
[Learn more about managing your project's critical path.](#)

Name	Start	Finish	% Complete	Resource Names
FIAT 10.04	Mon 8.4.13	Mon 8.4.13	0%	500L,Punto 2012,Panda
FIAT 22.04	Mon 8.4.13	Mon 8.4.13	0%	500,Punto 2012,Bravo
FIAT 13.05	Mon 8.4.13	Mon 8.4.13	0%	500L,Bravo
FIAT 01.06	Mon 8.4.13	Mon 8.4.13	0%	Punto 2012,Panda[200%]
FIAT 17.06	Mon 8.4.13	Mon 8.4.13	0%	500L[200%],500,Punto 2012[200%]

Слика98. Critical Tasks извештај[155].

Програм нуди и низ других могућности приказа који могу бити од користи за праћење пословања, трошкова и реализације задатака. Могу се пронаћи активирањем опције **Report** на основној палети менија, а затим одабиром опције **Reports**, чиме се добија посебан дијалогски оквир у којем се може одабрати неки од понуђених начина визуелног приказа података.

На основу детаљног истраживања може се закључити да су могућности програмског пакета Microsoft Office Project 2013, свакако велике и још увек недовољно прихваћене. Такође, овај програмски пакет, због склоности да се тешко мења нешто на шта смо навикли, није нашао адекватну примену у пракси. Управљање пројектима је, у ствари, широко примењена вештина и наука, а основни циљ управљања пројектима јесте да се пружи помоћ у планирању и контролисању реализације активности које се предузимају. У овом делу дисертације су приказане могућности коришћења програмског пакета Microsoft Office Project 2013у планирању, организовању и реализацији набавке возила у предузећу “Симонида” Грачаница, са конкретним примером планирања набавке Фиат-ових возила у одређеном временском периоду. Наравно, комплетан пројекат је базиран на приближним вредностима, и представља једно од могућих решења које би се могло применити у поменутој фирми, а наведени програмски пакет пружа и низ других могућности којима се могу добити велика олакшања у раду и унапредити пословање предузећа.

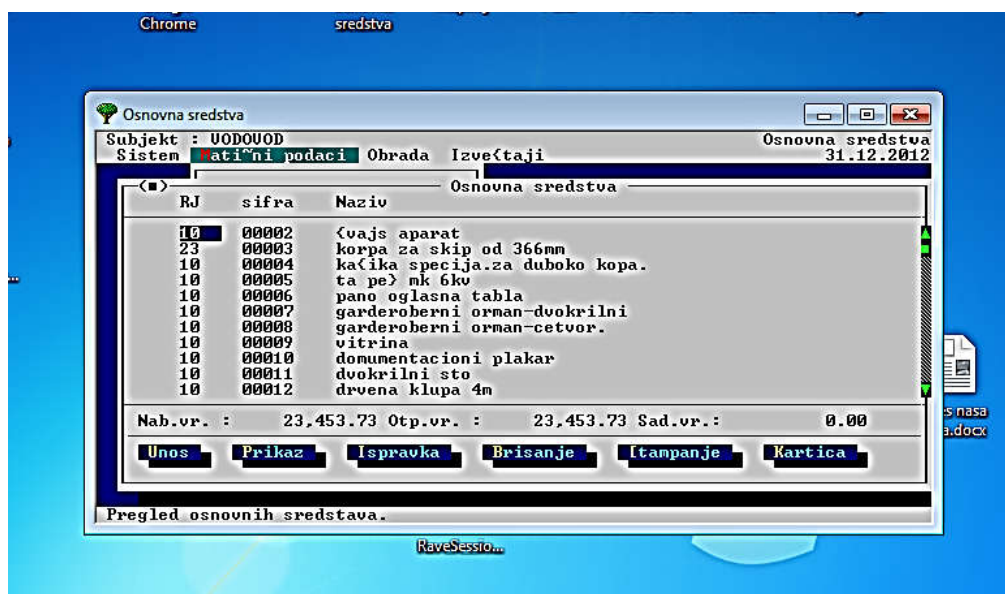
Циљ примене овог програмског пакета у реализацији набавке возила јесте да се добију најповољнија решења за набавку са становишта могућности и потреба, као и да се скрати време израде планова и других докумената битних за послове набавке. Традиционални начин рада, осим што одузима много времена, није конзистентан и не даје ни довољно података нити они стижу на време, што доводи до неефикаснијег пословања предузећа, пробијања задатих рокова итд. Поред тога, применом овог програмског пакета могу се остварити и уштеде на разним пољима и обезбедити повећање ефикасности рада.

## 10. МОГУЋНОСТИ РАЗВОЈА И УНАПРЕЂЕЊА СОФТВЕРА

### 10.1. ПОСТОЈЕЋЕ СОФТВЕРСКО РЕШЕЊЕ

Информациона анархија озбиљан је проблем с којим се предузећа сусрећу, а аутори Liautaud&Hammond наглашавају да она настаје када појединци или цели делови предузећа почну управљати властитим потребама за информацијама развијајући притом сопствена информациона решења која нису могла међусобно комуницирати као и дасу, последично, иста често била претрпана противречним и нетачним подацима[176]. У пословању предузећа често се дешава да услед кашњења пословних и финансијских извештаја, напр. обрачуна амортизације и др. руководећи људи предузећа нису имали валидне податке, неопходне за процес пословног одлучивања, тако да често нису знали да ли је предузеће у минусу, да ли послује са губитком. Унапређењем старог и увођењем нових софтверских решења могу се у реалном времену добити сви неопходни извештаји и финансијски резултати како би се на пример на време одредио план јавних набавки. У наставку дисертације је приказан поступак могућег унапређења постојећег софтверског решења предузећа: ЈКП “Регионални водовод и канализација” Приштина/ Грачаница, које послује у неизвесном и променљивом пословном окружењу. Собиром да је постојећи програм ЈКП “Регионални водовод и канализација” “Приштина/ Грачаница, за вођење евиденције Основних средстава урађен је у програмском језику Clipper са базама података типа *dbase III+*, оваква комбинација је веома застарела нарочито у погледу интерфејса јер је окружење интерфејса у DOS modu.

На слици(Слика 99.) приказан је изглед предходног програма у Windows окружењу. Како су сви савремени рачунари у Windows окружењу јасно је да овакав начин рада представља тешкоћу.



Слика 99.DOS софтвер у Windows окружењу[314].

Унапређивањем постојећих софтверских решења долази до повећања визуелизације података и информација у предузећима. Саму важност визуелизације информација за подршку одлучивању у малим и средњим предузећима посебно истичу следећи аутори:



(1) Keim, Mansmann, Scheindevind & Ziegler, говоре о визуелизацији информација као о комуникацији релевантних сажетих података (тј., о релевантном садржају) кроз коришћење визуелног интерфејса [160];

(2) Eppler & Burkhard, су поделили елементе визуализације у пословном процесу доношења одлука у зависности од корисника и задатка који мора да се реши: елементи визуелизације за планере и доносиоце одлука.

## 10.2. УНАПРЕЂЕЊЕ СОФТВЕРА

У овом делу дисертације у ЈКП “Регионални водовод и канализација” Приштина/ Грачаница приказан је програм који замењује претходни програм овог предузећа у две фазе. У првој фази је задржана база података *dbase III+* без измене форме али је креиран нови интерфејс. На тај начин омогућен је „безболан“ прелаз на ново софтверско окружење. Тиме је такође у предузећу омогућено паралелно коришћење претходног (старог) и новог програма ради тестирања рада новог програма. Поређења база података предузећа након идентичног коришћења оба програма морају бити идентична. У другој фази је креирана нова SQL база података ЈКП “Регионални водовод и канализација” Приштина/ Грачаница, пратећи савремене форме. Подаци из базе *dbase III+* су пребачени на одговарајуће локације у новој SQL бази помоћу апликације креиране за те потребе.

### 10.2.1. УНАПРЕЂЕЊЕ ИНТЕРФЕЈСА

Идеја за побољшање софтвера ЈКП “Регионални водовод и канализација” Приштина/ Грачаница за вођење Основних средстава је да се постојећа база података предузећа интегрише са новим *Windows* програмским окружењем. Затим би се, ради тестирања, радило упоредо у старом и новом програму. Промене у бази би требало да буду индентичне. Програм је рађен у програмском језику *Pascal* у програмском окружењу *Borland Delphi 7*. Од додатних компоненти коришћене су TNT и TDBF контроле. TNT контроле су сет замена за стандардне контроле које подржавају *unicode* (utf-8) encoding - другим речима подржавају наша слова. TDBF компоненте омогућавају директан приступ и манипулацију са *dbase* типом базе података. Креирањем новог интерфејса у ЈКП “Регионални водовод и канализација” Приштина/ Грачаница избачене су све непотребне и сувишне опције из постојећег програма.

База података ЈКП “Регионални водовод и канализација” Приштина/ Грачаница типа *dbase III+* нема могућност сортирања, напредног претраживања и филтрирања што је чини веома спором и нефлексибилном. Због тога се за одређену табелу формира посебна датотека која садржи вредности из једне колоне табеле и линкове ка одговарајућем реду табеле. Такве табеле, тзв. Индекси, имају могућност брзог сортирања, напредног претраживања и филтрирања. Опција „Reindeksiranje“ креира изнова ову датотеку. Креирање индекса је такође потребно приликом првог коришћења табеле неке базе, али често се дешава да дође до губитка исправне везе индекса и табеле односно до нарушавања интегритета података, па је и тада потребно урадити реиндексирање.

### 10.2.2. ИЗВЕШТАЈИ

Извештаји су креирани за потребе ЈКП “Регионални водовод и канализација” Приштина/ Грачаница. Начин штампања је прилагођен матричним штампачима тако што се преко паралелног порта шаље текст односно симболи за штампу. Извештаји који се креирају помоћу овог програма су Пописне листе и Рекапитулације. Постоји

могућност прегледа извештаја пре одлучивања да ли ће се штампати тако што се прикаже текстуална датотека припремљена за штампу.

Колоне које се штампају за извештај Рекапитулација су:

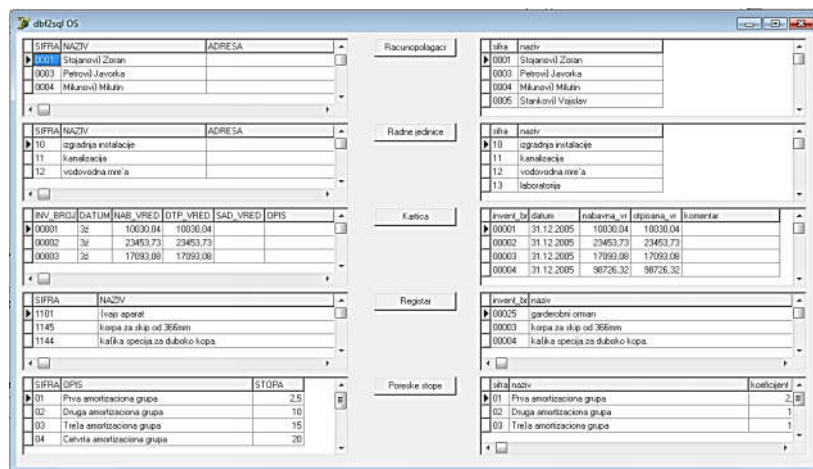
- RJ – Радна јединица;
- Набавна вредност;
- Отписана вредност;
- A.isp.otp.vr. – Амортизациона исправка отписане вредности;
- A.uk.otp.vr. – Укупна отписана вредност;
- Nova sad.vr. – Новообрачуната садашња вредност.

### 10.3. УНАПРЕЂЕЊЕ БАЗЕ ПОДАТАКА

Постојећа база података Основних средстава ЈКП “Регионални водовод и канализација “ Приштина/Грачаница представљена је помоћу *dbase III*+система база података. Овај тип базе података потиче с почетка 90-тих година прошлог века, базу представљају обичне табеле, без могућности прављена веза између података самих табела. Све операција над подацима обављају се искључиво на нивоу апликације. То чини обраду података јако спором и често захтевно за апликацију и рачунар на коме се налази апликација. Сортирање, филтрирање, лоцирање и остале операције над подацима олакшани су коришћењем Индекса али ни то није довољно за савремене стандарде. Унапређење базе података ЈКП “Регионални водовод и канализација “ Приштина/Грачаница, је могуће коришћењем SQL базе података и миграцијом постојећих података у ново креирану базу. У овом случају коришћена је SQL база података на PostgreSQL серверу. PostgreSQL је робустан, објектно-релациони систем за управљање базама података (објектно-релациони DBMS или ORDBMS). PostgreSQL садржи моћан објектно-релациони модел података, богат избор врста података, лаку надоградивост, као и надограђени сет наредби SQL језика.

Једна од најзахтевнијих операција у овом програму су обрачун амортизације и књижење. Уколико се те операције пребаце са апликације на сервер очекује се знатно побољшање перформанси апликације.

Из предходне базе података избачена су поља и табеле које се нису користиле или су поља из више табела обједињена у једну како би била испоштована сва правила нормализације форме и како би база могла да се представи помоћу релационог модела. Апликација којом се врши миграција података представљена је на слици (Слика 100) а изворни код апликације је дат у прилогу дисертације.



Слика100. Апликација миграције података[314].

### 10.3.1.ПРОБЛЕМ ДАТУМА

*Dbase III+* базе података потичу из времена кад је простор за складиштење података био оскудан и скуп. Податак датума је био превелики да би се чувао у форми датума па је нађено решење да се датум чува у форми два карактера а да се конверзија врши на нивоу апликације. SQL и садашња технологија нема проблема са чувањем податка датума у форми датума па је потребно приликом миграције података трајно превести датум из форме два карактера у форму датума[176]. За ту потребу написане су две функције за распакивање и паковање датума:

Function DatePack(Datum : TDateTime) : String;

Var

a, b : Integer;

myYear, myMonth, myDay : Word;

begin

DecodeDate(Datum, myYear, myMonth, myDay);

a := 2\*(myYear - 1996) + 32 + (32\*myMonth + myDay) div 256;

b := (32\*myMonth + myDay) mod 256;

Result := Char(a) + Char(b);

end;

Function DateUnPack(Datum : String) : TDateTime;

Var

myYear, myMonth, myDay : Integer;

a, b : Integer;

begin

a := Ord(Datum[1]);

b := Ord(Datum[2]);

if (a mod 2) = 1

then myMonth := (b div 32) + 8

else myMonth := (b div 32);

myDay := (b mod 32);

myYear := (a-32) div 2 +1996;

Result := EncodeDate(myYear, myMonth, myDay);

end;

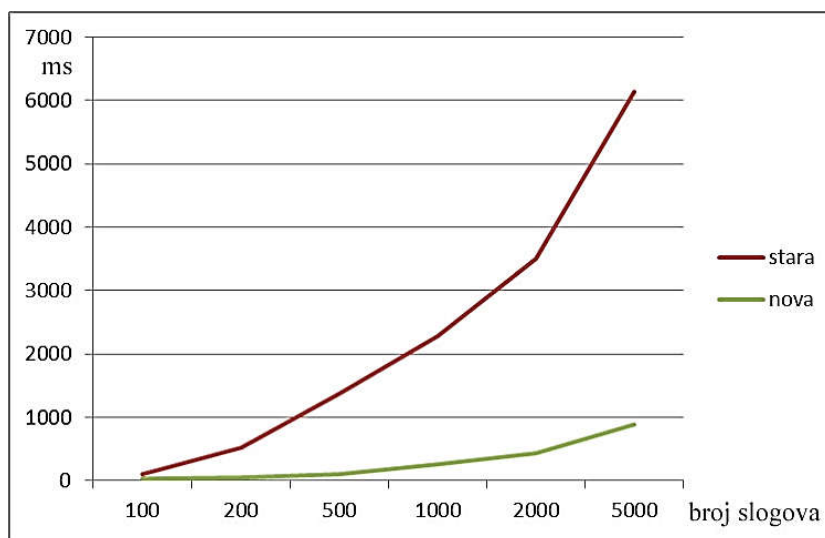
## 10.4. УПОРЕДНО ТЕСТИРАЊЕ СОФТВЕРСКИХ РЕШЕЊА И ЊИХОВА АНАЛИЗА

У овом поглављу биће приказани резултати мерења времена извршавања најзахтевнијих операција у апликацији ЈКП “Регионални водовод и канализација” Приштина/Грачаница, и то обрачун амортизације и књижење. Време се мери програмским путем узорковањем времена непосредно пре и после операције. Време се мери у милисекундама. У следећој табели (Табела 32) дати су резултати мерења времена извршавања обрачуна амортизација за базе података са различитим бројем слогова. Бројеви слогова су 100, 200, 500, 1000, 2000 и 5000.

Табела32. Резултати мерења времена извршавања обрачуна амортизација[314].

Број слогова	Време (ms)	
	Стара апликација	Нова апликација
100	97	29
200	517	56
500	1371	99
1000	2280	259
2000	3512	431
5000	6144	892

На основу резултата табеле креиран је графикон приказан на слици(Слика 101).



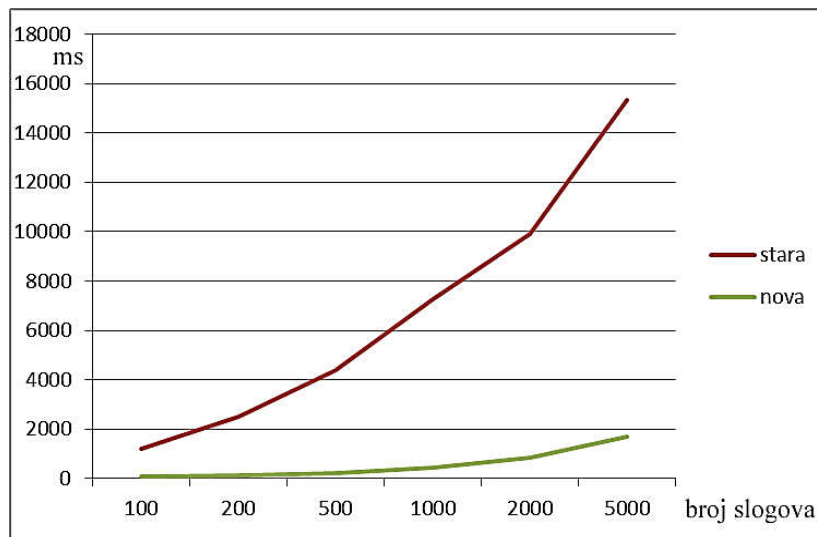
Слика101. Време извршавања операције Обрачун амортизације[314]

Посматрајући горњи графикон може се уочити јасна разлика у временима извршавања операција када се операције извршавају на серверу и на локалној машини. Такав резултат је био и очекиван. У следећој табели (Табела 33) дати су резултати мерења времена извршавања операције Књижења за базе података са различитим бројем слогова. Бројеви слогова су такође 100, 200, 500, 1000, 2000 и 5000.

Табела 33.Резултати мерења времена извршавања операције књижења[314].

Број слогова	Време (ms)	
	Стара апликација	Нова апликација
100	1220	78
200	2517	116
500	4371	199
1000	7280	459
2000	9901	831
5000	15347	1692

На основу резултата табеле креиран је графикон приказан на слици (Слика 102). Посматрајући и овај графикон може се уочити да време извршавања операције књижења траје знатно мање када се операције извршавају на серверу у односу на локалну машину.



Слика102. Време извршавања операције Књижења[314].

## **11. МОГУЋНОСТ ПРИМЕНЕ СИСТЕМА И ДОКАЗ ХИПОТЕЗА-ТЕСТИРАЊЕ ХИПОТЕЗА**

Приказом и провером постављених хипотеза кроз анализу и усавршавање интелигентних система за подршку одлучивању у области пословања предузећа, сагледавају се релевантни фактори за развој софистицираних софтверских решења за подршку одлучивању у МСП.

Полазна истраживачка претпоставка да интелигентни системи за подршку одлучивању функционално утичу на пословање предузећа, потврђена је у пословању истраживаних предузећа, а сам менаџмент предузећа: „Симонида-Грачаница“, „Обилић-Петрол“ Липовица, ЈКП Регионални водовод и канализација, и Урбанистичког завода, показао је изузетно позитиван став о ефектима примене развоја интелигентних система за подршку одлучивању у предузећу. Преглед анкетираних предузећа према делатностима као сам анкетни упитник дати су у прилогу дисертације (Прилог 6 и Прилог 7). Што се тиче спроведених истраживања, анкета и студија случајева, тј., пословних примера из праксе, са циљем могућности примене система и тестирања хипотеза, прва је обухватила пилот студију случаја развоја и имплементације интелигентних система за подршку одлучивању у МСП ; „Симонида“ Грачаница и „Обилић-Петрол“), док друга студија случаја залази у дубину студије случаја развоја интелигентних система за подршку одлучивању у предузећима; Шумско газдинство „Липовица“, ЈКП Регионални водовод и канализација и Урбанистички завод).

У завршном делу истраживања студије случаја приказане су могућности примене техника ETL,OLAP, DM,DW, и софтверских алата у функцији управљања пројектима. Истраживања су спроведена у напред наведеним предузећима која се разликују по: врсти делатности, величини, организационој структури, циљевима, визији и тржишту. Резултати истраживања доказа хипотеза су приказани у прилогу дисертације (П 8.). Различити организациони контексти напред наведених предузећа омогућили су и обезбедили драгоцен увид у стање пословања истраживаних и функционално анализираних предузећа од стране менаџмента, као и импликације од појаве образаца заједништва између ових студија случаја.

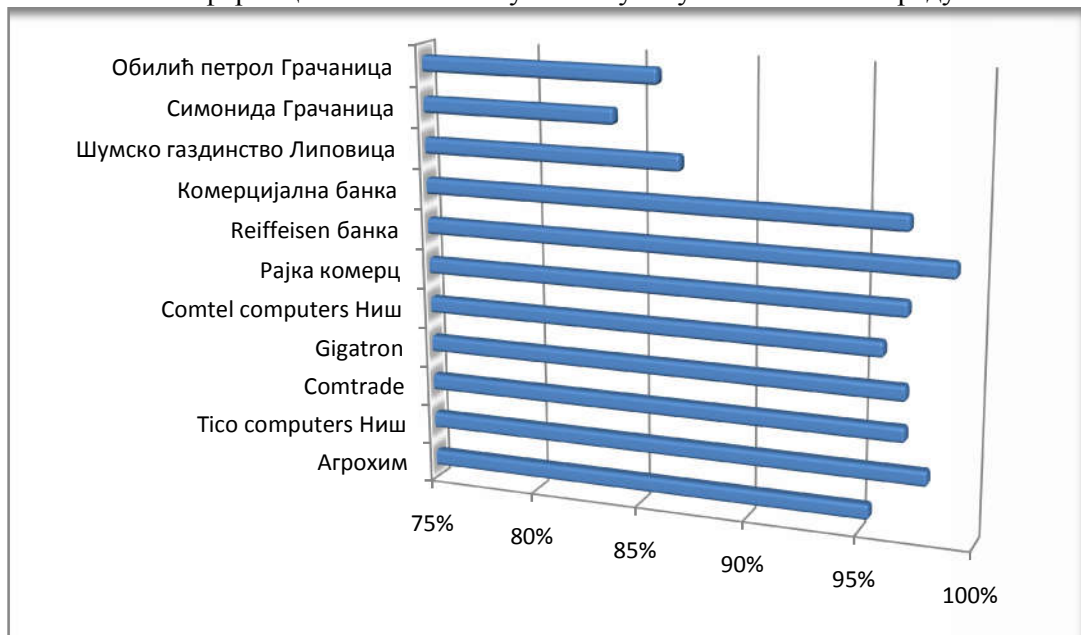
### **11.1. ДОКАЗ ХИПОТЕЗЕ 1.**

На примерима развоја интелигентних система за подршку одлучивању у конкретним предузећима: „Симонида-Грачаница“, „Обилић-Петрол“ и „Липовица“, студиозним истраживањем и емпиријском анализом, доказана је примењивост и прилагодљивост интелигентних система, кроз верификацију и потврду у пракси, да интелигентни системи за подршку одлучивању функционално утичу на пословање предузећа, подржавањем процеса пословног одлучивања на свим нивоима пословног система, омогућавајући боље и квалитетније доношење одлука, а самим тим и унапређивање укупног пословања предузећа, што предузећима само по себи намеће потребу даљег перманентног праћења техника: ETL,OLAP, DM,DW, метода и поступака развоја интелигентних система за подршку одлучивању. Увидом у функционалну анализу података интелигентних система од стране менаџмента у предузећу за трговину горивом „Обилић-Петрол Грачаница“, примећени су недостаци и корекције које је потребно извршити у предузећу, а у циљу унапређења пословања и квалитетнијих услуга клијентима. Аналитичари су сагледали продају специфичне врсте горива као и осталих продајних артикала (разне врсте мазива, уља, течности за возила и сл.), на одређеном продајном месту (пумпи), у одређеним временским периодима (сат, дан, радни дан, викенд, празник). Након извршене темељне функционалне анализе,

употребом: ETL, OLAP, DM, DW т.ј концепата интелигентних система за подршку одлучивању урађена је функционална реорганизација у набавци и расподели продајног асортимана, извршена измена транспорта и допуне горива за одређене бензинске станице (на основу потражње и продаје горива), као и прерасподела запослених радника, а према потребама за одређену бензинску пумпу (радно место).

Управо применом техника: ETL, OLAP, DM, DW, т.ј концепата интелигентних система за подршку одлучивању, по добијању финансијског извештаја, а након имплементације интелигентних система, предузеће за трговину горивом „Обилић-Петрол“ Грачаница, повећало је продају горива, пратећих артикала, смањило број радних сати запослених, односно увећало добит предузећа и унапредило квалитет услуга које пружа. Целокупна концепција реализације развоја система за подршку одлучивању у предузећима: „Симонида“ Грачаница, „Обилић-Петрол“, у приватном шумском газдинству „Липовица“, ЈКП Регионални водовод и канализација, Урбанистичком заводу и др., применом напред приказаних алата и процедура, подједнако функционално утиче на пословања предузећа обезбеђујући: тачност, адекватност; поузданост; ефикасност; ажурност и конкретност.

Предности интелигентних система за подршку одлучивању у напред поменутих предузећа, између осталог се огледају у томе да је процес уноса, измене, брисања и претраге веома једноставан и омогућава лако и брзо коришћење ових система. Коришћењем предности које пружају технике: ETL, OLAP, DM, DW, и интелигентни системи за подршку одлучивању са својим динамичким апликацијама, омогућена је одлична интеракција са крајњим корисником. Апликација за продају аутомобила је управо најбољи пример за то. Узевши у обзир све претходно поменуте аспекте креирања и коришћења интелигентних информационих система, закључује се да интелигентни информациони систем несумњиво утичу на пословање предузећа.



Слика 103. Резултати истраживања у предузећима [314]

На претходном дијаграму(и у прилогу дисертације) приказани су резултати истраживања анкете спроведене у МСП у Србији, различитим по врсти делатности, власничкој и организационој структури, на репрезентативном узорку у функцији потврде хипотезе да: Интелигентни системи за подршку у одлучивању функционално



утичу на унапређење пословања малих и средњих пословних система формирајући позитиван став о ефектима примене развоја интелигентних система за подршку одлучивању у предузећу. Графички приказ на претходној слици (Слика 103) резултата спроведених истраживања и анкета у МСП у Србији недосмислено потврђује постављену хипотезу.

## 11.2. ДОКАЗ ХИПОТЕЗЕ 2.

Резултати истраживања ове дисертације у предузећима: „Симонида“ Грачаница, „Обилић-Петрол“, „Липовица“, Урбанистички завод, потврђују хипотезу да интелигентни системи за подршку одлучивању предузећима омогућају унапређивање укупног пословања МСП и стварање конкурентске предности, подржавањем процеса пословног одлучивања на свим нивоима пословног система, омогућавајући боље и квалитетније доношење одлука, што предузећима намеће потребу перманентног праћења метода, техника и поступака развоја интелигентних система за подршку одлучивању.

Теоретска и практична истраживања показују да су технике: ETL, OLAP, DM, DW, и интелигентни системи за подршку одлучивању, готово непогрешиви алати у генерисању информација за процес управљања и одлучивања, и да су истовремено преузели улогу конкурентског алата, јер су постали комплекснији, свеобухватнији и почињу мењати пословне процесе предузећа и превазиђене традиционалне организационе структуре. Чињеница је да је време одлучујући фактор на основу кога се ствара конкурентска вредност. Коришћењем интелигентних информационих система време које је потребно за доношење стратешких одлука у пословању се своди на минимум, а смањење истог је предуслов за опстанак предузећа на тржишту. Погрешни пословни потези до којих се дошло уколико се не користе интелигентни информациони системи, између осталог су и вишак залиха који узрокује мањак обртног новца и онемогућава улагање у периоду који може одлучити опстанак пословних система и предузећа.

Табеларни и графички извештаји у прилогу дисертације (Слика П 8.2) потврђују хипотезу унапређивања укупног пословања и стварања конкурентске предности, приказујући пораст прихода, раст зарада, смањење каматне стопе и амортизације и раст нето зараде у предузећу „Обилић-Петрол“ Грачаница, у односу на претходну годину. Слична је ситуација и у другим анализираним пословним системима.

Као потврда унапређења пословања и стварања конкурентске предности МСП, применом интелигентних система за подршку одлучивању, може послужити пример предузећа „Симонида“ Грачаница. Из датих прилога овог предузећа се може закључити да је предузеће "Симонида", које се бави продајом возила, пре увођења интелигентних система за подршку одлучивању, имало огромних проблема у свом пословању и систему који је садржао само делове за упис, претрагу и измену података о возилима, клијентима и трансакцијама. Унапређење таквог система се може обезбедити применом техника: ETL, OLAP, DM, DW, т.ј. увођењем интелигентних система за подршку одлучивању, кроз креирање графичких приказа података и извештаја као:

- извештај о продаји возила у изабраном временском интервалу,
- извештај о укупној продаји одређене марке возила,
- извештај о купцима и слично.

Такође, с обзиром да се предузеће „Симонида“ бави и дистрибуцијом резервних делова, може се додати и модул за евиденцију резервних делова и опреме. На основу података о извршеним трансакцијама могуће је извршити анализу потреба клијената за одређеним деловима и опремом и на основу резултата анализа могуће је креирати

стратегију везану за набавку опреме и резервних делова које клијенти најчешће потражују. Након примене техника: ETL, OLAP, DM, DW, и увођења интелигентних система, односно извршене анализе према потреби одређене циљне групе клијената; њихових захтева при куповини возила, очекивања, дистрибуцији и продаји резервних делова, предузеће за продају возила „Симонида“ прилагодило је свој асортиман возила и резервних делова, што се у односу на предузећа из пословног окружења, показало као конкурентска предност. Предузеће је на основу добијених параметара, од којих су једни од важнијих спецификација возила и резервних делова, а према интересовању купаца и времену (одређеним временским периодима у години), прилагодило своје пословање, и са тако прилагођеним продајним асортиманом постигнуте су значајне уштеде у непотребним трошковима набавке (лагеровања) возила и резервних делова. Такође, предузеће је пред потенцијалне клијенте представило возила која су по својој спецификацији и цени била једна од најконкурентнијих и најприхватљивијих опција. Применом ETL, OLAP, DM, DW, и интелигентних система, након шестомесечног финансијског извештаја, предузеће за продају возила „Симонида“ остварило је значајне приходе у продаји возила и резервних делова, као и смањење пратећих трошкова, транспорт возила, складиштење, закуп простора за паркирање возила и слично) остварујући значајно унапређење пословања и конкурентску предност. Истраживања указују да менаџери у МСП сваког дана покушавају да у великим базама података пронађу информације, тј., знање за доношење пословних одлука. Често се дешава да касно увиде решење за њихове проблеме и да је конкуренција већ искористила ова сазнања. Управо ETL, OLAP, DM, DW, и интелигентни системи за подршку одлучивању, преко бољег управљања и анализе података, могу помоћи предузећима да остваре веће профите што је евидентно у истраживаним МСП. Стога је веома битно да се менаџери МСП упознају са алатима и техникама; ETL, OLAP, DM, DW, моделима и концептима развоја интелигентних система за подршку одлучивању, јер ће количине доступних информација у будућности значајно расти, а неће постати јасније и лакше за разумевање и доношење одлука. Јасно је да ни конкуренција неће седети скрштених руку, и игнорисати користи које ови системи могу да донесу МСП у унапређивању пословању.

### 11.3. ДОКАЗ ХИПОТЕЗЕ 3.

Из студиозно анализираних и описаних примера развоја интелигентних система за подршку одлучивању у МСП доказана је полазна хипотеза дисертације да МСП могу на задовољавајући начин решити проблеме у обезбеђивању информација за пословно одлучивање ангажовањем сопствених људских ресурса. Развој интелигентних информационих система за подршку одлучивању у МСП представља надградњу постојећих информационих система предузећа, а знање које је потребно је доменско знање и познавање техника: ETL, OLAP, DM, DW, метода и алата за развој интелигентних информационих система (енг. Business Intelligence Development Studio), али и познавање MS Office алата којим се генерисано знање визуелно представља.

Управљање развојем софтвера данас је подручје многобројних истраживања, те се интензивно обрађује у теорији и пракси, и као резултати тога настале су многобројне и различите технике, модели, методе, стандарди и алати најбољих пракси. Почетна идеја доказа полазне истраживачке хипотезе је између осталог и могућност развоја софтвера у МСП за потребе пословног одлучивања, ангажовањем сопствених ресурса као и одговор на питање да ли је исти могуће унапредити са становишта квалитета. Управо је потврда ових претпоставки доказана у постојећем решењу ЈКП регионални водовод и канализација Приштина/Грачаница где је застарели тип софтверског решења

предузећа, са апликацијом писаном у DOS окружењу, са базама података типа *dbase*, у савременом Windows окружењу, потпуно непрактичан и нефункционалан. У предузећу је рад у програму искључиво помоћу тастатуре и непрегледан приказ окружења, замењен је савременим Windows решењем што је приказано у дисертацији. Унос и обрада података је бржа и прилагођена крајњем кориснику. Задржавањем постојеће базе омогућен је „безболан“ прелаз на ново софтверско окружење. Тиме је корисницима у ЈКП “Регионални водовод и канализација” Приштина/Грачаница, омогућено упоредо коришћење предходног и новог програма ради тестирања рада новог програма. Практичним истраживањем је упоређена примена старог и новог програмског решења за вођење података о основним средствима, чији резултати недвосмислено потврђују полазну постављену хипотезу. Квалитет софтвера је значајно побољшан и прилагођен савременим рачунарским технологијама. Карактеристично је то да је све ово обављено без застоја у пословању и без губитака података. Принцип развоја софтвера у ЈКП “Регионални водовод и канализација” Приштина/Грачаница, приказан у дисертацији може се применити и на било које програмско решење написано у програмском језику Clipper са базама података у *dbase III+*. Таква решења су још увек у великој мери заступљена у пословним системима и предузећима у Србији, што даје додатну тежину овој дисертацији.

Такође, након примене концепата интелигентних система за подршку одлучивању ETL, DW, DM и OLAP, евидентни су и очигледни позитивни резултати примене ових алата у МСП у Србији. Табеларни и графички извештаји (П.8.3 у прилогу дисертације) потврђују доказ хипотезе да пораст прихода, раст зарада, смањење каматне стопе и амортизације и раст нето зараде у предузећу „Обилић-Петрол“ Грачаница у односу на претходну годину. Такође, на основу теоретских и практичних истраживања у МСП у Србији препоручујесе да се и за ревизију пројекта развоја интелигентних система за подршку одлучивању увек када је то сврсисходно и технички изводљиво ангажују сопствени интелектуални ресурси. Такође, ангажовањем сопствених интелектуалних ресурса, извршена је рационална, ефикасна и функционална надоградња интелигентних система за подршку одлучивању у предузећима „Симонида“ Грачаница, и у шумском газдинству „Липовица“. На основу теоретског и истраживања у МСП, може се закључити да процес доношења пословних одлука карактерише присуство и потреба за обрадом квантитативних података и квалитативних чињеница, информација, правила и знања у условима које по правилу карактерише извештајан степен неизвесности. Конвенционални пословни информациони системи обухватају квантитативне методе и моделе овог процеса, који се заснивају на алгоритамском приступу, а интелигентни рачунарски системи пружају потребну методологију обраде квалитативних аспеката доношења одлука, и у томе се огледа предност ових система. У том смислу интелигентне системе за подршку одлучивању, без обзира да ли су развијени сопственим интелектуалним ресурсима или уз помоћ спољних консултаната, треба посматрати у највећем броју случајева као значајну допуну класичним информационим системима.

#### **11.4. ДОКАЗ ХИПОТЕЗЕ 4.**

Резултати истраживања потврђују хипотезу да су интелигентни системи за подршку одлучивању унапредили организацију података у предузећима: „Липовица“, „Симонида“, „Обилић-Петрол“, и да могу задовољити све информационе потребе менаџмента МСП што је такође доказано у примеру истражених предузећа, као и да интелигентни системи за подршку одлучивању могу обезбедити повезивање кључних пословних функција (финансије, рачуноводство, дистрибуција, производња и продаја) а проток информација између њих осигурава предузећу комплетан надзор над

пословањем, који му обезбеђује ефикасно управљање и одлучивање, што даје додатни аспект примењивости интелигентних система за подршку одлучивању у МСП, те отвара приступ који на друге начине није могуће остварити.

Резултати истраживања су потврдили да примена техника; ETL, OLAP, DM, DW, и увођење интелигентних информационих система у МСП подиже пословање на виши ниво чиме је омогућено ефикасно праћење пословних процеса МСП. У наставку је представљено неколико примера који илуструју доказ постављене хипотезе :

- Смањује се време потребно да се провери да ли је одређени производ тренутно на стању или је потребно наручити;
- Смањује се време потребно за књиговодствене услуге;
- Омогућено је праћење пословања са удаљене локације (путем Web-технологија);
- Смањује се потреба за складиштењем информација у папирном облику на минимум;
- Олакшана је претрага података из прошлости.

Сам поступак потврђивања хипотезе о унапређивању организације података и задовољењу потреба топ менаџмента детаљно и систематски је приказан у примеру приватног шумског газдинства „Липовица“, које је имало проблема у обезбеђивању информација и у организацији података у предузећу.

Резултати истраживања потврђују да су увидом у анализу података информационог система, од стране менаџмента у предузећу за промет нафтних деривата „Обилић-Петрол“ Грачаница, примећени су недостаци углавном организационе природе, и корекције које је потребно извршити у предузећу, а у циљу унапређења пословања и квалитетнијих услуга клијентима. Аналитичари су сагледали продају специфичне врсте горива као и осталих продајних артикала (разне врсте мазива, уља, течности за возила и сл.), на одређеном продајном месту (пумпи), у одређеним временским периодима (сат, дан, радни дан, викенд, празник).

Након извршене студиозне анализе пословних процеса предузећа Обилић-Петрол, применом; ETL, OLAP, DM, DW и употребом концепата интелигентних система за подршку одлучивању урађена је реорганизација у набавци и расподели продајног асортимана, извршена измена транспорта и допуне горива за одређене бензинске станице (на основу потражње и продаје горива), као и прерасподела запослених радника, а према потребама за одређену бензинску пумпу (радно место).

Резултати истраживања показују да се управо применом техника; ETL, OLAP, DM, DW, и концепта развоја интелигентних система за подршку одлучивању у МСП повећава ефикасност предузећа, наиме по добијању финансијског извештаја, а након имплементације интелигентног система, предузеће за трговину горивом „Обилић-Петрол“ Грачаница повећало је продају горива, пратећих артикала, смањило број радних сати запослених, односно увећало добит предузећа и унапредило квалитет услуга које пружа, потврђујући постављену хипотезу.

## 11.5. ДОКАЗ ХИПОТЕЗЕ 5.

Резултати истраживања у МСП недвосмислено указују и потврђују полазну хипотезу да је применом техника: ETL, OLAP, Data Mining, Data Warehouse, дошло је до знатног убрзавања процеса одлучивања и унапређења развијених информационих система МСП, „Симонида“-Грачаница, „Обилић-Петрол“ и „Липовица“, где су захваљујући својим могућностима и функцијама олакшали и убрзали процес одлучивања, чиме су повећали конкурентност и остварили позитиван утицај на ефикасност пословања, и стварање значајних уштеда ових предузећа. Циљ примене техника: ETL, DW, DM, OLAP, SOLAP, јесте проналажење правила, односно, узорака

који омогућују проналажење веза између узрока и последица. Помажу да се открију важне информације и знање уткано у податке, истовремено имајући велики утицај при доношењу одлука у пословању предузећа и пословних система. Изградња и развој конкретних интелигентних система за подршку одлучивању у предузећима „Симонида“-Грачаница, „Обилић-Петрол“, „Липовица“ и др. као и представљање резултата и њихова интерпретација и пословна употребљивост интелигентног софтверског решења у све организационе јединице предузећа „Липовица“, остварила се вишеструка корист, олакшана је комуникација према купцима и добављачима, као и интерна комуникација унутар самог предузећа. Резултати истраживања на основу еволуације пословних процеса у предузећу након примене: ETL, OLAP, DM, DW, и имплементације интелигентног система за подршку одлучивању у предузећу показују да је сада убрзан процес одлучивања, комуникација између комерцијале и финансија значајно смањена, јер информације уносе они који их стварају, при том носећи одговорност за то што је унето, а и једни и други могу сами да дођу до свих података који су им потребни.

Захваљујући успеху имплементације OLAP функционалности у предузећу „Липовица“ менаџмент је дошао до закључка да је у периоду од 5 година могуће проширити капацитете за 24% и извршити прераспodelу садног и резног материјала који би донели укупни профит од 48% у односу на садашњи период. Такође, примена концепата складишта података је значајно допринела бржој и бољој комуникацији у предузећу „Липовица“. Имајући у виду да Data Warehouse омогућава стално проналажење нових информација намењених менаџерима, а служи им првенствено за стратешко, тактичко и оперативно доношење одлука. Увођењем концепта складиштења података, оперативне базе података у МСП постају мање оптерећене сложеним упитима, па целокупни информациони систем који се састоји из оперативног дела и складишта података постаје бржи, ефикаснији, продуктивнији и лакше се контролише и реструктурира. Методе складиштења података све више постају интегрисане у софтверске пакете целокупног информационог система МСП, новије верзије релационих база података (као нпр. Oracle и MS SQL Server) имају додатке за Data Warehouse-ing који је интегрисан у овим пакетима као OLAP. Менаџерима у МСП, није неопходно потребно ангажовање аналитичара за обраду кључних показатеља о стању предузећа, већ обрађене податке кликом миша могу добити из базе података, које ће користити као помоћ у доношењу пословних одлука.

## 11.6. ДОКАЗ ХИПОТЕЗЕ 6.

Резултати теоретских и емпиријских истраживања потврђују хипотезу да алати за брз развој софтверских решења (енгл. Rapid Application Development Tools - RAD) представљају актуелну методолошку основу за готово све модерне стилове брзог развоја ИТ решења потврђену у пракси. Главне предности ових алата су добијање ИТ решења високог квалитета која се брзо развију и по ниској цени[130]. Савремени алати за брз развој софтверских решења (енгл. Tools for Rapid Application Development) данас се обично састоје од комбинације четврте генерације програмских језика и графичких интерфејса за израду градивних блокова софтверских решења[20]. Најпознатији примери алата за брз развој информатичких решења укључују: Visual C, Borland C, Visual Studio (Visual Basic, Visual C++), Powerbuilder, Jbuilder идр. Веома је често код ових алата присутно објектно оријентисано програмирање [4].

Резултати истраживања у пракси показују да малим и средњим предузећима у Србији, стоје на располагању адекватна тестирана ИТ решења: Visual Studio 2008, Microsoft SQL Server 2005, Microsoft SQL Server Management Studio, OLAP у Microsoft Analysis Services, Microsoft ProClarity, VBA, Borland Delphi, MS Visual Studio, и Sybase

PowerBuilder–а, идр која ће у потпуности задовољити њихове потребе за пословним информацијама. Да су наведени алати примерени за развој интелигентних система за подршку одлучивању доказано је у предузећима: „Симонида“ Грачаница, „Обилић-Петрол“, „Липовица“ и др. Управо је компаративна анализа RAD алата потврдила и доказала полазну истраживачку хипотезу примерености употребе ових алата и условила да се ова окружења одаберу за пример развоја информационог решења, јер је на пример Microsoft Visual Studio 2008 вероватно једно од најнапреднијих интегрисаних развојних окружења (енг. Integrated Development Environment-IDE) доступно програмерима данашњице, базирано на дугој историји програмских језика и интерфејса [120]. Лако коришћење и употреба значи да *Visual Studio* у великој мери асистира кориснику и уместо њега ради мноштво послова који су добро дефинисани. У преводу, уместо корисника прави костур апликације и тиме ослобађа корисника од тог посла, као и од учења како се то ради. Теоретска истраживања поткрепљена истраживањима у конкретним предузећима, (што је представљено у претходном делу дисертације на слици 52, где је приказан дијаграм повољности са аспекта употребе за сва четири развојна окружења) потврђују постављену истраживачку хипотезу кроз избор Visual Studio развојног оружења за брз развој информатичких решења, и да је избор био потпуно оправдан односно избор Visual Studio као алата за развој интелигентних система за подршку одлучивању. Резултати истраживања указују да у том погледу најбоље резултате дају: развојни алати Delphi и Visual Studio, док за њима заостаје радно окружења Power Bullder и на крају иде VBA,

На крају истраживања о примерености употребе софтверских алата за развој интелигентних система за подршку одлучивању истражен је још један софтверски пакет где се као закључак о употреби овог алата: SQL Server 2005 може рећи да исти осигурава технологију и могућности на које предузећа и пословни системи могу рачунати.

## 11.7. ДОКАЗ ХИПОТЕЗЕ 7.

Наведене методе, технике: ETL, OLAP, DM, DW, т.ј софтверски алати који су предмет истраживања ове дисертације примерени су поступцима развоју интелигентних система за подршку одлучивању у МСП и пословним системима различитих пословних програма и делатности. Међутим, примери примене интелигентних система за подршку одлучивању у МСП: „Симонида“ Грачаница, „Обилић-Петрол“, „Липовица“, ЈКП “Регионални водовод и канализација“, Урбанистички завод и др. потврђују полазну хипотезу да: ETL, OLAP, DM, DW, и интелигентни системи за подршку одлучивању сами по себи не морају да обавезно доведу до интелигентних решења проблема у пословању, већ да то зависи од доста других комплексних фактора, а између осталог и од тога да ли су они на правилан начин укључени у добро дизајниран пословни процес МСП. Анализом резултата система на посматраном узорку у МСП: „Симонида“ Грачаница, „Обилић-Петрол“, „Липовица“ и др. потврђена је радна хипотеза и тиме остварен допринос у истраживању као подлога за будуће радове, где је потврђена хипотеза о потреби обезбеђивања квалитета података. У динамичном пословном окружењу МСП се често мењају пословна правила која утичу на процесе у којима настају или се смештају подаци. Почетак пројекта пословне интелигенције и развоја интелигентних система за подршку одлучивању је препоручљиво извести у периоду када је окружење стабилно и није подлежно променама, тако је могуће да се избегну додатне активности при анализи, планирању и изради решења, што неминовно проузрокује прекорачење рока реализације пројекта. Резултати истраживања потврђују да су најважнији процеси у оваквим пројектима: интеграција, трансформација и пуњење података (ETL). Овај

процес има непосредни утицај на квалитет података који су смештени у складишту података. Проблематика квалитета података је од стране менаџера МСП често потцењена или јој се не посвећује довољно пажње. Само када настану први озбиљни проблеми приступа се систематском решавању проблема. Већина методологија која се бави овом проблематиком по резултатима истраживања ове дисертације премало пажње посвећује тестирању софтверских решења. При самом тестирању решења потребно је одвојити тестирање програмске опреме и трансформације података од програмске опреме чишћења података. Тестирање, интеграција и трансформација података се спроводи са реалним вредностима а не са произвољним, јер произвољни подаци често могу бити непоуздани. Па се тако претрага грешака у програмској опреми претвара у тражење грешака у подацима, што се са становишта извођача тестирања сматра непотребном редуваном, јер зашто би измишљали тестне податке када већ имамо стварне и реалне вредности. Међутим, ипак је у специјалним случајевима препоручљиво да корисници припремају тестне податке, и сценарије свих пословних ситуација. За тестирање правилности преноса података и израду извештаја праве се посебни програми и тестни узорци, који олакшавају тестирање и повећавају ефикасност тестирања. Процес чишћења података се бави одстрањивањем грешака и непотребних података, тако је, као и на друге пословне активности, и на чишћење података потребно гледати као на пословну активност. Важно је испоштовати правило: да никада нису очишћени сви подаци и никада не остави неочишћене све податке. По завршетку пројекта потребно је преконтролисати све активности које су повезане са пуњењем података као и са неадекватним подацима у пословном окружењу. На основу резултата истраживања на крају се да закључити да је у потпуности потврђена хипотеза да је квалитет података једна од најважнијих категорија пословне интелигенције. С тим у вези важи правило да уколико је квалитет података у окружењу слабији, већа је вероватноћа да ће се појавити потешкоће у реализацији самог пројекта развоја интелигентних система за подршку одлучивању. Потешкоће се огледају у: прекорачењу рока реализације, прекорачењу финансијских планова, смањењу продуктивности рада чланова пројектног тима, дуготрајној изградњи комплексних ETL алата и друго. При томе је врло важно да се добро одради анализа основног окружења и реално оцени квалитет података. Пресудни значај за извођење пројекта је процес трансформације података са ETL алатима, чега морају бити свесни сви учесници у пројекту од вође пројекта до крајњих корисника. Како информациони системи често не прате спољашње факторе, подаци и закључци до којих се долази могу бити и потпуно погрешни. У наставку је представљено пар примера који илуструју погрешне закључке менаџмента МСП.

- Посматравши раст продаје бензина у протеклом месецу може се очекивати даљи раст, међутим спољни фактор који је утицао на овај закључак је реновирање бензинске станице у близини.
- Пад продаје аутомобила марке „Ауди“ упркос петогодишњем расту продаје у шестој години, а наручено је више примерака у односу на пету годину. Спољни фактор је најави изласка новије генерације.

Овом научном студијом идентификован је и на једном месту сажето изложен део нових најактуелнијих приступа и методологија развоја интелигентних система за подршку одлучивању и примени нових информационих технологија у области пословања МСП, односно у процесу пословног одлучивања и управљања са циљем унапређења пословања.



## 12. ПРАВЦИ ДАЉЕГ ИСТРАЖИВАЊА

Резултати истраживања ове дисертације показују да се научне истраживачке методе у ходу морају прилагођавати све комплекснијим условима рада и пословања предузећа у условима светске економске кризе и променама у пословању предузећа, које намећу ИТ, са циљем да се интегрише информациона основа и изграђују све квалитетнији експертни системи и интелигентни системи за подршку одлучивању у функцији управљања пројектима и унапређивања целокупног пословања МСП. Управо у том правцу у дисертацији је употребљен јединствени модификовани приступ савремених комбинованих метода истраживања, укључујући мултидисциплинарни информациони инжењеринг са методама управљања пројектима, развоја интелигентних система и ревизије развоја интелигентних система за подршку одлучивању у МСП, где свакако постоје могућности за даља истраживања примене нових научних метода истраживања. Према Laursenu&Thorlundu, правци даљег истраживања и будућност BI, BIS, и пословне аналитике јесте развој и додатна унапређења све три димензије из основне дефиниције-пружање подршке правом одлучивању правих људи у право време[172].

Резултати истраживања ове дисертације указују да се интелигентни системи за подршку одлучивању и методе и технике развој сопствених апликативних софтверских решења данас мало и недовољно примењују у пословању МСП у Р. Србији. У дисертацији је потврђено да су се ови концепти показали ефикасним и у условима неизвесног и променљивог пословног окружења у јеку глобалне економске кризе у којима је сложеност окружења таква да није могуће на једноставан начин обухватити све потребне информације, неопходне за процес пословног одлучивања и управљања предузећем. У складу са наведеним правцима развоја интелигентних система за подршку одлучивању да се исти морају и даље развијати и унапређивати са циљем стварања конкурентске предности и ефикаснијег пословања предузећа у целини. Да би се осигурала функционалност комплексног интелигентног система за подршку одлучивању у даљим истраживањима мора се већ од почетне фазе имплементације ових решења у МСП размотрити развој функционалног система на најмањем а довољном нивоу предузећа, уз стално уважавање потреба, али и могућности да се сваки сегмент, за који се то покаже потребним, фазно надогради до следећег ниво а комплексности.

Даљи правци истраживања и иновирање концепта развоја интелигентних система за подршку одлучивању у МСП између осталог могу се реализовати и следећим побољшањима и унапређењима кроз:

- Проширење и допуну одговарајућих база података и база знања постојећим и новим експертским знањима појединих елемената квалитативне и квантитативне природе и слично;
- Могућност примене метода за вишекритеријумско одлучивање, од којих се неке базирају на примени метода вештачке интелигенције и слично;
- Прикупљање, систематизација и статистичка обрада података из МСП у Србији, чиме би се добили подаци о процењеним трошковима за пословне услове из нашег пословног окружења, што би значајно унапредило степен интеграције система;
- Примену објектно-оријентисаних база података које представљају квалитетнија решења у погледу управљања, дистрибуције и заштите података;

- Примену елемената вештачке интелигенције у развоју интелигентних интерфејса, квалитетних база знања, али и многих других задатака који се постављају пред МСП;
- Додатна истраживања у више студија случаја на различитим географским локацијама, како би се потврдила и проверила анализа спроведена у истраживању ове дисертације, чему је неопходно посветити дужи временски период.

Такође, на основу увида у стање ове тематике, у релевантним научним и технолошким областима у свету које указује да све више има литературе везане за тзв. објектно оријентисано чување података (енг. OODW—Object Oriented Data Warehousing) могу се одредити правци даљег истраживања. Објашњење основа ове нове објектне технологије може се наћи у посебним упутствима издатим уз софтверске алате као што су DSS Administrator, DSS Architect, Intelligent Warehouse и др. Највећи продајци релационих база података (Oracle, Sybase, Informix, IBM и Microsoft) почели су да додају објектна проширења у своје производе, или да уграђују принцип објектне оријентације у архитектуру компонената – база, тако да ће у будућности базе података у предузећима морати да буду конципиране на OODW.

Резултати истраживања ове дисертације као другу значајну новину у правцу даљих истраживања истичу брз развој савремених ИКТ и тзв. еволуционих технологија, које представљају скуп нових прилаза и технологија који примењују савремене научне принципе да би се дошло до решења проблема које ће се применити у процесу пословног одлучивања и управљања МСП. У овој новој области спадају: генетички алгоритми, еволуционе стратегије, класификациони системи, еволуционо програмирање и генетичко програмирање. Тако се прве практичне примене еволуционих технологија већ срећу у дефинисању стратегија профитабилног инвестирања, управљања пројектима, формулисању стратегија за мултилатералне преговоре, вишекритеријумско планирање и планирање производње и др.

Резултати истраживања ове дисертације указују да се у наредном периоду, собиром на изузетно комплексне услове пословања МСП у Србији, и све веће и јаче конкуренције треба очекивати значајан напредак у примени и развоју универзалне платформе за интелигентне системе за подршку одлучивању кроз њихову интеграцију са другим активностима, која ће процесе пословног одлучивања и управљања као и укупно пословање учинити ефикаснијим и продуктивнијим. Под интеграцијом се, између осталог подразумева, да се поједини подаци у МСП, на пример, подаци о производима/услугама, могу лакше разменити и делити, што је условило развој великог броја стандарда за размену и дељење података, међу којима су најпознатији STEP ISO 10303 и 14649 стандарди. Такође, резултати истраживања ове дисертације указују да ће се као подршка интеграцији све више користити интернет технологије, кроз примену глобалних база података, као подршка конкурентном и колаборативном инжењерству, развоју дигиталних предузећа и окружења за глобално е-пословање предузећа. Дакле, евидентна је потреба да се више пажње посвети овом проблему и у више студија случаја дефинисањем скупа најбољих пракси истакне разумевање ове проблематике са дефинисаним правцима даљих истраживања, као и са препоруком да се у процесу управљања и одлучивања морају узети у обзир и постојеће разлике између приватних и јавних пословних система. У циљу потврђивања хипотеза дисертације цитирано је истраживање аналитичара Džon Haggerti за организацију AMR којенаглашава [60]: "Пословно интелигентни системису до сада углавном фокусирани на контролне табле и ширење индивидуалних информација пословних корисника. Међутим одједном, се акценат премешта на системску интеграцију, пословне интелигенције у пословним апликацијама. Информација је све више придружена у контексту специфичних

пословних одлука. "У циљу промовисања квалитета процеса пословног одлучивања неминовно мора доћи до све веће повезаности информација и одлуке. На скали у распону од трансакционих до стратешких одлука у перспективни је неопходно да се подигне ниво где ће системи пословне интелигенције бити од пресудног значаја за процес пословног одлучивања у МСП.

У последњих неколико година, заједно са системима пословне интелигенције и системима за подршку одлучивању, као резултат њихове употребе, неопходно је припремити се за то да ће се у овим системима у блиској будућности вероватно десити значајне концептуалне промене. Са бројним предностима које технологије и алати пословне интелигенције пружају, може се са оптимизмом очекивати њихова знатно већа примена на домаћем тржишту. У наредних неколико година пословне информације ће постати доступније, а крајњи корисници широм МСП ће релативно једноставно моћи да праве упите и погледе над специфичним сегментима пословања својих предузећа и да имају увид у за њих кључне перформансе и индикаторе пословања МСП. Веома је тешко предвидети шта ће будућност донети у овом погледу. Оно што се са сигурношћу може констатовати је да се интелигентни системи предузећа развијају као дистрибуираним, па самим тим и концепт заштите података МСП мора бити одговарајући. Сигурно је да ће се пред системе заштите података МСП у Србији, постављати све сложенији захтеви, имајући у виду интерес да се важни подаци МСП заштите од злоупотреба и конкуренције.

Могућности и квалитет решења апликација пословне интелигенције у МСП, ће расти истом брзином као и захтеви потрошача. У троуглу менаџерских нивоа одлучивања у распону од трансакционих до стратешких одлука неопходно је да се подигне ниво, где пословно интелигентни системи требају бити од пресудног значаја за процес пословног одлучивања у МСП. Резултати истраживања ове дисертације указују да је перспектива пословне интелигенције интеграцији система са мобилним уређајима, коришћењу пословне интелигенције од стране лица која нису из области информатичке струке и примени новог начина визуализације информација. Према познатом стручњаку Raisinghani M., термини пословна интелигенција, data mining и сл. ће полако излазити из употребе, а замениће их пословне акције које ће аутоматски покретати системи са "корпоративним предвиђањем". Исти аутор наводи да ће уместо ограниченог броја техничких аналитичара, ове технологије у будућности бити примењене на свим нивоима МСП [172].

Резултати истраживања ове дисертације указују да ће временом базе података предузећа "Симонида" Грачаница, "Обилић-Петрол", "Липовица" и ЈКП "Регионални водовод и канализација", бити све веће, и да чување података у једном фајлу неће бити више могуће. Из тог разлога сваки од ових корисника би требало да планира да закупи један сервер и направи један домен. Тада ће се само заменити база података, тако да ће се сви подаци чувати на серверу и самим тим неће бити никаквих проблема у вези са величином базе. Међутим, због специфичне ситуације и крајње неизвесног и променљивог пословног окружења у коме послују напред наведени пословни субјекти на простору Косова и Метохије и овај наизглед једноставан задатак, зна бити и те како компликован. Како и имплементација плаћања директно зависи од имплементације веб сервера, мора да се користи веб сервер, јер плаћања морају на неком месту да се чувају. Веома је рано говорити о имплементацији плаћања у овој апликацији јер пре свега „раурал“ плаћање се у пуној мери још увек не користи у Србији, мада је од 2013. године све присутније, на простору Косова и Метохије још увек нема могућности за реализацију овог начина плаћања.

Ово свакако није крај приче о примерима успешно реализованих пројеката примене софтвера и развоја интелигентних система за подршку одлучивању.

Дисертација заједно са прилозима у додатку, подстиче област будућих истраживања, стварања оригиналног, јединственог, концептуалног модела развоја пројеката, врсте управљања знањем, могућим ефектима технолошке, организационе и националне културе на имплементацију пројеката. Развијени концепт отвара простор за нова подручја истраживања говори о правцима и могућностима за даља истраживања и потврђује практичну примену концептуалног модела развоја интелигентних система за подршку одлучивању представљеног у докторској дисертацији.

Иако су у еволуираним предузећима интелигентни системи рационално искоришћени, и ако су руководства предузећа схватила значај ових система и информација које им ови системи омогућују, ипак је још увек у предузећима делимично присутан начин одлучивања на основу интуиције и успорене реакције на све захтевније потребе конкуренције и тржишта [220]. Стим у вези неопходно је да МСП прате трендове и иновације у свету и да их прва доведу и примене у Србији.

Правци даљих истраживања могу укључити примену ETL, OLAP, и Data Mining, у интелигентним системима МСП на проширеном скупу података, т.ј. потребно је имати што више података, док би се саме анализе могле извести употребом различитих врста DM алгоритама. Преовладава мишљење да би будућа истраживања ове перспективе усклађене са анализама заинтересованих страна била изузетно актуелна и захвална, и сигурно је да ће ова дисертација охрабрити више истраживања на овом актуелном подручју.

### 13. ЗАКЉУЧАК

У дисертацији је систематским истраживањем доказано да се развојем интелигентних система за подршку одлучивању у предузећима: унапређује процес пословног одлучивања, омогућава ефикасније управљање и остварује конкурентска предност предузећа. Ова дисертација је пружила одговоре на изазове са којима се срећу МСП у Србији, у чијем пословању настају велике количине података, које заједно са спољним изворима података представљају основу за доношење одговарајућих пословних одлука. Дисертација попуњава празнину у области економских, социотехничких истраживања развоја интелигентних система за подршку одлучивању у функцији унапређивања пословања МСП. Ослања се на везу теорије одлучивања, интелигентних система и управљања пројектима, где су презентовани нови оригинални, јединствени модели развоја интелигентних система за подршку одлучивању.

Резултати истраживања показују да сам пројекат повезивања ових кључних фактора процеса управљања и одлучивања у предузећу, позитивно утиче на подстицај и иницирање нових истраживања у овом правцу. Управо околности све конкурентнијег пословног окружења су допринеле да проблем ограничења у истраживању, тј., добијања сагласности од стране предузећа, који је обично присутан код великих пословних система и компанија, у нашем случају уопште није био релевантан јер су МСП у Србији у условима актуелне светске економске кризе и конкурентног окружења свесна ситуације у којој се налазе.

Основни концепт истраживања дисертације води се идејом да се синтезом савремених метода и техника ИТ: ETL, OLAP, DW и Data Mining преко практичне примене концепта, алата и техника пословне интелигенције може развити нови квалитетан информациони систем МСП којим се унапређује рад на оперативном нивоу, а првенствено олакшава топ менаџменту доношење исправних пословних одлука важних за опстанак и развој МСП у Србији. Оригинални приступ прототипног развоја концепта пословне интелигенције, интелигентних система за подршку одлучивању у функцији унапређења пословања представљен у дисертацији је заснован на примени ETL, OLAP, DW, Data mining, реализован у реалним конкретним предузећима указује на универзалност примене и на све остале пословне системе и предузећа у Србији, што указује на широк спектар научног доприноса ове докторске дисертације.

У дисертацији је дат студиозан приказ анализе развоја интелигентних система за подршку одлучивању налажењем нових, ефикасних, рационалних, економичних и једноставних решења за проблеме управљања и одлучивања у МСП у Србији. Напред наведени циљ је у потпуности остварен кроз развој сопствених ИТ решења и коришћењем сопствених интелектуалних ресурса и уз минималне трошкове. Такође, остварен је и фундаментални циљ дисертације да за потребе МСП у Србији различитих пословних и производних програма истражи, анализира и презентују адекватна ИТ решења која ће у потпуности задовољити њихове потребе за пословним информацијама, и дати предлог другачијег јединственог приступа развоја и изградње сопствених решења за подршку одлучивању кроз пример напредног коришћења MS Office, Microsoft Office Project 2013 и софистицираних алата: Visual Studio 2008, Project2manage, Microsoft SQL Server 2005, Microsoft SQL Server, OLAP Microsoft Analysis Services, Spatial ETL, ArcGIS, Microsoft ProClarity, VBA, Borland Delphi, и Sybase PowerBuilder–а, као и других софтверских алата

У закључном разматрању научни допринос дисертације се може сегментирати кроз: дефинисање нове методологије, модела и техника развоја интелигентних система за подршку одлучивању у малим и средњим предузећима, и квантификовање ефеката

примене пословно интелигентних система за подршку одлучивању у остаривању позитивних пословних резултата предузећа.

За потребе дисертације урађена су одговарајућа студиозна истраживања увише од 62 МСП, у Србији: „Симонида“, „Обилић-Петрол“, „Липовица“, ЈКП „Регионални водовод и канализација“ идр, различитим по врсти делатности, величини, организационој структури, циљевима, визији и тржишту. Заједнички иманитељ свих ових предузећа је то да се ради о малим и средњим, растућим предузећима која су се у свом пословању почела сретати са проблемима у процесу управљања и одлучивања. Проблеми еволуираних предузећа се углавном огледају кроз: слабу организацију података, непостојање јединственог складишта података, континуирани проблем са недостатком правих информација, слабу и недовољну оперативну подршку, недовољну аналитичку обраду података, недостатак одговарајућих извештаја, потешкоће у прикупљању и располагању информацијама, ручно прикупљање података, стари рачуноводствени систем, слабу и недовољну контролу и мониторинг (екосистема, финансије, продаја, маркетинг) и слично.

Поменута предузећа су део истраживаних практичних примера, како се коришћењем савремених информационих технологија може: унапредити процес пословног одлучивања, драстично смањити трошкови пословања, смањити грешке у обради података и унапредити целокупно пословање предузећа. Резултати истраживања дисертације показују да МСП у Србији попут „Симониде“ Грачаница, предузећа „Обилић-Петрол“ Грачаница, „Липовица“, ЈКП „Регионални водовод и канализација“ идр. могу релативно лако задовољити потребе у вези обезбеђивања информација за пословно одлучивање у функцији успешности пословања. Зато им нису неопходна прескупа и прегломазна страна решења која често и уопште нису прилагођена и компактна са специфичностима МСП у Србији, тим пре што је огроман део пословних проблема које ова предузећа имају могуће решити напредном употребом Microsoft база података што је приказано на примеру ових предузећа.

У закључном разматрању практични допринос дисертације се може сегментирати кроз развој и примену:

- ✓ оригиналних софтверских решења разматрањем аспеката примене вишедимензионалног модела развоја интелигентних система за подршку одлучивању у предузећима, где се у овом трансакционом делу прикупљају подаци који се редовно ажурирају и који су намењени оперативним руководиоцима за потребе процеса одлучивања, и
- ✓ ETL, OLAP и Data Mining процеса у предузећима као надоградње постојећих софтверских решења са циљем откривања знања у подацима за потребе пословних анализа, преко екстракције, чишћења, и филтрирања података у функцији прикупљања адекватних информација за подршку одлучивању, тактичком и стратешком менаџменту у области пословања МСП.

Резултати студиозних истраживања указују да највећи допринос ефикасности предузећа представља брз увид у велики број података и скраћивање времена приступа информацијама. Анализом извештаја из PIS пружа се могућност развијања образаца, ефикасности и ефикасности пословања предузећа са могућношћу правовременог утицаја и интервенисања на пословне процесе МСП и унапређења пословања. Подаци изведени из различитих извора података често садрже грешке, дефекте, примедбе и друге изворе недоследности. Због тога је неопходно обратити велику пажњу на ETL процес, екстракције, чишћења и трансформације података јер недоследност података може поништити већину предности које предузећа желе да добију са увођењем пословно интелигентних система. Овде је примена ETL веома важна јер све грешке које су откривена у активности реализације и у примени интелигентних система за

подршку одлучивању су успешно решени на нивоу самих извора података. Пословно интелигентни системи за подршку одлучивању управо преко својих метода, техника и алата, смањују настајање таквих грешака на најмању могућу меру.

На основу свега напред наведеног и потврде полазних хипотеза, закључно разматрање очекиваних резултата дисертације се своди на то да је могуће направити концептуални модел развоја интелигентних система за подршку одлучивању у МСП. Доказом постављених хипотеза може се закључити да пројектовани концепт примене аналитичких база података пружа велики опсег могућности за проналажење и добијање квалитетних информација за потребе пословног одлучивања, такође из доказаних хипотеза могу се увидети карактеристике примене методичких оквира развоја интелигентних система при изради апликација за подршку одлучивању у МСП. Овај модел се може применити у свим предузећима тако да се реализовањем: ETL, OLAP и Data Mining омогућава израда корисних извештаја неопходних за правовремено и тачно доношење одлука, собзиром да је знање скривено у огромним количинама пословних података МСП и да га је могуће екстраховати помоћу Data Mining техника. Истраживања из области конкурентних предности МСП у Србији показују да је оно што неко предузеће зна, начин на који то своје знање користи и брзина којом може да усваја нова знања, једино што им данас у условима светске економске кризе пружа сигурну предност у односу на конкуренцију.

Резултати спроведених истраживања у дисертацији су показали да су полазне хипотезе добро постављене и да су у развоју дисертације у потпуности потврђене. Кључни корисници и учесници анкета су интелигентни систем за подршку одлучивању више схватили као квалитет система, а не квалитет информација, које заправо пружа систем што даје нови квалитет примене концепта развоја интелигентних система за подршку одлучивању.

Студиозном анализом резултата истраживања дисертације намеће се закључак да на основу информација добијених из развијених интелигентних система МСП, менаџмент еволуираних предузећа може урадити:

- 1- Комплексну анализу свеобухватних пословних резултата МСП,
- 2- Утврдити своје место и положај у односу на конкурентна МСП,
- 3- Процену које је критичне активности потребно предузети како би се дошло до оптималног унапређења процеса пословног одлучивања предузећа,
- 4- Квантификовање ефеката примене интелигентних система за подршку одлучивању МСП у функцији унапређења пословања предузећа,
- 5- Визуелизацију података кроз вишедимензионални модел прегледа података који кориснику омогућава кретање од највишег нивоа апстракције до одговарајућих података на најнижем нивоу.
- 6- Идентификовати могуће правце даљег унапређења пословања предузећа, т.ј одредити могуће алтернативе и моћ опстанка предузећа у условима актуелне светске економске кризе и наглог раста количине података у МСП.

Још један од закључака доприноса ове дисертације се огледа и у приказу развоја софтверских решења који ће са једне стране бити у могућности да обухвате најразличитије податке, важним за доношење одлука и за проверу односа, а са друге стране једном формиран интелигентни систем биће довољно једноставан за употребу од стране доносиоца одлуке. Додатна вредност ове дисертације је изузетно квалитетан избор релевантне претежно стране стручне литературе као узорак података који је припремљен за потребе самог истраживања. Будућа истраживања из области развоја и имплементације интелигентних система за подршку одлучивању у МСП могу се ослонити на научне резултате, ставове и тумачења из ове докторске дисертације.



# ПРЕГЛЕД СЛИКА И ТАБЕЛА

## ПОПИС СЛИКА

Слика 1. Листа атрибута података [144].....	17
Слика 2. Дијаграм избора у релацији са окружењем [234].....	18
Слика 3. Cho-ov графички приказ податка, информације и знања[53]. ....	19
Слика 4. Модел Dikar [208].....	19
Слика 5. Вредност информације у зависности од времена[176]. ....	20
Слика 6. Апликације које се користе за MDM [197] .....	23
Слика 7. Списак техника за решавање неусаглашености података [254].....	23
Слика 8. Димензије управљања мастер подацима [87]. ....	24
Слика 9. Најважније информације у различитим економијама [61].....	29
Слика 10. Еплеров оквирквалитета информација[102].....	29
Слика 11. Ефекти који се могу постићи у управљању информација [47].....	26
Слика 12. Шинајаканов приказ[209] .....	28
Слика 13. Информацијска подршка у структурирању проблема и информацијској асиметрији[189] ....	28
Слика 14. Слајд-ов модел процеса доношења одлука [271] .....	29
Слика 15. Клајн-ов понашајни модел[271].....	33
Слика 16. Монтгомеријев модел тражења доминантне структуре [270].....	30
Слика 17. Графикон процеса одлучивања као аналитички процес обраде информација [140].....	35
Слика 18. Комплексан приказ односа менаџерских нивоа у предузећу [100]. ....	40
Слика 19. Процес групног одлучивања [263].....	41
Слика 20. Колико је одлука које су донели менаџери засновано на подацима[291]. ....	38
Слика 21. Развој од статичких извештаја до пословне интелигенције[248].....	41
Слика 22. Процес пословне интелигенције[68]. ....	43
Слика 23. Податак, информација и знање - изградња пословне интелигенције[124].....	43
Слика 24. Користи које предузећа остварују увођењем пословно интелигентних система у % [98]. ....	44
Слика 25. Најпопуларнији алати пословне интелигенције [324]. ....	47
Слика 26. Архитектура пословне интелигенције[93]. ....	48
Слика 27. Архитектура система пословне интелигенције[70].....	48
Слика 28. Планирање пројекта увођења пословне интелигенције [205] .....	49
Слика 29. Процеси складишта података [153] .....	52
Слика 30. ETL процес [332]. ....	59
Слика 31. ETL приступ чишћења податата[49] .....	56
Слика 32. Поједностављена архитектура клијент/серверсистема OLAP [225] .....	57
Слика 33. OLTP/OLAP архитектура[321].....	59
Слика 34. Приказ MOLAP архитектура[321] .....	59
Слика 35. Процес откривања знања из база података [279].....	60
Слика 36. Откривање знања у подацима као корак у процесу откривања знања[137].....	61
Слика 37. Седам типичних задатака, који се могу користити за откривање знања из података [185] ..	62
Слика 38. Улога откривања знања из података у процесу пословне интелигенције [257] .....	62
Слика 39. Процес откривања знања у подацима[49]. ....	63
Слика 40. Процес пословне интелигенције[49] .....	63
Слика 41. Подела корисника у односу на коришћење алата пословне интелигенција[49].....	68
Слика 42. Архитектура интелигентних пословних система [247]. ....	73
Слика 43: Структура система пословне интелигенције [ 316].....	80
Слика 44. Шта пословна интелигенција представља у пракси [260].....	81
Слика 45. Анализа приступа оправданости увођења пословне интелигенције [276].....	79
Слика 46. Фактори који утичу на успех пословне интелигенције[149] .....	81
Слика 47. Просечна оцена свих функционалности, просечна оцена сваког алата[20].....	82
Слика 48. Развој информационих система [36].....	85
Слика 49. Развој информационих решења[12].....	85
Слика 50. Поступак развоја прототипног решења [37] .....	87
Слика 51. Функционисање VB и VBA[121] .....	89
Слика 52. Дијаграм повољности са аспекта употребе за сва четири развојна окружења[22].....	91
Слика 53. Приказ базе података [155].....	93
Слика 54. Екран главне форме предузећа „Симонида“[155] .....	98
Слика 55. Продаја аутомобила у предузећу „Симонида“[155].....	103
Слика 56. Боје продатих аутомобила у предузећу „Симонида“[155].....	103

Слика 57. Продаја зимских гума пре и после у предузећу „Симонида“[155].....	104
Слика 58. Слика екрана главне форме [320] .....	105
Слика 59. Изглед прозора за генерисање извештаја[320] .....	105
Слика 60. Приказ менија информационог система предузећа „Обилић-Петрол“Грачаница[320] .....	108
Слика 61. Избор извора података за анализу у MS Excel-у [320].....	109
Слика 62. Анализа података (Продато Литара) у Excel Pivot табелама [320] .....	109
Слика 63. Продаја освеживача за ауто[320].....	114
Слика 64. Продаја уља пре[320].....	115
Слика 65. Продаја уља после[320].....	115
Слика 66. Сендвичи и кафе[320].....	116
Слика 67. Сендвичи, кафе и лимунаде[320].....	116
Слика 68. Табеларни и графички финансијски извештај пословања предузећа за трговину горивом „Обилић-Петрол“ Грачаница“[320] .....	113
Слика 69. Неки од ентитета типичног концептуалног модела базе података у шумарству[256] .....	115
Слика 70. Концепт изградње решења и употребе алата [154] .....	116
Слика 71. Microsoft Analysis Services.....	117
Слика 72. Графички посредник програма Proclarity[317] .....	120
Слика 73. Перспективни поглед односа између премера и цене сортимената [154].....	121
Слика 74. Приказ података у прозору ArcMap[141] .....	124
Слика 75. Приказ изгледа Dundas компоненте за извештај и анализу података из коцке података [154].	125
Слика 76. Формирање јединствене базе података[154].....	127
Слика 77. Интерактивни извештаји за анализу продаје[154]. .....	131
Слика 78. Приказ једноставне архитектуре за Mobile OLAP [284].....	133
Слика 79. Приказ графика из OLAP клијента Axional Mobile[284]. .....	134
Слика 80. Раст листопадног дрвећа.....	138
Слика 81. Дебљина листопадног дрвећа.....	139
Слика 82. Изглед некадашњег радног простора и команди у dBase формату[284] .....	136
Слика 83. Регистрација корисника[92] .....	137
Слика 84. Изглед радног простора, маске и поља основне базе [92] .....	138
Слика 85. Увид у садржај плана [92] .....	138
Слика 86. Домен претраге[92] .....	139
Слика 87. Увид у извештај[92] .....	140
Слика 88. Презентација граница планова, [154]. .....	141
Слика 89. Графички приказ укупног напретка коришћења пројекта [154] .....	143
Слика 90. Презентација Регистра урбанистичких планова на новој платформи УЗ. [154].....	144
Слика 91. Повећање броја формата инсталације током протеклих година у просторним ETL- алатима (SafeSoftware,2008) [92].....	145
Слика 92. ETL FME апликације[92].....	146
Слика 93. Поступак провере AutoCAD-а, [92] .....	146
Слика 94. Блок дијаграм просторног ETL поступка [154] .....	147
Слика 95. Процес пословне интелигенције и управљања перформансама [73].....	148
Слика 96. Троугао пројекта[45].....	151
Слика 97. Претрага пројекта по ресурсима[155] .....	153
Слика 98. Critical Tasks извештај[155] .....	154
Слика 99. DOS софтвер у Windows окружењу[314] .....	155
Слика 100. Апликација миграције података[314] .....	157
Слика 101. Време извршавања операције Обрачун амортизације[314].....	159
Слика 102. Времеизвршавања операције Књижења[314] .....	160
Слика 103. Резултати истраживања у предузећима [314].....	166

## ПОПИС ТАБЕЛА

Табела 1. Критеријуми за квалитет информације .....	22
Табела 2. Пример очекиваног позитивног утицаја на корисника MDM-a[5]. ....	24
Табела 3. Две групе пословних апликација за подршку одлучивању [189].....	27
Табела 4. Дефинисање фазе одлучивања .....	31
Табела 5. Преглед одабраних процеса одлучивања[62] .....	32
Табела 6. Аспекти одлучивања[62].....	33
Табела 7. Типова приступа и нивоа управљања. ....	34
Табела 8. Одабране основне врсте одлука[62].....	39
Табела 9. Формални питања и одговори који се постављају у доношењу одлука [212].....	40
Табела 10. Дефинисање променљивих [212]. ....	40
Табела 11. Концепт пословне интелигенције[62].....	42
Табела 12. Функционални приказ процеса пословне интелигенције .....	43
Табела 13. Дефиниције пословне интелигенције. ....	49
Табела 14. Дефиниције складишта података. ....	50
Табела 15. Фактори који утичу на успех складишта података[147]. ....	51
Табела 16. Неке од карактеристике SQL Server 2000 и Microsoft Access [331].....	58
Табела 17. Ограничења SQL Server и Microsoft Access [331].....	59
Табела 18. Дефиниције Data Mining-a .....	61
Табела 19. Најчешће коришћена софтверска решења за откривање знања у подацима у 2012,2013 и 2014 [322] .....	66
Табела 20. Приказ врста одлука и техника одлучивања као основе стварања DSS[235].....	69
Табела 21.Оквир за примену компјутерских информационих система према типу одлуке и организационом нивоу на којем се проблем јавља[285].....	70
Табела 22. Дефиниције система за подршку одлучивању.....	71
Табела 23.Критеријуми за разврставање правних лица по величини.[68].....	63
Табела 24. Кључни фактори успеха имплементације СПО [271] .....	82
Табела 25. Аргументи и притисци који подржавају коришћење метода[12].....	86
Табела 26. Предности и недостаци прототипног приступа код развоја информационог система[12],[22] .....	87
Табела 27. Предности и слабости Borland Delphi[86] .....	89
Табела 28. Димензије коцке продаје и њихов опис [154] .....	118
Табела 29. Димензија коцке праћење стања шума и њихов развој [154] .....	119
Табела 30. Резултати поређења економске, еколошке и друштвене димензије друштвено одговорног пословања између топ, средњег и оперативног менаџмента на укупном узорку [154] .....	129
Табела 31. Резултати поређења ставова о утицају друштвене одговорности на пословање предузећа између топ, средњег и оперативног менаџмента на укупном узорку [84] .....	129
Табела 32. Резултати мерења времена извршавања обрачуна амортизација[314].....	163
Табела 33.Резултати мерења времена извршавања операције књижења[314].....	164

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Adelman S., Moss L., Abai M., *Data Strategy*, Published by Addison Wesley, United States, 2007, ISBN 10: 0321240995 ISBN 13: 9780321240996
- [2] Agrawal D., *The Reality of Real-Time Business Intelligence*, Business Intelligence for the Real-Time Enterprise, Second International Workshop, BIRTE, pp75-88, 2008.
- [3] Airinei D., Homocianu D., *The Mobile Business Intelligence Challenge*. Economy Informatics, 10(1), 5-12. 2010.
- [4] Almeida M. S., Ishikawa M., Reinschmidt J., Roeber, T., *Getting Started with Data Warehouse and Business Intelligence*. San Jose: IBM, 1999.
- [5] An Informatica and Capgemini, *Building the Business Case for Master Data Management (MDM). Strategies to quantify and articulate the business value of MDM*. White Paper , 2011.
- [6] Anjariny A.H., Zeki A.M., *Development of Model for Assessing Organizations' Readiness Toward Successful Business Intelligence Systems*, str. 4, 2011.
- [7] Arazy O., Kopak R., *On the Measur ability of Information Quality*. Journal of the American Society for Information Science and Technology, pp. 62(1), 89–99. 2011.
- [8] Arlbjørn S.J., Haug A., *Barriers to master data quality*, Journal of Enterprise Information Management, 24(3). 2011.
- [9] Arnott D., Pervan G., *A critical analysis of decision support systems research* Journal of Information Technology, 20(2), 67-87. 2005.
- [10] Arnott D., Pervan G., *Eight key issues for the decision support systems discipline*, Decision Support Systems, Vol. 44., Iss. 3., February., pp. 657-672. 2008.
- [11] Avison D. E., Fitzgerald G., *Where now for development methodologies?*, Communications of the ACM, Vol. 46., No. 1., pp. 78–82. 2003.
- [12] Avison E., Fitzgerald G., *Information Systems Development: Methodologies, Techniques and Tools*, Edition 4, MCGRAW-HILL Higher Education, ISBN 0077114175, 9780077114176. 2006.
- [13] Azvine B., Cui Z., Nauck D. D., Majeed B., *Real Time Business Intelligence for the Adaptive Enterprise*, [http://ra.crema.unimi.it/turing/materiale/admin/allegati/architettura\\_BT.pdf](http://ra.crema.unimi.it/turing/materiale/admin/allegati/architettura_BT.pdf), p. 11. (Pristup sajtu 15.04.2014.).
- [14] Bahill A. T., *Discovering system requirements*, V A.P. Sage & W.B.Rouse (ur.), Handbook of system engineering and management, New York: John Wiley & Sons, pp. 205–266. 2009.
- [15] Barnard S., *Business Intelligence for SMEs*, Inside Info Pty Ltd, North Sydney 2011.
- [16] Bates C., Wall C. *Top six BI trends fo 2012*. CIO magazine. [http://www.cio.com.au/article/421700/top\\_six\\_bitrends\\_2012/?fp=16&fpid=1](http://www.cio.com.au/article/421700/top_six_bitrends_2012/?fp=16&fpid=1) (Pristup sajtu 20.05.2014)
- [17] Bazerman, M. H., *Judgment and decision making on management* (6th edition.). Hoboken: J. 2006. Wiley.
- [18] Beire, M. (2003, 24. november): *Defining business intelligence users*, стр. 123 – 125., стр. 133 - 139. <http://search400.techtarget.com/tip/>, (Pristup sajtu 05.04.2014).
- [19] Bellinger G. (2004). *Knowledge Management-Emerging Perspectives*. <http://www.systems-thinking.org/kmgmt/kmgmt.htm> (Pristup sajtu 20.10.2014).
- [20] Berry M. J. A., Linoff G. S., *Data mining techniques: for marketing, sales, and customer relationship management*, Wiley Computer Publishing, 2004.
- [21] Berson A., Dubov L., *Master Data Management and Customer Data Integration*, 2007.
- [22] Beynon-Davies P., *Rapid Application Development*, University of Glamorgan, [http://www.comp.glam.ac.uk/SOC\\_server/research/gisc/RADbrfl.htm](http://www.comp.glam.ac.uk/SOC_server/research/gisc/RADbrfl.htm), 15.1.2006. (Pristup sajtu 25.06.2014.)
- [23] Bidgoli H. et. al., *Encyclopedia of Information Systems*, Academic Press, New York,

- 2002.
- [24] Biere M., *The New Era of Enterprise Business Intelligence: Using Analytics to Achieve a Global Competitive Advantage*, Pearson Education, ISBN 0132100614, 9780132100618, 2010.
  - [25] Bilić B., Radojičić M., Veža I., Nešić Z., *Some considerations on the development of the information subsystem for production planning*, Journal of Engineering Management and Competitiveness JEMC, University of Novi Sad, Technical faculty "Mihajlo Pupin", Vol. 1., No 1 / 2., Zrenjanin, pp. 10-15., ISSN: 2217-8147, 2011.
  - [26] Bondre, A. *Business Intelligence for Small and Medium-Size Business. Information Management.* 1 (August): 27, 2007.
  - [27] Books On Line, *Microsoft SQL Server 2014*, Microsoft Corporation, <http://microsoft.com/en-us/library/ms130214.aspx> (Pristup sajtu 17.02.2014).
  - [28] Borade G.(2012,19.januar). *Advantages of Information Technology*. Buzzle.com. <http://www.buzzle.com/articles/>(Pristup sajtu 10.03.2014).
  - [29] Bose R. *Advanced analytics: opportunities and challenges*, Industrial Management & Data Systems., 109(2), p.155-172, 2009.
  - [30] Bowett R., *Decision-making in business*. <http://tutor2u.net/business/organisation/decision-making.htm> (Pristup sajtu 10.09.2014).
  - [31] Boyer J., Frank B., Green B., Harris T., VanDeVanter K., *Business Intelligence Strategy*, MC Press Online, Ketchum, 2011.
  - [32] Brijs B., *Business Analysis for Business Intelligence*, CRC Press, 2012,
  - [33] Brockmeier Joe 'Zonker', *Reducing the Cost of Business Intelligence with Open Source*, <http://itexpertvoice.com/home/reducing-the-cost-of-business-intelligence-with-open-source/#more-3307> (Pristup sajtu 29.07.2010).
  - [34] Brown MG., *Beyond the balanced scorecard: improving business intelligence with analytics*, CRC Press, New York, 2009.
  - [35] Buchanan L., O'Connell A., *A brief history of decision making*, Harvard Business Review, pp.32-40, 2006.
  - [36] Buede M., D., *The Engineering Design of Systems: Models and Methods*, Vol. 55 of Wiley Series in Systems Engineering and Management, Edition 2, John Wiley & Sons, 2011.
  - [37] Burd D. S., *Systems Architecture*, Cengage Learning, ISBN 0538475331, 9780538475334, 2010.
  - [38] Burlton R. T., *Business Process Management: Profiting from process*, Sams. Publishing, 2001.
  - [39] Burstein F., Holsapple C., *Handbook on Decision Support Systems 2: Variations*, Vol. 2, Springer Science & Business Media, ISBN 3540487166, 9783540487166, 2008.
  - [40] Burstein F., Brézillon P., Zaslavsky A., *Supporting Real Time Decision-Making: The Role of Context in Decision Support on the Move*, Volume 13 of Annals of Information Systems, Springer Science & Business Media, ISBN 1441974067, 9781441974068, 2010.
  - [41] Burton B., Toolkit: How to Move Up the Business Intelligence and Performance Management Maturity Curve, Gartner Inc. Research, 26.01.2007., <http://www.gartner.com/>. pp. 9. (Pristup sajtu 15.02.2014.).
  - [42] Caldeira M.M., Ward J. M., *Understanding the successful adoption and use of IS/IT in SMEs: an explanation from Portuguese manufacturing industries*. Information Systems Journal Volume, Vol. 12, No.2, 121-152. 2002.
  - [43] Callahan K., Brooks L., *Essentials of strategic project management*, John Wiley & Sons, Hoboken, 2004.
  - [44] Canes M., *Business Intelligence for the SME (Whitepaper)*, Canada: Blue Link Associates

- Ltd. 2009.
- [45] Carver A., Ritacco M., *The Business Value of Business Intelligence*. <http://cstechnologiesmy.com/White%20paper%20and%20Video/Business%20Value%20of%20Business%20Intelligence.pdf> (Pristup sajtu 19.04.2014.).
  - [46] Cavalcanti E.P., *The Relationship between Business Intelligence and Business Success*, Journal of Competitive Intelligence and Management., Vol.3, No.1,p.3-11. 2005.
  - [47] Chaffey D., Wood S., *Business Information Management: Improving Performance Using Information Systems*. Harlow, England: FT Press, 2004.
  - [48] Chamoni P., Gluchowski P., *Integration trends in business intelligence systems - An empirical study based on the business intelligence maturity model*, Wirtschaftsinformatik, Vol. 46., No. 2., pp. 119-128, 2004.
  - [49] Chapman P., Clinton J., Kerber R., Khabaza T., Reinartz T., Shearer C., Wirth R., *Step-by-step data mining guide*, CRISP-DM 1.0. Chicago: NCR Systems Engineering
  - [50] Chee T., Chan L., Chuah M., Tan C., Wong S., Yeoh W., *Business Intelligence Systems: State of the art view and contemporary applications*, Malaysia: University Tunku Abdul Rahman., 2009.
  - [51] Chen X., Yunming Y., Williams Xu X., *A Survey of Open Source Data Mining Systems*. [http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-540-77018-3\\_2#page-1](http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-540-77018-3_2#page-1) (Pristup sajtu 20.04.2014.).
  - [52] Chesney T., *An empirical examination of Wikipedia's credibility*. <http://firstmonday.org/article/view/1413/1331> (Pristup sajtu 10.10.2014.).
  - [53] Choo C.W., (2006, 10.may), *The Data-Information-Knowledge Continuum*. <http://choo.fis.utoronto.ca/kluwer/DataInfoKnow.html> (Pristup sajtu 01.10.2014.).
  - [54] Chorafas D. N., *Enterprise Architecture and New Generation Information Systems*, CRC Press, ISBN 1420000314, 9781420000313. 2001.
  - [55] Cohen C., *Business Intelligence*, ISTE & John Wiley & Sons, London, 2009.
  - [56] Cokins G., *Performance Management*, John Wiley & Sons, New Jersey, 2009.
  - [57] Collins J., *Good to Great: Why Some Companies Make the Leap*. Collins Business. 2001.
  - [58] Daft R. L., *Management*, South-Western College Pub, 2007.
  - [59] Dalkir K., *Knowledge Management in Theory and Practice*, Routledge, ISBN 1136389741, 9781136389740. 2013.
  - [60] Davenport T.D., Harris J.G. Morison R. *Analytics at Work: Smarter Decisions-Better Results*, Harvard Business School Press, Boston, 2010.
  - [61] Davenport T.D., Snabe J.H., *How Fast and Flexible Do You Want Your Information, Really?*, MIT Sloan Management Review, 52(3), p.57-62. 2011.
  - [62] Davenport T. H., Harris J. G., *Competing on Analytics: The New Science of Winning*. Harvard Business School Press, Boston, 2007.
  - [63] David H., Heikki M. P., *Principles of Data Mining*, Smyth ISBN: 026208290x, The MIT Press, pp. 546. A comprehensive, highly technical look at the math and science behind extracting useful information from large databas. 2001.
  - [64] De Bruin T., Rosemann M., Freeze R., Kulkarni U., *Understanding the main phases of developing a maturity assessment model*, In Proceedings of the Australasian Conference on Information Systems (ACIS), Sydney, 2005.
  - [65] *Decision Analysis Software Survey, OR/MS Today*, Lionheart Publishing, Inc., USA, 2000.
  - [66] De Lone W.H., (2009). *The Determininants of Information System Success*. [http://www.nuigalway.ie/cisc/documents/cisc\\_seminar\\_prof\\_william\\_delone.pdf](http://www.nuigalway.ie/cisc/documents/cisc_seminar_prof_william_delone.pdf) (Pristup sajtu 01.08.2014.).
  - [67] Deng R., *Business Intelligence Maturity Hierarchy: A New Perspective from Knowledge Management*, Information management, 23.03.2007.,



- <http://www.informationmanagement.com/infodirect/20070323/1079089-1.html>,  
(Pristup sajtu 28.06.2014.)
- [68] Denić N., *Menadžment informacioni sistemi*, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Uroševac- Zvečan, 2010.
  - [69] Denic N., Zivic N., Siljković B., *Project management of information systems*, Annals of the Oradea University, Fascicle of Management and Technological Engineering, ISSN 1583 - 0691, CNCSIS "Clasa B+", pp. 32-36. 2013.
  - [70] Denic N., Spasic B., Milic M., *ERP system implementation aspects in Serbia*, XIV International Symposium SYMORG 2014, FON Beograd, Zlatibor, Serbia, June 6-10, , pp. 117-123, 2014.
  - [71] Denić N., Nešić Z., Radojičić M., *Software Projects Quality Management in the Function of ERP System Implementation*. ID 3025, 22. Telekomunikacioni forum TELFOR 2014. godine ETF. Beograd, Novembar 2014.
  - [72] Denić N., Nešić Z., Radojičić M., Vesić V. J., *Some Considerations on Business Intelligence Application in Business Improvement*. ID 2093, 22. Telekomunikacioni forum TELFOR 2014. godine ETF. Beograd, Novembar 2014.
  - [73] Denić N., Nešić Z., Radojičić M., Vesić V. J., *Development of an application for automatization of warehouse operations*, SINTEZA-2014 International Conference ,Singidunum University. 2014.
  - [74] Denic N., Moracanin V., M., Milic M., Nešić Z., *Risk the project management of information systems*, Tehnički vjesnik, ISSN 1330-3651, Vol.21 No 6. str 1239-1242, 2014.
  - [75] Denić N., *Upravljanje investicijama i opravdanost investiranja u ERP sistem*, Anali Ekonomskog fakulteta u Subotici. - ISSN 0350-2120. - god 46, br. 23, str. 109-119. 2010.
  - [76] Denić N., *Upravljanje projektima i ključni faktori uspeha*, May conference on strategic management IMKSM, Tehnički fakultet Bor., str 480. 2011.
  - [77] Denic N., Zivic N., *Analysis of the factors of ERP solutions implementation in enterprise*, Annals of the Oradea University, Fascicle of Management and Technological Engineering, ISSN 1583 - 0691, CNCSIS "Clasa B+", str 27-31. 2013.
  - [78] Denić N., Milić M., Spasić B., *Metodološka analiza rizika u upravljanju ERP projektima*, X International May conference on strategic management, IMKSM2014, 25.05.2014. Tehnički fakultet Bor, 2014., str 2.
  - [79] Denić N., Spasić B., Milić M., *Uloga top menadžmenta u upravljanju projektima implementacije ERP sistema*, X International May conference on strategic management ,25.05.2014. Tehnički fakultet Bor., str 3. 2014.
  - [80] Denic N., Markovic S., Spasic B., *Methodological aspects of ERP (enterprise resource planning) implementation*, 14<sup>th</sup> International Multidisciplinary Scientific GeoConference & EXPO SGEM, Informatics, ISSN: 1314-2704., str.19,17 - 26 June, 2014.
  - [81] Denic N., MilicM., Spasic B., *Project management impact during ERP system implementation*, XIV International Symposium SYMORG 2014, FON Beograd, Zlatibor, Serbia, , str. 965-974. June 6-10., 2014.
  - [82] Denić N., Spasić B., Milić M., *Meticulously research project management ERP system implementation in Serbia*, The 2<sup>nd</sup> International Virtual Conference on Advanced Scientific Results (SCIECONF-2014), Zilina, Slovakia, June 9-13. Vol. 1, Iss. 1., str.20-26. 2014.
  - [83] Denić N., Živić N., Marković S., *Prilog upotrebe softvera u funkciji zaštite životne sredine I održivog razvoja*, časopis ECOLOGICA, No.73., Beograd, pp. 55-61, UDC:502.7, ISSN 0354 – 3285. 2014.
  - [84] Denić N., Marković S, Mihajlović D, *Društvena odgovornost preduzeća u funkciji*

- ostvarenja ciljeva održivog razvoja*, Međunarodni naučni skup „ŽIVOTNA SREDINA I ADAPTACIJA PRIVREDE NA KLIMATSKE PROMENE“, Beograd Naučno – stručno društvo za zaštitu životne sredine Srbije, ECOLOGICA, Vol 22,N-78, UDC:502.7, ISSN 0354 – 3285.22 – 24. april 2015.
- [85] De Silva F., *Data Warehousing & Business Intelligence ROI*, Proceedings of the International Conference on Computer and Industrial Management, ICIM, Bangkok, Thailand, October 29-30, 2005.
  - [86] Developer's Guide Delphi, *Database Application*, [http://portal.aauj.edu/.../delphi\\_database\\_ap](http://portal.aauj.edu/.../delphi_database_ap) (Pristup sajtu 03.02.2014).
  - [87] Dnuggets. K., (Maj 2006). *Data Mining (Analytic)Tools*. [http://www.kdnuggets.com/polls/2006/data\\_mining\\_analytic\\_tools.htm](http://www.kdnuggets.com/polls/2006/data_mining_analytic_tools.htm) (Pristup sajtu 08.04.2014).
  - [88] Dreibelbis A., Hechler E., Milman I., Oberhofer M., Run P., Wolfson D. *Enterprise Master Data Management. An SOA Approach to Managing CoreInformation*, 2008.
  - [89] Dresner H., *The Performance Management Revolution: Business Results Through Insight and Action*, John Wiley & Sons, ISBN 0470224371, 9780470224373, 2008.
  - [90] Dresner H., *Business Intelligence–Making the Data Makes Sense*, Orlando: Gartner Symposium ITXPO, pp. 19-25.2001.
  - [91] Dull R.B., Tegarden D.P., *Using Control Charts to Monitor Financial Reporting of Public Companies*, International Journal of Accounting Information Systems, Vol. 5, No. 2, pp. 109-127, 2004.
  - [92] Dževerdanović N., Arbutina D., *Program URBAN*, Urbanistički zavod Beograda, 2010.
  - [93] Eastwood M., Vesset D., Morris D.H., *HP: Delivering Value in Business Intelligence*, A white Paper. <http://www.scribd.com/doc/6718532/Delivering-Value-in-Business-Intelligence> (Pristup sajtu 05.04.2014).
  - [94] Ebert C., Dumke R., Bundschuh M., Schmietendorf A., *Best Practices in Software Measurement*, Springer, Heidelberg, 2004.
  - [95] Eckerson W., (2003), *Smart Companies in the 21<sup>st</sup> Century: The Secrets of Creating Successful Business Intelligence Solutions*. [www.the-secrets-to-creating-successful-business-int.aspx](http://www.the-secrets-to-creating-successful-business-int.aspx) (Pristup sajtu 09.04.2014).
  - [96] Eckerson W. Howson C., (2005), *Enterprise Business Intelligence: Strategies and Technologies for Deploying BI on an Enterprise Scale*. 101communications LLC. Chatsworth, California. [Online] Available at <http://www.dw-institute.com/dmreport> (Pristup sajtu 19.04.2014).
  - [97] Eckerson W., *Gauge Your Data Warehouse Maturity*, Journal, 2004, <http://www.information-management.com/issues/20041101/1012391-1.html>, (Pristup sajtu 19.04.2014).
  - [98] Eckerson W. W., *Performance dashboards: Measuring, Monitoring, and Managing Your Business*. John Wiley & Sons, Hoboken, 2006.
  - [99] Eckerson W.W., *Pervasive Business Intelligence: Techniques and Technologies to Deploy Bionan Enterprise Scale*. Third quarter 2008 TDWI Best practices report. Renton: TDWI The data warehousing institute. 2008.
  - [100] Eckerson W., Hammond M., *Visual reporting and analysis–Seeingis Knowing*, TDWI Best Practice Report, Vol. 1.2011.
  - [101] English L.P., (2005). *Business Intelligence Defined*. <http://www.b-eye-network.com/view/1119> (Pristup sajtu 20.05.2014).
  - [102] Eppler M. J., *Managing Information Quality: Increasing the Value of Information in Knowledge-intensive Products and Processes*, Springer, New York, Berlin, 2003.
  - [103] Eppler M. J., Burkard, R. A., *Knowledge Visualization. Towards a New Discipline and its Fields of Application*, ICA Working Paper #2/2004, University of Lugano, Lugano. Forthcoming in: Schwartz, D.G. (Ed.) *Encyclopedia of Knowledge Management*. Idea



- Group. 2004.
- [104] European Commission. *The new SME definition (User guide and model declaration)*, European Commission, Brisel, 2010.
- [105] Evans P., Business Intelligence is a Growing Field, Database Journal, 2010., <http://www.databasejournal.com/sqle/c/article.php/3878566/Business-Intelligence-is-a-Growing-Field.htm> (Pristup sajtu 01.01.2014).
- [106] Evemden R., Evernden E., *Information First: Integrating Knowledge and Information Architecture for Business Advantage*, Elsevier Butterworth-Heineinann, Oxford, 2003.
- [107] Few S., *Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication of Data*, O'Reilly Media, Inc., 2006.
- [108] Few S., (2007), *Visualizing Change. Visual Business Intelligence New sletter*, September 2007. <http://www.perceptualedge.com/blog/> (Pristup sajtu 01.09.2014).
- [109] Filinov N.B., (2003), *Business Decision-Making in the Era of Intellectual Entrepreneurship*. <http://www.wspiz.pl/~unesco/articles/book3/tekst7.pdf> (Pristup sajtu 01.09.2014).
- [110] Fitzgerald B., Russo N. L., Stolterman E., *Information Systems Development: Methods in Action*, McGraw-Hill Education, 2002.
- [111] Fitzgerald S. P., *Decision making*, Capstone Publishing, Oxford, 2002.
- [112] Fleisher C.S., Bensoussan, B.E., *Business and Competitive Analysis*, FT Press, New Jersey, 2007.
- [113] Freiling J., *SME management – what can we learn from entrepreneurship theory?* International Journal of Entrepreneurship Education Vol. 6, No 1, pp. 1-19. 2008.
- [114] Friendly M., Denis D.J., (2001), *Milestones in the history of thematic cartography, statistical graphics, and data visualization*. <http://www.datavis.camilestones/index.php?page=varieties+of+data+visualization> (Pristup sajtu 01.09.2014).
- [115] Frolick, M. & Ariyachandra, T. R., *Business performance management: One truth*. *Information Systems Management*, 23 (1), 41-48. 2006.
- [116] Fuchs C., *Knowledge and Society from the Perspective of the United Theory of Information (UTI) Approach*, Mdpi. <http://www.mdpi.Org/fis2005/F.24.paper.pdf> (Pristup sajtu 25.05.2014).
- [117] Garvin D.A., Roberto M.A. *What you don't know about making decisions*. Harvard Business Review, 79(8), 108–116. 2001.
- [118] Gelinas U., Dull R., Wheeler P., *Accounting Information Systems*, Vol. 10, Cengage Learning, 2014.
- [119] Ge M., Helfert M., (2011), *A review of Information Quality Research–Developa Research Agenda*. <http://mitiq.mit.edu/iciq/pdf/a%20review%20of%20information%20quality%20research.pdf> (Pristup sajtu 01.09.2014).
- [120] Gentry, J. W., Putrevu, S., Shultz, C. and Commuri, S. *How Now Ralph Lauren? The Separation of Brand and Product in a Counterfeit Culture*. *Advances in Consumer Research*, 28, 258-265. 2001.
- [121] Getz K., Gilbert M., *VBA Developer's Handbook*, Edition 2, John Wiley & Sons, ISBN 078215333X, 9780782153330. 2006.
- [122] Ghauri P. N., Gionliaug K., *Research methods in business studies: a practical guide (3<sup>rd</sup> ed.)*, Financial Times Prentice Hall, Harlow, UK, 2005.
- [123] Ghuman K., *Management: Concepts, Practice & Cases*. New Delhi: Tata Mc Graw-Hill Education. 2010.
- [124] Gibson M., Arnott D., Jagielska I., Melbourne A., *Evaluating the Intangible Benefits of Business Intelligence: Review & Research Agenda*, Proceedings of the 2004 IFIP International Conference on Decision Support Systems (DSS2004): Decision Support in an Uncertain and Complex World, pp. 295-305. 2004.

- [125] Gloria J. M., Dagmar B., *Business intelligence competency centers: a team approach to maximizing competitive advantage*, Tools for aligning your business In the global economy, Olivia Parr Rud, 2008.
- [126] Gluchowski P., Gabriel R., Dittmar C., *Management Support Systeme und Business Intelligence*, Computer gestützte Informations systeme für Fach- und Führungskräfte. Heidelberg, Springer. 2007.
- [127] Golfarelli M., Rizzi S., Cella I., *Beyond Data Warehousing: What's Next in Business Intelligence?*, ACM, New York, 2004.
- [128] Grabova O., Darmont J., Chauchat J., Zolotaryova I., *Business Intelligence for Small and Middle-Sized Entreprises*, SIGMOD Record, 2010.
- [129] Green W., Olson. J. D., *PowerBuilder 9: Internet and Distributed Application Development*, Sams Publishing, ISBN 0672324997, 9780672324994. 2003.
- [130] Grinstein G.G., Ward, M.O. *Information Visualization in Data Mining and Knowledge Discovery*. V Introduction to Data Visualization. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers. pp. 21-45. 2002.
- [131] Gunasekaran A., Lai K.-H., Edwin C. T.C., *Responsive Supply Chain: A Competitive Strategy in a Networked Economy*, Omega, Vol. 36, No. 4, pp 549-564. 2008.
- [132] Gupta J.N.D., Forgionne G. A., Mora M. T., *Intelligent Decision-making Support Systems: Foundations, Applications and Challenges*, Springer Science & Business Media, 2007.
- [133] Gustavsson M., Wänström C., *Assessing information quality in manufacturing planning and control processes*. International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 26, No. 4, pp. 325–340. 2009.
- [134] Hackathorn R., *The BI Watch: Real-Time to Real-Value*, DM Review, January 2004., <http://www.dmreview.com/editorial/dmreview/> (Pristup sajtu 19.10.2014).
- [135] Hair J. F. Jr., *Knowledge creation in marketing: the role of predictive analytics*, European Business Review, pp. 303-315. 2007.
- [136] Hall J., *Accounting Information Systems*, Edition 8, Cengage Learning, ISBN 1111972141, 9781111972141, 2012.
- [137] Han J., M. Kamber, J. Pei, *Data mining: concepts and techniques*, 3<sup>rd</sup> ed. Waltham, Mass.: Elsevier/Morgan Kaufmann, 2012.
- [138] Handfield R., Nichols, Ernest L. Jr. *Supply Chain Redesign: Transforming Supply Chains into Integrated Value Systems*, Financial Times Prentice Hall, New Jersey, 2002.
- [139] Hammond J. S., Keeney R. L., Raiffa H., *Smart decisions*. Ljubljana: Economic magazine, 2002.
- [140] Hammond J. S., Keeney R. L., Raiffa H., The hidden traps in decision making, Harvard Business Review, 2006, <http://mbr.org/product/middle-traps-in-decision-making-hbr-classic/an/R0601K-PDF-ENG> (Pristup sajtu 15. 04. 2014).
- [141] Hedelin L., Allwood M. C., *IT and strategic decision making*, *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 102, No. 3., pp. 125-139. 2002.
- [142] Hedin H., Hirvensalo I., Vaarnas M., *The Handbook of Market Intelligence*, John Wiley & Sons, Chichester, 2011.
- [143] Hidayanto A. N., Kristianto, R., Shihab M. R., (2012), Business Intelligence Implementation Readiness: A Framework Development and its Application to Small Medium Enterprises (SMEs). Pristup sajtu 19.06.2014. godine na adresi: [Readiness\\_A\\_Framework\\_Development\\_and\\_Its\\_Application\\_to\\_Small\\_Medium\\_Enterprises\\_SMEs](#)
- [144] Hillard R., *Information-Driven Business: How to Manage Data and Information for Maximum Advantage*, 2010.
- [145] Hilligoss B., Rieh S.Y., *Developing a unifying framework of credibility assessment:*

- Construct, heuristics, and interaction in context*, Information Processing & Management, Vol. 44, No. 4, pp. 1467–1484.
- [146] Hilton S, (2012,23.mart), SMEs: a decision-making frame work for technology adoption. Analysys Mason. <http://www.Analysysmason.com/About-Us/News/Insight/SME-technology-decisions-Mar2012/> (Pristup sajtu 15.04.2014.godine)
- [147] Howson C., *Successful Business Intelligence: Secrets to Making BI a Killer App.*, McGraw-Hill Osborne Media, 2007.
- [148] Howson C., *Successful Business Intelligence*, McGraw-Hill, New York, 2008.
- [149] Hwang M.I., *Success Factors for Business Intelligence: Perceptions of Business Professionals*, Proceedings of the 19<sup>th</sup> Annual Conference of the Association of Chinese Management Educators. San Francisco: Association of Chinese Management Educators, pp. 371-376, 2009.
- [150] Hwang M.I., Xu H., *The Effect of Implementation Factors on Data Warehousing Success: An Exploratory Study*, Journal of Information, Information Technology, and Organizations, Vol.2, pp.1-15. 2007.
- [151] Irani Z., Love P. E. D., *The Propagation of Technology Management Taxonomies for Evaluating Investments in Information Systems*, Journal of Management Information Systems, Vol. 17., No. 3, pp. 161-177. 2000.
- [152] Imhoff, C., Galletta, D., Geiger, G.J., *Mastering Data Warehouse Design Relational and Dimensional Techniques*, Indianapolis: Wiley, 2003.
- [153] Inmon W. H., *Building the Data Warehouse*, Edition 3, John Wiley & Sons, ISBN 0471270482, 9780471270485. 2002.
- [154] *Интерна документација предузећа "Липовица-Лепосавић"*, Лепосавић, 2014.
- [155] *Интерна документација предузећа „Симонида-Грачаница“*, Грачаница, 2014.
- [156] Jacobs R & Weston, T., *Enterprise resource planning (ERP)—A brief history*. Journal of Operations Management, vol. 25, pp. 357-363. 2007.
- [157] Jorosić B. N., *Information needs and information seeking behaviors of SME managers and Botswana*, The Libri, 56, 97-107. <http://www.librijournal.org/pdf/2006-2pp97-107.pdf> (Pristup sajtu 10.08.2014).
- [158] Kahn B.K., Strong D.M., Wang R.Y., *Information Quality Benchmarks: Product and Service Performance*, Communications of The ACM, Vol. 45, No. 4, pp.184–192. 2002.
- [159] Kaplan, R. S., & Norton, D. P., *The strategy-focused organization: how balanced scorecard thrive in the new business environment*, USA: Harvard Business School Publishing Corporation, Boston – Harvard, 2011.
- [160] Keim D.A., Mansmann F., Scheinewind J., Ziegler H., *Challenges in visual data analysis. Proceedings of the Information Visualization*, Los Alamitos: IEEE Computer Society, Vol. 6, pp. 9-16, 2006.
- [161] Kielstra P., *In research of clarity—Unravelling the complexities of executive decision-making*, A report from the Economist Intelligence Unit, The Economist, September 2007.
- [162] Kimball R., Ross M., *The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling*, Vol. 2, Illustrated, John Wiley & Sons, ISBN 1118082141, 9781118082140, 2011.
- [163] Kirikova M., *Information Systems Development: Advances in Methodologies, Components, and Management*, Springer Science & Business Media, ISBN 0306476983, 9780306476983, 2002.
- [164] Kotter J. P., *A Sense of Urgency*, Harvard Business Press, Boston, Mass, 2008.
- [165] Kramberger T., Rosi B., *Do managers have enough quality information for decision-making. Organizacion*, Vol. 40, No. 5, September-October 2007, pp. 207- 217, 2007.
- [166] Kudyba S., Hoptroff R., *Data Mining and Business Intelligence: A guide to Productivity*, Idea Group Publishing, Hershey, 2001.

- [167] Kulpa M. K., Johnson K. A., *Interpreting the CMMI: A Process Improvement Approach*, CRC Press, Boca Raton, 2003.
- [168] LaGrouw G., *The Logical Organization: A strategic Guide To Driving Corporate Performance Using Business Intelligence*, Coded Vision, Auckland, 2008.
- [169] Lahrman G., Marx F., Winter R., Wortmann F., *Business Intelligence Maturity Models: An Overview*, Information Technology and Innovation Trends in Organizations, Naples, Italy, 2010.
- [170] Lankhorst M., *Agile Service Development: Combining Adaptive Methods and Flexible Solutions*, Springer Science & Business Media, ISBN3642281885, 9783642281884, 2012.
- [171] Laudon K.C., Laudon J.P., *Management Information Systems-Managing the digital firm-12<sup>th</sup> edition*, London: Pearson Education Limited. 2012.
- [172] Laursen Gert H.N., Thorlund J., *Business analytics for managers: Taking Business Intelligence Beyond reporting*, John Wiley & Sons, New Jersey, 2010.
- [173] Lehaney B., Lovett P., Shah M., *Business Information Systems and Technology: A Primer*. Abingdon, Oxon: Routledge. 2011.
- [174] Levitin D.J., *Foundations of Cognitive Psychology: Core Readings*, The MIT Press. 2002.
- [175] Levy M., Powell P., Yetton P., *SMEs: aligning IS and the strategic context*, Journal of Information Technology, 2011.
- [176] Liang D., *Rapid Java application development using J builder 3*, Prentice Hall, Upper Saddle River, pp. 727. 2000.
- [177] Liautaud B., Hammond M., *E-Business Intelligence: Turning Information into Knowledge into Profit*, McGraw-Hill, New York, 2001.
- [178] Lindblorn A., *Information sources used by contractually integrated retail entrepreneurs: A preliminary study*, Journal of Small Business and Enterprise Development, Vol. 15., No. 3, pp. 527-539. 2008.
- [179] Ljubić L., Nešić Z., Radojičić M., *Improvement of an information system in function of business quality*, 6<sup>th</sup> International Quality Conference, Center for Quality, Faculty of Mechanical Engineering, University of Kragujevac, 08.06., pp. 543-550. 2012.
- [180] Lock M., *Business Intelligence for the Small to Medium Sized Business (SMB) (White paper)*, Boston: Aberdeen Group, Boston, 2011.
- [181] LogiXML., *BI for Small and Mid-sized Businesses (Whitepaper)*, LogiXML Inc, Virginia, 2007.
- [182] Loshin D., *Business Intelligence: The Savvy Manager's Guide*, Morgan Kaufmann, San Francisco, 2003.
- [183] Loshin D., *Master Data Management*, President, Knowledge Integrity Incorporated, Silver Spring, MD, USA, 2009.
- [184] Lonnqvist A., Pirttimäki V. *The measurement of business intelligence*, Information Systems Management, Vol. 23., No. 1., pp. 32-40, 2006.
- [185] Lukawiecki R., (22.maj 2008), Technet Spot light On Demand Video: Introduction to Data Mining. <http://technet.microsoft.com> (Pristup sajtu 04.03.2014).
- [186] Mador M., (2002), Strategic Decision Making Processes: Extending Theory to an English University. [www.ecsocman.hse.ru/data/863/655/1219/str\\_des\\_making.pdf](http://www.ecsocman.hse.ru/data/863/655/1219/str_des_making.pdf) (Pristup sajtu 02.03.2014).
- [187] Mai J.E., *The Quality and Qualities of Information*, Journal of the American Society for Information Science and Technology, Vol. 64, No. 4, pp. 675-688, 2013.
- [188] Marchand D., Davenport T., Dickson T. et al., *Mastering Information Management* Harlow, Financial Times Prentice-Hall, UK, pp. 295-300. 2000.
- [189] Marchand, D. A., Kettinger, W. J., Rollins, J. D., *Making the invisible visible: How companies win with the right information, people, and IT*. London: John Wiley & Sons.



- [190] Marin J., Poulter A., *Dissemination of competitive intelligence*, Journal of Information Science, Vol. 30, No.2, pp.193-208. 2001.
- [191] Mauri, D. Sarka, D., (2011), *Data Quality and Master Data Management with Microsoft SQL Server 2008 R2*, <http://www.solidq.com/product/data-quality-and-master-data-management-with-microsoft-sql-server-2008-r2/> (Pristup sajtu 16.04.2014).
- [192] Mc Connell S., *Rapid Development: Taming Wild Software Schedules*, O'Reilly Media, Inc., ISBN 0735646368, 9780735646360. 2010.
- [193] Mc Gee M. K., Managers Have Too Much Information, Do Too Little Sharing, Journal, 2007., <http://www.informationweek.com/news/globalcio/showArticle.jhtml?articleID=196800921> (Pristup sajtu 15.01.2014).
- [194] Mc Gonagle John J., Vella Carolyn M., *A case for Competitive Intelligence*, The Information Management Journal, pp.35-40. July/August 2002.
- [195] McKay, J., Marshall, P. Heath, G., *An exploration of the concept of design in information systems*, in D. Hart and S. Gregor (Eds). Information Systems Foundation: The Role of Design Science, ANU ePress, Canberra ACT., 2010.
- [196] Mearian L., *Data grow thremain IT's big gest challenge, Gartner says*, Computer world, No.2., 2010.
- [197] Messerschmidt, M. Stuben, J., *Hidden Treasure*, International Journal for Quality research – CQM, 2011.
- [198] Merv A., *Exploring the extremes of data base growth*, IBM Data Management, Issue1., 2010.
- [199] Miller H., *Information quality and market share in electronic commerce*, Journal of Services Marketing, Vol. 19, No. 2, pp.93-102, 2005.
- [200] Mohanty S., *Measuring the Value of Intelligence in Business Intelligence*, SM Review, pp.20-23, December 2008.
- [201] Montana P.J., Charnov B.H., *Management—4<sup>th</sup> edition*, New York: Barron's Educational Series, Inc. 2008.
- [202] Moore N., *A model of social information need*, Journal of Information Science, Vol. 28., No. 4., pp. 297-303. 2002.
- [203] Morgan T., *Business rules and information systems: aligning it with business goals*, Addison-Wesley Professional, Boston, 2002.
- [204] Morse J., *Principles of mixed methods and multimethod research design*, Tashakkori and Teddlie, pp. 189-208, 2003.
- [205] Moss L. T., Atre S., *Business Intelligence Roadmap: The Complete Project Life cycle for Decision-Support Applications*, Addison-Wesley Professional, Boston, MA, USA, pp. 77-81. 2003.
- [206] Moss, L.T., & Atre, S., *Business intelligence roadmap: The complete project lifecycle for decision-support applications*, Boston, Mass.: Addison-Wesley, 2006.
- [207] Moss L., Kelley C., Rehm C., Howard S., Tannenbaum, A., *What is the difference between the terms "business intelligence" and "data warehousing?"*, <http://www.informationmanagement.com/news/7260-1.html> (Pristup sajtu 12.07.2014).
- [208] Murray P., *Knowledge management as a sustained competitive advantage*, Ivey Business Journal, 2002, [http://www.iveybusinessjournal.com/view\\_article.asp?intArticle\\_ID=372](http://www.iveybusinessjournal.com/view_article.asp?intArticle_ID=372). (Pristup sajtu 14.06.2014).
- [209] Nakamori Y., Sawaragi Y., *Complex systems analysis and environmental modeling*. European Journal of Operational Research, 122(2), 178–189, 2000.
- [210] Negash S., *Business Intelligence*, Communications of the Association for Information Systems, 2004.
- [211] Nešić Z., Denić N., Vesić Vasović J., Radojičić M., *An Approach to Business Improvement by the Development of an Information System*, ICIST 2015, 5<sup>th</sup>

- International Conference on Information Society and Technology Proceedings, Issued in Belgrade, Serbia, 2015.
- [212] Nešić Z., Denić N., Radojičić M., Vesić Vasović J., *A Contribution to the Development of an Information System in the Function of Improving Decision-Making in Business*, ICIST 2015, 5<sup>th</sup> International Conference on Information Society and Technology Proceedings, Issued in Belgrade, Serbia, 2015.
- [213] Nešić Z., Denić N., Radojičić M., *Some aspects of information quality influence of the business doing of enterprises*, International Quality Conference, Center for Quality, Faculty of Mechanical Engineering, University of Kragujevac, 5<sup>th</sup> June 2015.
- [214] Nešić Z., Denić N., Vesić Vasović J., Radojičić M., *One approach to the development of software for improving the use fixed assets*, International Quality Conference, Center for Quality, Faculty of Mechanical Engineering, University of Kragujevac, 5<sup>th</sup> June 2015.
- [215] Nešić Z., Denić N., Radojičić M., Vesić Vasović J., *Impact of quality information in relation to the business decision making process*, International Quality Conference, Center for Quality, Faculty of Mechanical Engineering, University of Kragujevac, 5<sup>th</sup> June 2015.
- [216] Nešić Z., Radojičić M., *Neka razmatranja o metodološkom pristupu u razvoju kompjuterskih aplikacija*, Menadžment totalnim kvalitetom & izvrsnost, 32- JUSK Nacionalna Konferencija o kvalitetu, Specijalna konferencija QMS za IT, Vol. 33, No. 1-2., Beograd, pp. 131-136, 30.05 – 03.06 2005.
- [217] Nešić Z., Vesić J., Radojičić M., *Primena računarske podrške odlučivanju za planiranje proizvodnje u industriji*, X Međunarodni simpozijum SYMORG, Zlatibor, 07-10.05.2006.
- [218] Nešić Z., Radojičić M., *Methodological approach to the development of computer support for efficient determination of profit margins*, 5th International Quality Conference, Center for Quality, Faculty of Mechanical Engineering, University of Kragujevac, pp. 67-71, 20 May 2011.
- [219] Nešić Z., Radojičić M., Vesić Vasović J., *Improvement of decision making efficiency by software support*, 6th International Quality Conference, Center for Quality, Faculty of Mechanical Engineering, University of Kragujevac, pp. 537-542, 08 June 2012.
- [220] Nešić Z., Denić N., Radojičić M., Vesić Vasović J., *Development of an application for automatization of warehouse operations*, SINTEZA-2014 International Conference, Singidunum University, Belgrade, Serbia, str. 969-974, 25-26.04.2014.
- [221] Nilsson M., Dalkmann H., *Decision Making and Strategic Environmental Assessment*, Journal of Environmental Assessment Policy & Management, Vol. 3, No. 3, pp. 305–327. 2001.
- [222] Nolan J.A., *Intelligence and Security in Business*, in Miller, Jerry P., Millenium Intelligence: Understanding and Conducting Competitive Intelligence in the Digital Age, CyberAge Books, New Jersey, pp. 204-219. 2001.
- [223] O'Regan M., Ghobadian A., *High performance: ownership and decision-making in SMEs*, Management Decision, 2005.
- [224] Olszak C. M., Ziemba E., *Business intelligence as a key to management of an enterprise*, Proceedings of Informing Science and IT Education Conference, December 2005.
- [225] Olszak C. M., Ziemba E., *Critical Success Factors for Implementing Business Intelligence Systems in Small and Medium Enterprises on the Example of Upper Silesia*, Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge and Management, Poland, Vol. 7, pp. 129-150, 2012.
- [226] Panneerselvam R., *Data base Management Systems*, New Delhi: PHI Learning Pvt. Ltd, 2008.
- [227] Pendse N., *The BI survey by Nigel Pends* (The worlds largest independent BI survey),

- 2011.
- [228] Pendse N, *What is OLAP? Analysis of what the often misused OLAP term is supposed to mean*, Wurzburg: Business Application Research Center, 03.03.2008.
  - [229] Perman R., *Natural Resource and Environmental Economics*, Pearson Education, ISBN 0273655590, 9780273655596, 2003.
  - [230] Peterson T., Pinkelman J., *Microsoft OLAP Unleashed*, Sams Publishing, 2000.
  - [231] Pirttimäki, V.H., *Conceptual analysis of business intelligence*, SA Journal of Information Management No. 9, Vol. 2, 2007.
  - [232] Poon P., Wagner C., *Critical Success Factors Revisited: Success and Failure Cases of Information Systems for Senior Executives*, Decision Support Systems, Vol. 30, pp 393-418, 2001.
  - [233] Power D. J., *Decision Support Systems: Concepts and Resources for Managers*, Greenwood Publishing Group, ISBN 156720497X, 9781567204971, 2002.
  - [234] Power D. J., 2011 Power Enterprises <http://dssresources.com/faq/index.php?action=rtikel&cat=&id=185&artlang=en> (Pristup sajtu 15.06.2014).
  - [235] Power D. J., *A Brief History of Decision Support Systems*, (Version 2.8.), <http://DSSResources.com/history/dsshistory.html>, 2003. (Pristup sajtu 25.06.2014).
  - [236] Power D. J., *Decision Support, Analytics, and Business Intelligence*, Second Edition, Business Expert Press, ISBN 1606496190, 9781606496190, 2013.
  - [237] Quinn K., (11. maj 2006). *Strategic, Tactical and Operational Business Intelligence. Information management*, <http://www.infomiation-management.com/news/1055164-1.html> (Pristup sajtu 10.05.2014).
  - [238] Radojičić M., Vesić Vasović J., Nešić Z., *Application of optimization methods in the function of improving performance of organizational systems*, Faculty of Technical Sciences Čačak - University of Kragujevac, Čačak, ISBN 978-86-7776-141-7, UDK 658.5:004, 005.591.1:658.5, COBISS.SR-ID 203498764, 2013.
  - [239] Radojičić M., Žižović M., Nešić Z., *Kompjuterska podrška iskazivanju subjektivnih preferencija uprocessu odlučivanja*, XXVII simpozijum o operacionim istraživanjima SYM-OP-IS, Beograd, str. 59-62, 2000.
  - [240] Radojičić M., Nešić Z., Vesić J., *Razvoj kompjuterske aplikacije za proračun ekonomskih efekata uproizvodnji*, XXXIV simpozijum o operacionim istraživanjima SYMOPIS, Zlatibor, pp. 319-322, 2007.
  - [241] Radojičić M., Nešić Z., Vesić J., *Razvoj kompjuterske aplikacije za proračun stope dobiti u proizvodnji*, XXXV simpozijum o operacionim istraživanjima SYMOPIS, Soko Banja, pp. 223-236., 14-17.09.2008.
  - [242] Radojičić M., Nešić Z., Randić D., *Computer support for production productivity monitoring*, 4<sup>th</sup> International symposium of industrial engineering SIE, Belgrade, pp. 139-142, 10-11.12.2009.
  - [243] Radojičić M., Nešić Z., Vesić Vasović J., *Razvoj kompjuterske podrške za izbor investicionih projekata*, XII Međunarodni simpozijum Fakulteta organizacionih nauka – SymOrg, Zlatibor. Zbornik radova, 3092-3099, Organizacione nauke i menadžment znanja, ISBN: 978-86-7680-216-6, COBISS.SR-ID: 512327718, 09-12.05.2010.
  - [244] Radojičić M., Vesić Vasović J., Nešić Z., *Razvoj softverske podrške za upravljanje proizvodnjom*, Monografija, Tehnički fakultet, Čačak, 2010.
  - [245] Ralevic P., Dragojlovic A., Dobrodolac M., Denic N., Nešić Z., *Increasing organizational performance by human resource management*, pp. 263-269, Tehnički vjesnik, ISSN 1330-3651, Vol.22 No.2, 2015.
  - [246] Randolph N., Gardner D., *Professional Visual Studio 2008*, Wrox, ISBN: 978-0-470-22988-0, July 2008.
  - [247] Ranjan J., *Business Intelligence: Concepts, components, techniques and benefits*. Journal



- of Theoretical and Applied Information Technology, 2009.
- [248] Rasmussen N., Goldy P. S., Solli P. O., *Financial Business Intelligence : Trends, Technology*, Software Selection and Implementation, John Wiley & Sons., 2002.
  - [249] Ravindranath B., *Decision Support Systems and Data Warehouses*, New Age International, ISBN8122414540, 9788122414547, 2003.
  - [250] Redman, T.C.: *Data Driven: Profiting from your most important business asset*, Harvard Business Press, Boston, 2008.
  - [251] Respício A., Burstein F., *Fusing Decision Support Systems Into the Fabric of the Context*, Vol. 238 of Frontiers in artificial intelligence and applications, ISSN 0922-6389, IOS Press, ISBN 1614990727, 9781614990727, 2012.
  - [252] Reyes P., Raisinghani M. S., *Integrating Information Technologies and Knowledge-based systems: A theoretical Approach in Action for Enhancements in Production and Inventory Control*, Knowledge and Process Management, Vol.9, No.4, pp.256-263, 2002.
  - [253] Richardson L., *Rapid Application Development*, Published August 2005 on Developers.net. Describes the oft misunderstood software development methodology, <http://www.blueink.biz/RapidApplicationDevelopment.aspx> (Pristup sajtu 28.03.2014).
  - [254] Rivard F., Harb G. Meret, P., *Transverse Information Systems: New Solutions for IS and Business Performance*, Wiley-ISTE, 2009.
  - [255] Roberto M.A., *Strategic Decision-Making Processes: Beyond the Efficiency-Consensus Trade off*, Group and Organization Management, Vol.29, No.6, pp.625–658, 2004.
  - [256] Ross R., *Principles of the business rule approach*, Addison-Wesley, Boston, 2003.
  - [257] Rud O. P., *Business Intelligence Success Factors: Tools for Aligning Your Business in the Global Economy*, New York: John Wiley & Sons Inc., 2009.
  - [258] Russell S. J., P. Norvig., *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Prentice Hall, ISBN 0136042597, 9780136042594, 2010.
  - [259] Sabherwal, R., Becerra-Fernandez I., *Business Intelligence: Practices, Technologies, and Management*. Wiley, Hoboken, NY, USA. ISBN-13: 978-0470461709, 2010.
  - [260] Saran, C. (2009, 29.maj). SMEs should invest in IT to boost business. Computer Weekly. <http://www.computerweekly.com/news/2240089533/SMEs-should-invest-in-IT-to-boost-business> (Pristup sajtu 25.06.2014).
  - [261] Sarngadharan M., Minimol, C., *Management Information System*, Himalaya Pub. House, United States, 2010.
  - [262] Satya R.R., Parthasarathy A., *Management Text And Cases*, 2<sup>nd</sup> ed. New Delhi: PHI Learning Pvt.Ltd, 2010.
  - [263] Sauter L. Vicki., *Decision Support Systems for Business Intelligence*, Edition 2, John Wiley & Sons, ISBN 0470634421, 9780470634424, 2011.
  - [264] Sawyers R., Jackson S., *Managerial Accounting: A Focus on Decision Making*, South-Western Pub, 01.03.2002.
  - [265] Schiff, J. (2010, 19. November). Ten benefits of Business Intelligence Software. The IT Business Edge Network. [www.business-intelligence-software-1.html](http://www.business-intelligence-software-1.html) (Pristup sajtu 25.06.2014).
  - [266] Schiff M.A., *Business intelligence: A guide for midsize companies. Improving your company's efficiency and effectiveness, no matter its size*, SAP White Paper, Walldorf, 2009.
  - [267] Schuff D., Paradise D., Burstein F., Power D. J., Sharda R., *Decision Support: An Examination of the DSS Discipline*, Vol. 14 of Annals of Information Systems, Springer Science & Business Media, Bücher, ISBN144196181X, 9781441961815, 2010.
  - [268] Sheahan K., Media D., (2012), *What Are the Advantages of Information Technology in Business?* <http://smallbusiness.chron.com/advantages-information-technology-business-774.html> (Pristup sajtu 20.08.2014).

- [269] Shim J. K., *Information Systems and Technology for the Non information Systems Executive: an Integrated Resource Management Guide for the 21<sup>st</sup> Century*, CRC Press LLC, Boca Raton, FL, pp. 278, 2000.
- [270] Shim J.P., Warkentin M., Courtney J. F., Power D. J., Sharda R., Carlsson C., *Past, present, and future of decision support technology*, Decision Support Systems, Vol. 33., No. 2., pp. 111-126, 2002.
- [271] Slade S., *Goal-based Decision Making: An Interpersonal Model*, Psychology Press, ISBN 1134779178, 9781134779178, 2013.
- [272] Smith M., (2006), *Master data management trends with Mark Smith, CEO of Ventana Research*. <http://searchdatamanagement.techtarget.com /podcast/Master-data-management-trends-with-Mark-Smith-CEO-of-Ventana-Research> (Pristup sajtu 27.12.2014).
- [273] Soliinan F., Youssef M., *The role of critical information in enterprise knowledge management*, Industrial Management & Data Systems, Vol. 103., No. 7., pp. 484-490, 2003.
- [274] Sommer D., *Spending and Sourcing Preferences for Business Intelligence and Information Infrastructure*, Fiscal 2009, Gartner Inc. Research, 3. juli 2008, <http://www.gartner.com/DisplayDocument?> (Pristup sajtu 15.06.2014).
- [275] Speier C., Morris M. G., *The influence of query interface design on decision-making performance*, MIS Quarterly, Vol. 27, No. 3, pp. 397–423, 2003.
- [276] Stading T., *Bullet proof Your IP Strategy Through Business Analytics*, 2010., <http://ezinearticles.com/?Bulletproof-Your-IP-Strategy-Through-Business-Analytics---Introduction&id=4048647> (Pristup sajtu 02.03.2014).
- [277] Stranks J., *Human Factors and Behavioural Safety*. London: Butterworth & Heinemann, 2007.
- [278] Stubs E., *The Value of Business Analytics*, John Wiley & Sons, New Jersey, 2011.
- [279] Tan P. N., Steinbach M., Kumar V., *Introduction to Data Mining*, Addison Wesley, 2005.
- [280] Tang Z. H., Mac Lennan J., *Data Mining with SQL Server 2005*, John Wiley & Sons, 2005.
- [281] Taylor J., *Decision Management Systems—A Practical Guide to Using Business Rules and Predictive Analytics*, IBM Press, New Jersey, 2012.
- [282] Thierauf R. J., *Effective Business Intelligence Systems*, Greenwood Publishing Group, ISBN 1567203701, 9781567203707, 2001.
- [283] Thomas Jr. J. H., *Business intelligence-why?*, eAI Journal , pp. 47–49, 2001.
- [284] Thomsen E., *Olap solutions. building multidimensional information systems (2<sup>nd</sup> ed.)*. Wiley & Sons, New York, 2002.
- [285] Turban, E., Sharda, R. Delen, D., *Decision Support and Business Intelligence Systems* (9<sup>th</sup> ed.). New Jersey. Pearson Education, 2011.
- [286] Turban E., Volonino L., *Information Technology for Management*, Transforming Organizations in the Digital Economy. 7<sup>th</sup> Ed. John Wiley & Sons (Asia) Pte Ltd., 2010.
- [287] Turban E., *Decision Support and Expert Systems: Management Support Systems*, Fourth Edition, Prentice Hall, New Jersey 2003.
- [288] Turban E., Rainer R. K., *Introduction to information systems: enabling and transforming business*. Hoboken, NJ : Wiley. 2007.
- [289] Turban E., Sharda R., Aronson J., King, D., *Business Intelligence: A Managerial Approach*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 2007.
- [290] Turban E., Leidner D., Mclean E., Wetherbe J., *Information Technology for Management* (6<sup>th</sup> Ed.), New Jersey: Wiley. 2008.
- [291] *Turning data into value- a kpmg survey on business intelligence and data warehousing*,

December 2008.

- [292] Valle M., Visualization and art. <http://www.isedj.org/isecon/2007/2523/ISECON.2007.Segall.pdf>. (Pristup sajtu 02.11.2014).
- [293] Vasilecas O., Caplinskas A., Wojtkowski G., Wojtkowski W., Zupancic J., Wrycza S., *Information Systems Development: Advances in Theory, Practice, and Education*, Springer Science & Business Media, ISBN 0387288090, 9780387288093, 2006.
- [294] Vesset D., *World wide Business Intelligence Tools 2010 Vendor Shares*, USA: International Data Corporation (IDC), 2011.
- [295] Verma D., *Decision Making Style: Social and Creative Dimensions*. NewDelhi: Global India Publications, 2009.
- [296] Veža I., Nešić Z., Bilić B., *Development of an information system of the computer center*, I International Symposium Engineering Management And Competitiveness (EMC2011), University of Novi Sad, Technical faculty "Mihajlo Pupin", Zrenjanin, 24-25.06.2011., pp.37-42, 2011.
- [297] Vierkorn S., Mack M., Finucane B., Witte T.S., *Organization of Business Intelligence 2010*, 2<sup>nd</sup> ed., BARC—Business Application Research Centre, Wurzburg, Avg.2010.
- [298] Vitt E., Luckevich, M., & Misner, S., *Business intelligence: Making better decisions faster*. Redmond, Washington: Microsoft Press., 2002.
- [299] Vodapalli N.K., *Critical Success Factors of BI Implementation*, Copenhagen: IT University of Copenhagen, 02.11.2009.
- [300] Waters T.J., *Hyper performance: Using Competitive Intelligence for Better Strategy and Execution*, Jossey-Bass, San Francisco, 2010.
- [301] Watson H., Ariyachandra T., Matyska R.J., *Data Warehousing stages of growth*, Information Systems Management, Vol.18, No.3, pp.42-50, 2001.
- [302] Watson H.J., Goodhue D.L., Wixom B.H., *The benefits of data warehousing: why some organizations realize exceptional pay offs*, Information & Management, Vol.39, No. 6, pp. 491–502, 2002.
- [303] Wells, D. *Business analytics – Getting the Point*, BeyeNetwork, 2008.
- [304] Williams S., Williams N., *Capturing ROI through Business-Centric BI Development Methods*, DM Review, August 2004. <http://www.dmreview.com/editorial/dmreview/> (Pristup sajtu 10.03.2014).
- [305] Williams S., Williams N., *The Profit Impact of Business Intelligence*, Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, pp. 219, 2007.
- [306] Williams, S. *5 Barriers to BI success and how to overcome them*. Strategic Finance, 26-33.07.2011.
- [307] Wise L., (2008, 28.mart) *How to Choose the Right Type of BI for your Organization. Dashboard Insight*. <http://www.Dashboardinsight.com/articles/digital-dashboards/fundamentals/how-to-choose-the-right-type-of-bi-for-your-organization.aspx> (Pristup sajtu 19.09.2014).
- [308] Wu J., *Business Intelligence: Calculating the ROI for Business Intelligence*. Journal, (July 13, 2000), retrieved from [http://www.dmreview.com/7article\\_sub.cfm?articleId=2487](http://www.dmreview.com/7article_sub.cfm?articleId=2487) (Pristup sajtu 13.07.2014).
- [309] Yeoh W., Koronios A., *Critical Success Factors for Business Intelligence Systems*. Journal of Computer Information Systems, Vol. 50, No.3, pp. 23-32, 2010.
- [310] Zangaglia, P., (2006), *Business Intelligence Deployment Strategies: A Pragmatic Pattern-Based Approach*, <http://www.tdwi.org/Publications/BIJournal/dispay.aspx?ID=8124> (Pristup sajtu 16.08.2014).
- [311] Zhang, J., *Visualization for information retrieval*. Berlin, Springer, 2008.

Интернет адресе:

- [312] Agile Adoption Rate Survey Results: March 2007, <http://www.ambysoft.com/surveys/agileMarch2007.html> (Pristup sajtu 29.04.2014).
- [313] Capterra Decision Support Software <http://www.capterra.com/decision-support-software/> (Pristup sajtu 25.05.2014).
- [314] Javno komunalno preduzeće Regionalni vodovod i kanalizacija., [www.javno-komunalno-preduzece-regionalni-vodovod-i-kanalizacija.ls.rs](http://www.javno-komunalno-preduzece-regionalni-vodovod-i-kanalizacija.ls.rs) (Pristup sajtu 26.04.2014).
- [315] Jobety: Web Design Development Freelancing Job Newsletter, [www.project2manage.com](http://www.project2manage.com) (Pristup sajtu 20.05.2014).
- [316] Microsoft Corporation SQL Server Books Online, 2014, <https://msdn.microsoft.com/en-us/ms130214.aspx> (Pristup sajtu 10.04.2014).
- [317] Microsoft ProClarity, <http://www.microsoft.com/presspass/press/2006/apr06/04-03ProClarityPR.msp> (Pristup sajtu 20.04.2014).
- [318] Microsoft Visual Studio Official Website, <http://msdn.microsoft.com/vstudio> (Pristup sajtu 22.04.2014).
- [319] On line Project Management software, <http://www.liquidplanner.com> (Pristup sajtu 12.03.2014).
- [320] Предузеће „Обилић-Петрол“, <http://www.obilic-petrol.com> (Pristup sajtu 28.05.2014).
- [321] The OLAP Report, 06.01.2004, <http://www.olapreport.com/index.htm> (Pristup sajtu 05.05.2014).
- [322] Rapid Miner/RapidAnalytics, <http://www.rapidminer.jp/rapidminerrapidanalyticskdnugg.html> (Pristup sajtu 24.04.2014).
- [323] Sap business objects vs sas business intelligence comparison, <http://www.experfy.com/blog/sap-business-objects-vs-sas-business-intelligence-comparison/>
- [324] Зашто користити BI систем? (Dattatreysindol, 2013), <https://www.mssqltips.com/author.asp?authorid=77>.
- [325] Gartner, [www.gartner.com](http://www.gartner.com) (Pristup sajtu 20.01.2014).
- [326] Eden B., Information visualization. Library Technology Reports, Vol. 41, No. 1, pp. 7–17, 2005, <http://www.slideshare.net/mab992/information-visualization-using-visual-search-methods-272708>
- [327] Вукомановић, Јелена, “Да ли послујете интелигентно?”, Е – magazine, број 25, мај, 2005, <http://www.emagazine.com/issue/maj-juni-2005>
- [328] Clabby J., Web Services Explained: Solutions and Applications for the Real World. Prentice Hall PTR, Upper Saddle River ( NJ ), pp. 4, 2003. <http://www.dsp.lib.vt.edu/newbooks/2012jun/new-materials.php?subject...>
- [329] Berry Michael J. A., Linoff Gordon: Mastering Data Mining The Art and Science of Customer Relationship Management. New York : John Wiley & Sons, Inc., pp. 494, 2002, <http://www.amazon.com/Data-Mining-Techniques-Relationship-Management/dp/0470650931>
- [330] Berson Alex, Smith Stephen, Thearling Kurt. Building Data Mining Applications for CRM. United States of America : McGraw-Hill, pp. 449, 2000, Building Data Mining Applications CRM, <http://www.amazon.com/Building-Data-Mining-Applications-CRM/dp/0071344446>
- [331] Alexander Chigrik, “SQL Server 2000 vs Access 2000”, 18.02.2007 [http://www.mssqlcity.com/Articles/Compare/sql\\_server\\_vs\\_access.htm](http://www.mssqlcity.com/Articles/Compare/sql_server_vs_access.htm)
- [332] Leon Gong, Mike Olivas, Christine Poslosunzy, Donna Venditi, George McMillan, Deliver an effective and flexible data warehouse solution, “Part 3 : Design and Implement a warehouse ETL process, Aug 2005, <http://www128.ibm.com/developerworks/db2/library/techarticle/dm-0508gong>
- [333] Murray. D. 2008. The growing Need for Spatial ETL. GeoInformatics,

- <http://www.geoinformatics.com/blog/online-articles/the-growing-need-for-spatial-etl>  
(Pristup sajtu 25.06. 2014.)
- [334] Safe Software. 2012a. Spatial ETL. <http://www.safe.com> (Pristup sajtu 05.10. 2014).
- [335] Beoinfo, <http://mapa.urbel.com/beoinfo>

## ПРИЛОЗИ

### ПРИЛОГ 1. ПРЕДУЗЕЋЕ „ОБИЛИЋ-ПЕТРОЛ“ ГРАЧАНИЦА

Реализација базе података:

Табела П 1.1. *Benzinska\_stanica*

Назив поља	Тип података	Напомена
<b>BStanicaID</b>	INTEGER	Примарни кључ табеле, који ће се аутоинкрементирати и не може узети NULL вредност
<b>Naziv_stanice</b>	VARCHAR(20)	Садржаће тачан назив бензинске станице
<b>Adresa</b>	VARCHAR(20)	Садржаће тачну адресу бензинске станице.

Табела П 1.2. *Radnik*

Назив поља	Тип података	Напомена
<b>RadnikID</b>	INTEGER	Примарни кључ табеле, који ће се аутоинкрементирати и не може узети NULL вредност
<b>Ime</b>	VARCHAR(20)	Садржаће лично име радника
<b>Prezime</b>	VARCHAR(20)	Садржаће презиме радника
<b>Datum_rođenja</b>	DATE	Садржаће датум рођења радника.

Табела П 1.3. *Gorivo*

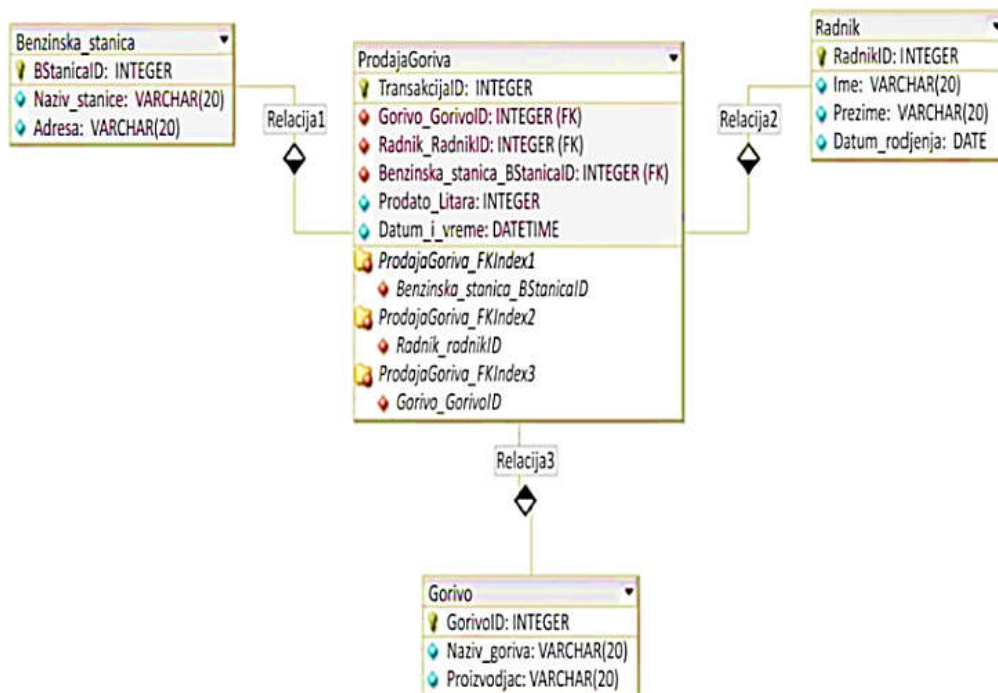
Назив поља	Тип података	Напомена
<b>GorivoID</b>	INTEGER	Примарни кључ табеле, који ће се аутоинкрементирати и не може узети NULL вредност
<b>Naziv_goriva</b>	VARCHAR(20)	Садржаће тачан назив нафтног деривата.
<b>Proizvodjac</b>	VARCHAR(20)	Садржаће тачан назив произвођача.

Табела П 1.4. *ProdajaGoriva*

Назив поља	Тип података	Напомена
<b>TransakcijaID</b>	INTEGER	Примарни кључ табеле, који ће се аутоинкрементирати и не може узети NULL вредност
<b>Gorivo_GorivoID</b>	INTEGER	Страни кључ табеле <b>Gorivo</b>
<b>Radnik_RadnikID</b>	INTEGER	Страни кључ табеле <b>Radnik</b>
<b>Benzinska_stanica_BstanicaID</b>	INTEGER	Страни кључ табеле <b>Benzinska stanica</b>
<b>ProdatoLitara</b>	INTEGER	Садржаће целобројну вредност о продатим литрима нафтних деривата
<b>Datum_i_vreme</b>	DATETIME	Садржаће информацију о тачном датуму и времену продаје.

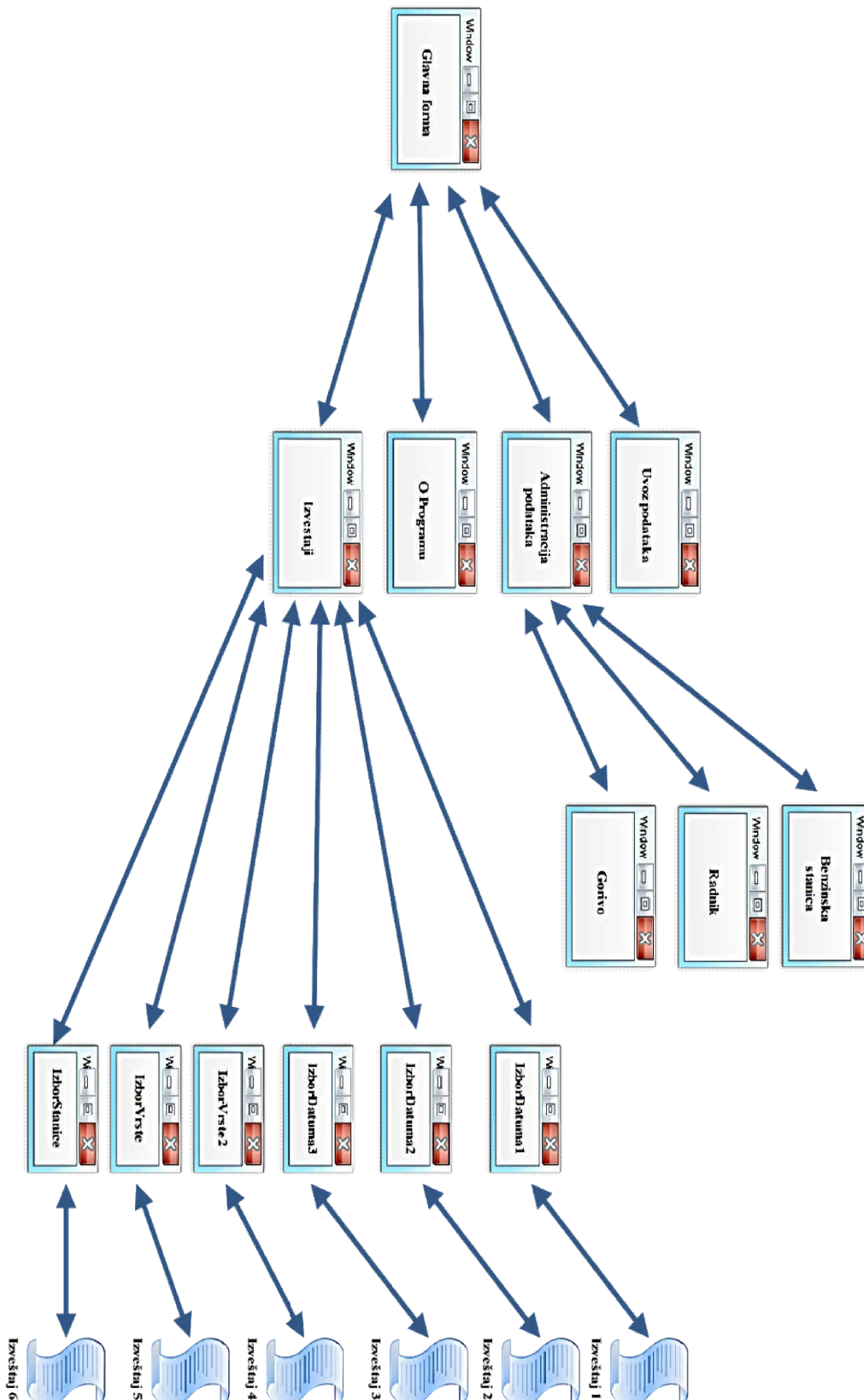


## РЕЛАЦИОНИ МОДЕЛ БАЗЕ ПОДАТАКА СОФТВЕРА ЗА ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊА ПРЕДУЗЕЋА ОБИЛИЋ-ПЕТРОЛ ГРАЧАНИЦА



Слика П 1.5. Релациони модел базе података[320].

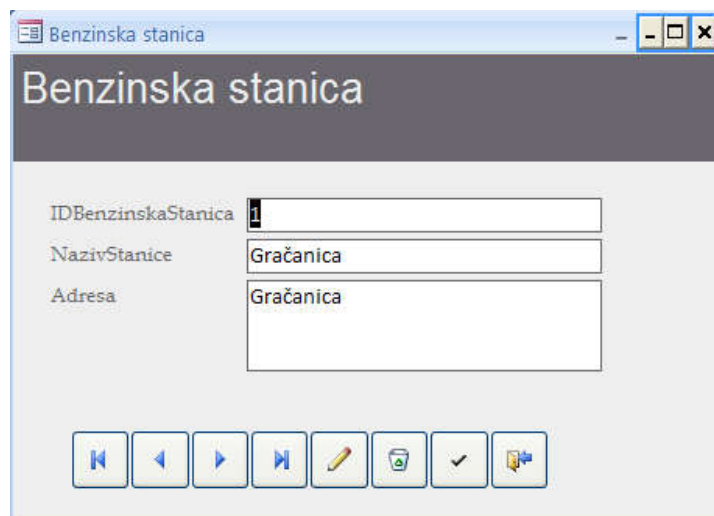




Слика П 1.6. Организациона шема прозора графичког корисничког интерфејса[320].



Слика П 1.7. Изглед екрана за администрацију података[233].



Слика П 1.8. Изглед екрана за администрацију података о бензинским станицама[233].



Слика П 1.9.Изглед екрана за администрацију података о гориву[233].

Radnik

IDRadnik: 1

Ime: Denić

Prezime: Nebojša

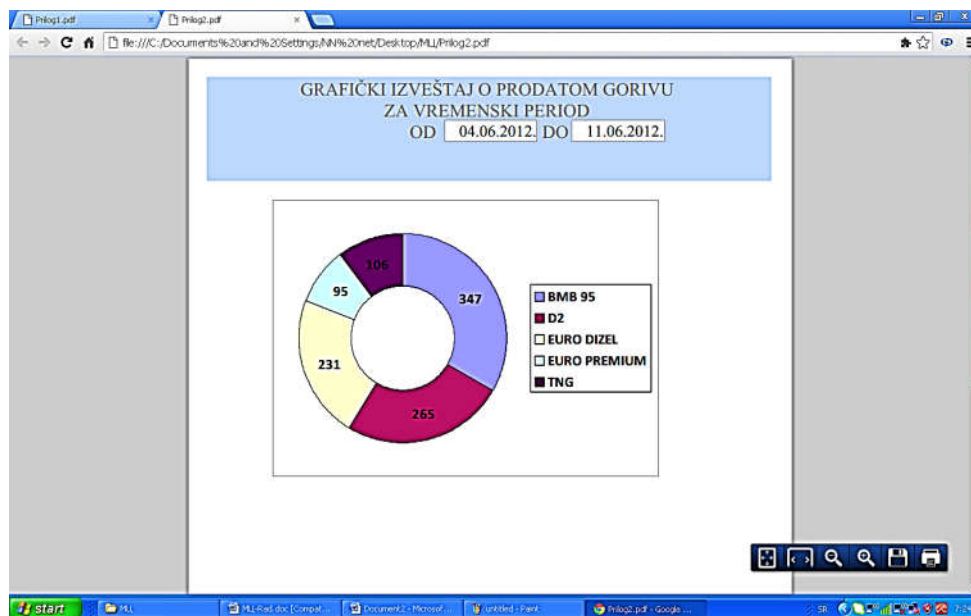
DatumRodjenja: 25.06.1965

Buttons: [Back] [Previous] [Next] [Forward] [Edit] [Save] [Confirm] [Print]

Слика П 1.10.Изглед екрана за администрацију података о радницима[233].

IZVEŠTAJ O PRODATOM GORIVU ZA VREMENSKI PERIOD OD 04.06.2012. DO 11.06.2012.	
Datum: 5. jun 2012	Prodato litara: Naziv goriva
	124 EURO DIZEL
	96 TNG
	23 D2
	5 EURO PREMIUM
Datum: 6. jun 2012	Prodato litara: Naziv goriva
	143 D2
Datum: 7. jun 2012	Prodato litara: Naziv goriva
	10 TNG
Datum: 8. jun 2012	Prodato litara: Naziv goriva
	180 BMB 95
	90 EURO PREMIUM
	4 EURO DIZEL
Datum: 9. jun 2012	Prodato litara: Naziv goriva
	103 EURO DIZEL
Datum: 10. jun 2012	Prodato litara: Naziv goriva
	132 BMB 95
Datum: 11. jun 2012	Prodato litara: Naziv goriva
	99 D2
	35 BMB 95
Generisano: 2. oktobar 2012	Stranica 1 od 1

Слика П 1.11. Извештај о продатом гориву у одређеном временском периоду[130].

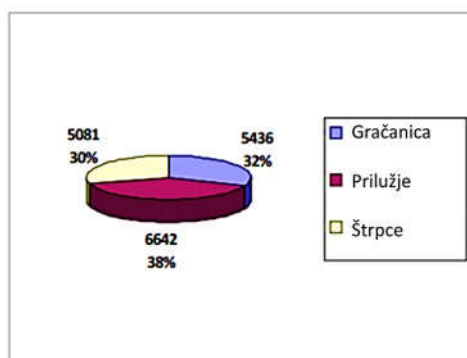


Слика П 1.12. Графички извештај о продатом гориву у одређеном временском периоду[130].

IZVEŠTAJ O RADNICIMA I KOLIČINI PRODATOG GORIVA ZA PERIOD OD 01.06.2012. DO 30.06.2012. GDE JE MINIMALNA IZDATA KOLIČINA 200 LITARA		
Ime	Prezime	Datum rođenja
Milan	Milanković	januar 1980
		Prodato Litara Naziv goriva
		464 D2
		352 EURO DIZEL
		244 TNG
		241 BMB 95
		216 EURO PREMIUM
Nikola	Nikolić	avgust 1978
		Prodato Litara Naziv goriva
		680 BMB 95
		307 D2
		205 TNG
Petar	Petrović	maj 1985
		Prodato Litara Naziv goriva
		421 TNG
		248 EURO DIZEL
		229 EURO PREMIUM
Stefan	Stefanović	septembar 1956
		Prodato Litara Naziv goriva
		587 D2
		420 BMB 95
		317 TNG
		258 EURO DIZEL

Слика П 1.13. Извештај о продатом гориву по раднику на основу унете количине у одређеном временском периоду[130].

GRAFIČKI IZVEŠTAJ  
O PRODATOM GORIVU  
NA OSNOVU TIPRA GORIVA PO  
PUMPAMA **EURO DIZEL**



Слика П 1.14. Графички извештај о продатом гориву на основу типа горива по пумпама[130].

IZVEŠTAJ O PRODATOM GORIVU PO RADNICIMA NA OSNOVU  
DEFINISANE VRSTE GORIVA ZA VREMENSKI PERIOD

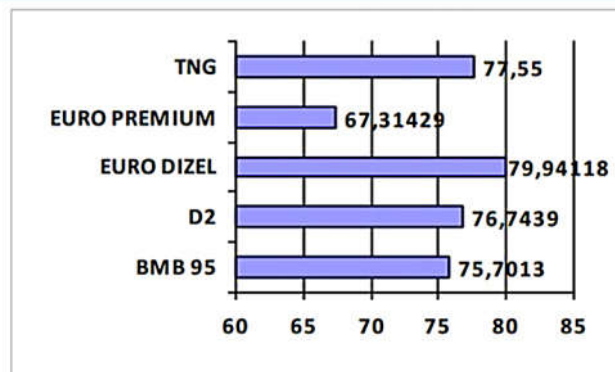
OD **01.01.2012.** DO **01.09.2012.**

ZA TIP GORIVA **BMB 95**

Ime	Prezime	Prodato Litara
Milan	Milanković	4466
Nikola	Nikolić	4449
Petar	Petrović	2441

Слика П 1.15. Извештај о продатом гориву по радницима на основу дефинисања типа горива[130].

GRAFIČKI IZVEŠTAJ ZA PUMPU O PROSEČNOJ  
PRODATOJ KOLIČINI GORIVA PO TIPOVIMA  
NA PUMPI **Gračanica**



Слика П 1.16. Графички извештај по пумпама о просечној продатој количини горива[130].

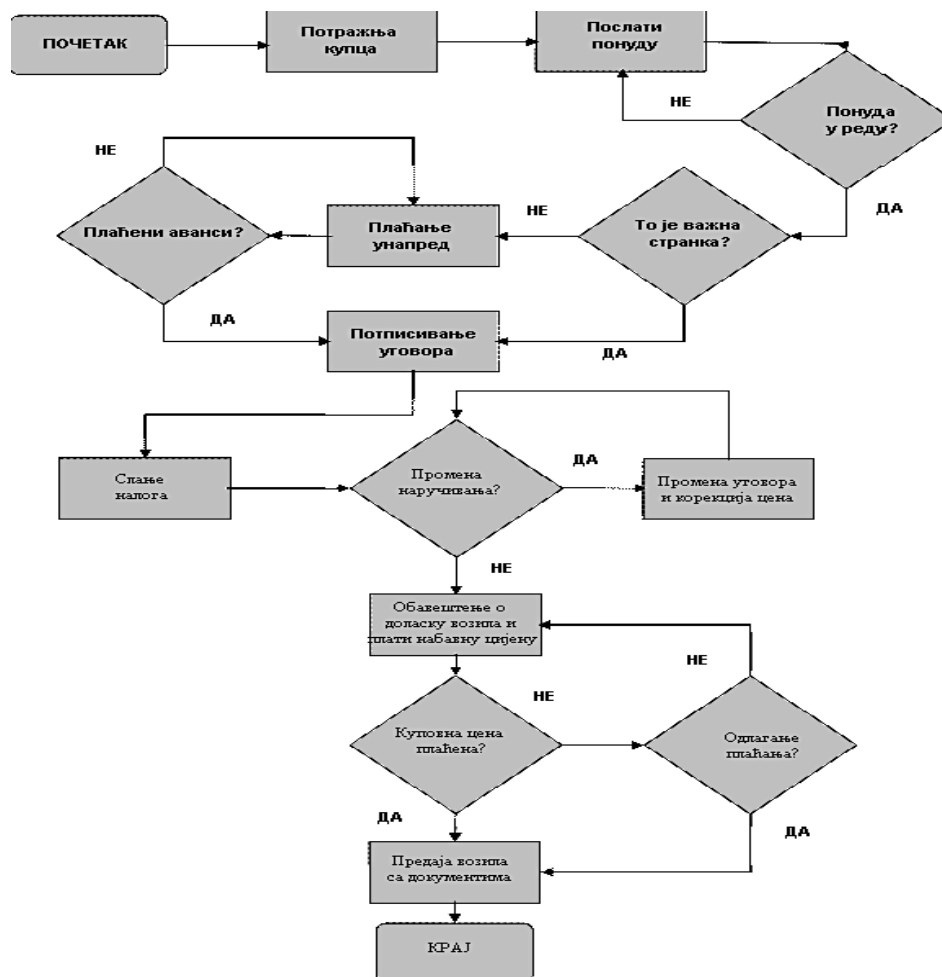
Табела П 1.17. Опис димензија коцке „Продаја горива“ за предузеће „Обилић Петрол“ [320].

Коцка – Продаја горива	
Димензија	Опис
DimVreme	Часовна димензија изграђена на основу поља <i>datum</i> и <i>vreme</i> из <i>Fakt_ProdajaGoriva</i> . На основу извора података, димензија обухвата само часовне податке када је била извршена продаја. Хијерархију димензије смо одредили на годину, тромесеčје, месец и дан.
DimBenzinskeStanice	Димензија <i>Benzinske stanice</i> нам омогућава праћење продаје горива по различитим бензинским станицама.
DimRadnik	Димензија <i>Radnici</i> је израђена на основу поља <i>Ime</i> и <i>Prezime</i> у табели <i>Radnici</i> . Нису ранжирани по нивоима.
DimGorivo	Димензија <i>Gorivo</i> може да се ранжира по нивоима : бензин, дизел, газ.

## ПРИЛОГ 2. ПРЕДУЗЕЋЕ „СИМОНИДА“ ГРАЧАНИЦА



Слика П 2.1. Праћење продаје нових аутомобила [205].



Слика П 2.2. Продаја нових возила [205].



### Претрага аутомобила

- Нормално функционисање:

Акција корисника	Одговор система
1. Почиње позивом форме „frmPretraga.cs“	2. Систем позива форму „frmPretraga.cs“
3. Уносе се жељени подаци о аутомобилу	
4. Корисник кликне или на дугме „Traži“ или на дугме „Zatvori“	
	5. Ако је корисник кликнуо на дугме „Traži“, пронађени подаци се приказују форми „Form1.cs“. У случају да је кликнуо на дугме „Zatvori“, систем затвара форму „frmPretraga.cs“

- Алтернативно функционисање:

Уколико у бази података предузећа „Симонида“ не постоји ни један аутомобил који има тражену опрему и карактеристике, систем избацује празну форму „Form1.cs“ (не приказује се ни један аутомобил).

### Унос новог аутомобила

- Нормално функционисање:

Акција корисника	Одговор система
1. Почиње позивом форме „frmNovi.cs“	2. Систем позива форму „frmNovi.cs“
3. Уносе се подаци о аутомобилу	
4. Корисник кликне на дугме „Dodaj u bazu“	
	5. Унети подаци се записују у базу података

- Алтернативно функционисање:

Уколико је неко обавезно поље у овој форми остало непопуњено или се догодила нека грешка приликом уноса новог аутомобила, систем приказује одговарајућу нотификациону поруку.

### Измена аутомобила у бази

- Нормално функционисање:

Акција корисника	Одговор система
1. Почиње позивом форме „frmUpdate.cs“	2. Систем позива форму „frmUpdate.cs“
3. Уносе се нови подаци о аутомобилу	
4. Корисник кликне или на дугме „Sačuvaj“ или на дугме „Zatvori“	
	5. Ако је корисник кликнуо на дугме „Zatvori“, систем затвара форму „frmUpdate.cs“. У случају да је кликнуо на дугме „Sačuvaj“, систем записује унете податке у базу података

- Алтернативно функционисање:

Уколико је неко обавезно поље у овој форми остало непопуњено или се догодила нека грешка приликом измене података аутомобила, систем приказује одговарајућу нотификациону поруку

### Унос новог клијента

- Нормално функционисање:

Акција корисника	Одговор система
1. Почиње позивом форме „FrmKupci.cs“	2. Систем позива форму „FrmKupci.cs“
3. Уносе се подаци о клијенту	
4. Корисник кликне или на дугме „Kupi“ или на дугме „Zatvori“	
	5. Ако је корисник кликнуо на дугме „Zatvori“, систем затвара форму „FrmKupci.cs“. У случају да је кликнуо на дугме „Kupi“, систем уноси новог клијента и нову трансакцију у базу података.

- Алтернативно функционисање:

Уколико је неко обавезно поље у овој форми остало непопуњено или се догодила нека грешка приликом унос новог клијента, систем приказује одговарајућу нотификациону поруку.

#### Измена клијента у бази

- Нормално функционисање:

Акција корисника	Одговор система
1. Почине позивом форме „FrmKlijent.cs“	2. Систем позива форму „FrmKlijent.cs“
3. Уносе се нови подаци о клијенту	
4. Корисник кликне или на дугме „Sačuvaj“ или на дугме „Zatvori“	
	5. Ако је корисник кликнуо на дугме „Zatvori“, систем затвара форму „FrmKlijent.cs“. У случају да је кликнуо на дугме „Sačuvaj“, систем записује унете податке у базу података.

- Алтернативно функционисање:

Уколико је неко обавезно поље у овој форми остало непопуњено или се догодила нека грешка приликом унос новог клијента, систем приказује одговарајућу нотификациону поруку.

#### Приказивање листе клијената

- Нормално функционисање:

Акција корисника	Одговор система
1. Почине позивом форме „FrmLista.cs“	2. Систем позива форму „FrmLista.cs“
	3. Систем приказује листу свих клијената у бази
4. Корисник кликне на једно од 2 могућа дугмета („Izmeni“, „Izbriši“)	
	5. У зависности од дугмета које је корисник кликнуо, систем позива одговарајућу форму. Дугме „Izbriši“ започиње процес брисања клијента из базе, дугме „Izmeni“ позива форму „FrmKlijent.cs“.

- Алтернативно функционисање:

Форма нема алтернативно функционисање.

#### Приказивање листе трансакција

- Нормално функционисање:

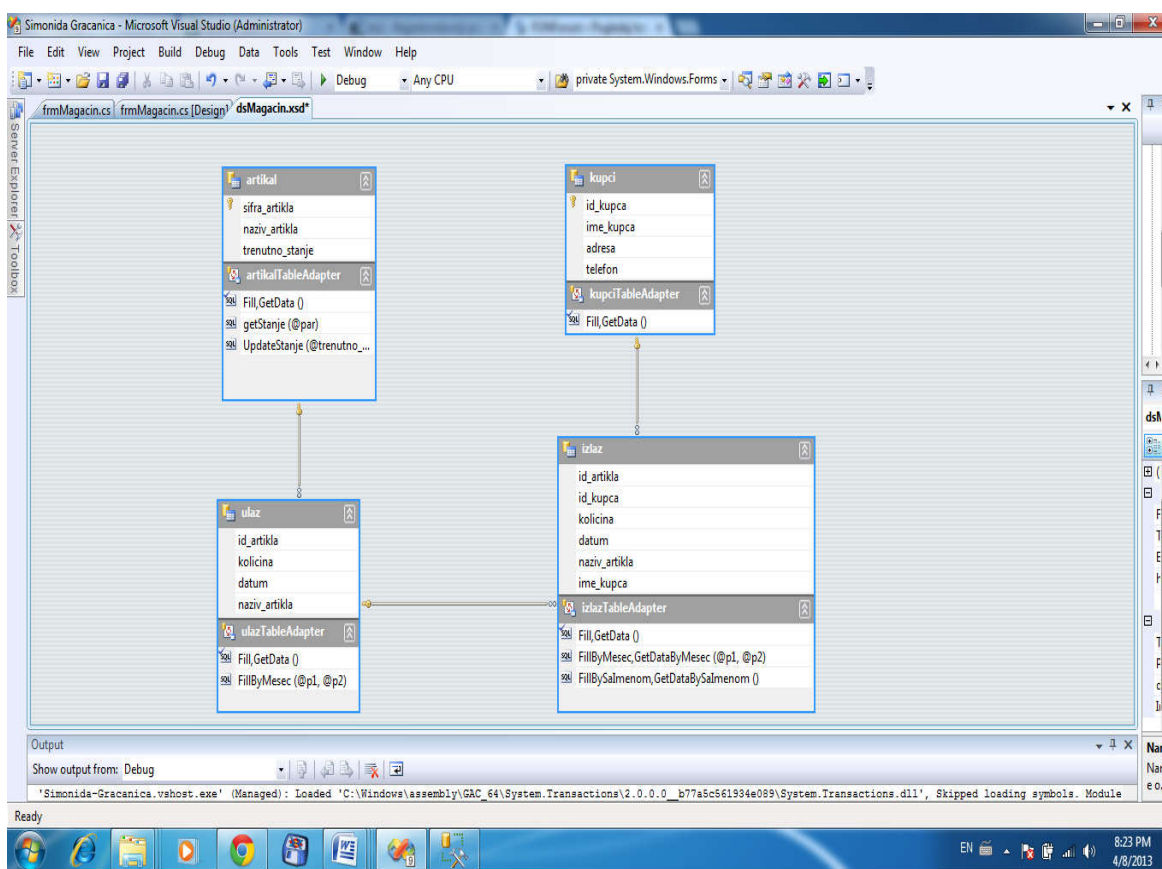
Акција корисника	Одговор система
1. Почине позивом форме „Transakcija.cs“	2. Систем позива форму „Transakcija.cs“
	3. Систем приказује листу свих трансакција
4. Корисник има 3 могуће опције (дугме „Izbriši“, дугме „Štampaj“, листа клијената)	
	5. Опција 1: Корисник изабере одређени ЈМБГ у листи клијената. Систем приказује све обављене трансакције за тог клијента. Опција 2: Корисник кликне на дугме „Štampaj“, систем штампа селектовану листу трансакција. Опција 3: Корисник кликне на дугме „Izbriši“, систем уклања селектовану трансакцију из базе података.

- Алтернативно функционисање:

Форма нема алтернативно функционисање.

Табела П 2.3. Опис димензија коцке „Продаја возила“ за предузеће „Симонида“[155].

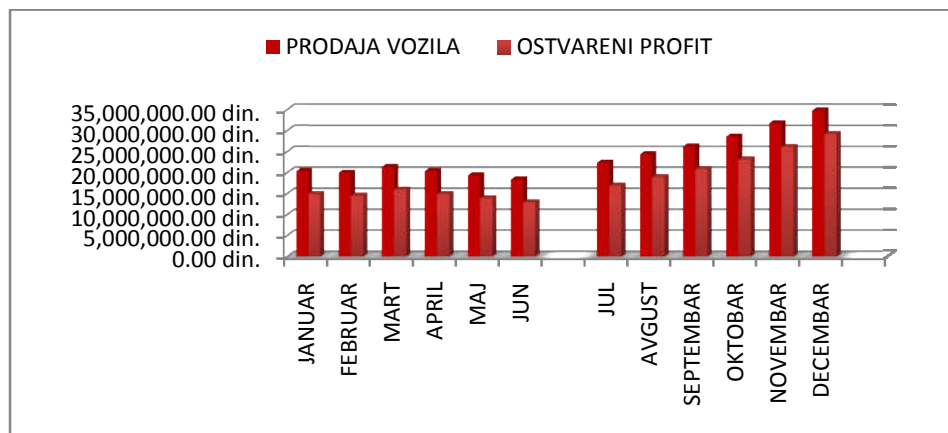
Коцка – Продаја возила	
Димензија	Опис
Време	Димензија изграђена на основу поља датум из Fakt_ProdajaVozila. На основу извора података, димензија обухвата само податке о данима када је била извршена продаја. Хијерархија димензије се може одредити на годину, тромесеčје, месец и дан.
Аутомобил	Димензија <i>Automobil</i> нам омогућава праћење продаје возила. Хијерархија димензије се може одредити на марку и модел аутомобила.
Клијент	Димензија <i>Klijenti</i> је израђена на основу поља <i>Ime</i> и <i>Prezime</i> у табели <i>Klijenti</i> . Хијерархија димензије се може одредити на град.



Слика П 2.4. dataseta dsMagacin.xsd[155].

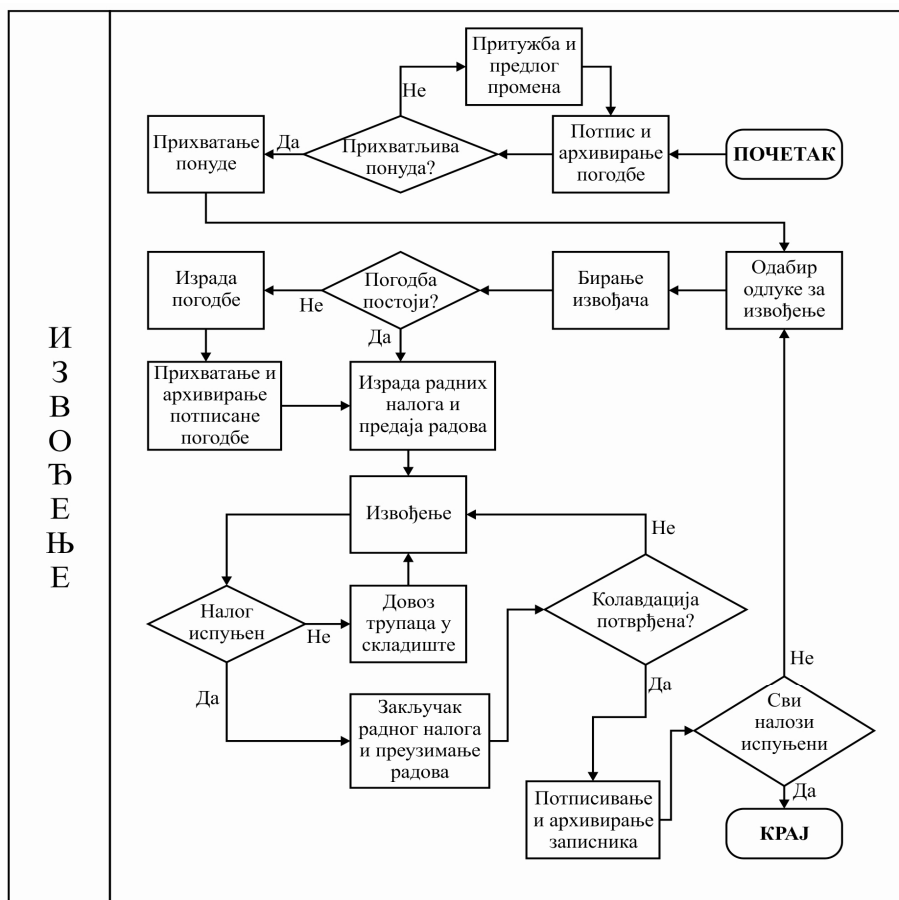
PREDUZEĆE "SIMONIDA"						
Finansijski izveštaj za 2012						
OBRAČUN	JANUAR	FEBRUAR	MART	APRIL	MAJ	JUN
PRODAJA VOZILA	20.412.728,38 Din.	20.012.728,38 Din.	21.412.728,38 Din.	20.412.728,38 Din.	19.412.728,38 Din.	18.412.728,38 Din.
PRODAJA REZERVNIH DELOVA	1.412.728,38 Din.	1.412.728,38 Din.	1.412.728,38 Din.	1.412.728,38 Din.	1.412.728,38 Din.	1.412.728,38 Din.
TROŠKOVI	434.656,92 Din.	434.656,92 Din.	434.656,92 Din.	434.656,92 Din.	434.656,92 Din.	434.656,92 Din.
KAMATA	322.893,11 Din.	322.893,11 Din.	322.893,11 Din.	322.893,11 Din.	322.893,11 Din.	322.893,11 Din.
NETO ZARADA	2.455.860,82 Din.	2.455.860,82 Din.	2.455.860,82 Din.	2.455.860,82 Din.	2.455.860,82 Din.	2.455.860,82 Din.
POREZ	825.576,74 Din.	825.576,74 Din.	825.576,74 Din.	825.576,74 Din.	825.576,74 Din.	825.576,74 Din.
OSTVARENI PROFIT	14.961.012,41 Din.	14.561.012,41 Din.	15.961.012,41 Din.	14.961.012,41 Din.	13.961.012,41 Din.	12.961.012,41 Din.
OBRAČUN	JUL	AVGUST	SEPTEMBAR	OKTOBAR	NOVEMBAR	DECEMBAR
PRODAJA VOZILA	22.412.728,38 Din.	24.412.728,38 Din.	26.301.687,47 Din.	28.615.044,56 Din.	31.810.026,64 Din.	34.880.583,88 Din.
PRODAJA REZERVNIH DELOVA	1.412.728,38 Din.	1.412.728,38 Din.	1.301.687,47 Din.	1.615.044,56 Din.	1.810.026,64 Din.	1.880.583,88 Din.
TROŠKOVI	434.656,92 Din.	424.656,92 Din.	474.974,21 Din.	325.024,11 Din.	325.068,42 Din.	356.546,89 Din.
KAMATA	322.893,11 Din.	328.293,11 Din.	332.136,13 Din.	312.148,53 Din.	311.338,31 Din.	301.789,47 Din.
NETO ZARADA	2.455.860,82 Din.	2.455.860,82 Din.	2.459.747,96 Din.	2.361.483,59 Din.	2.366.272,10 Din.	2.267.474,86 Din.
POREZ	825.576,74 Din.	825.576,74 Din.	827.498,86 Din.	828.335,68 Din.	829.424,53 Din.	821.408,26 Din.
OSTVARENI PROFIT	16.961.012,41 Din.	18.965.612,41 Din.	20.905.642,84 Din.	23.173.008,09 Din.	26.167.896,64 Din.	29.252.780,53 Din.

Табела П 2.5 Табеларни финансијски извештај пословања предузећа за продају возила „Симонида“[155].

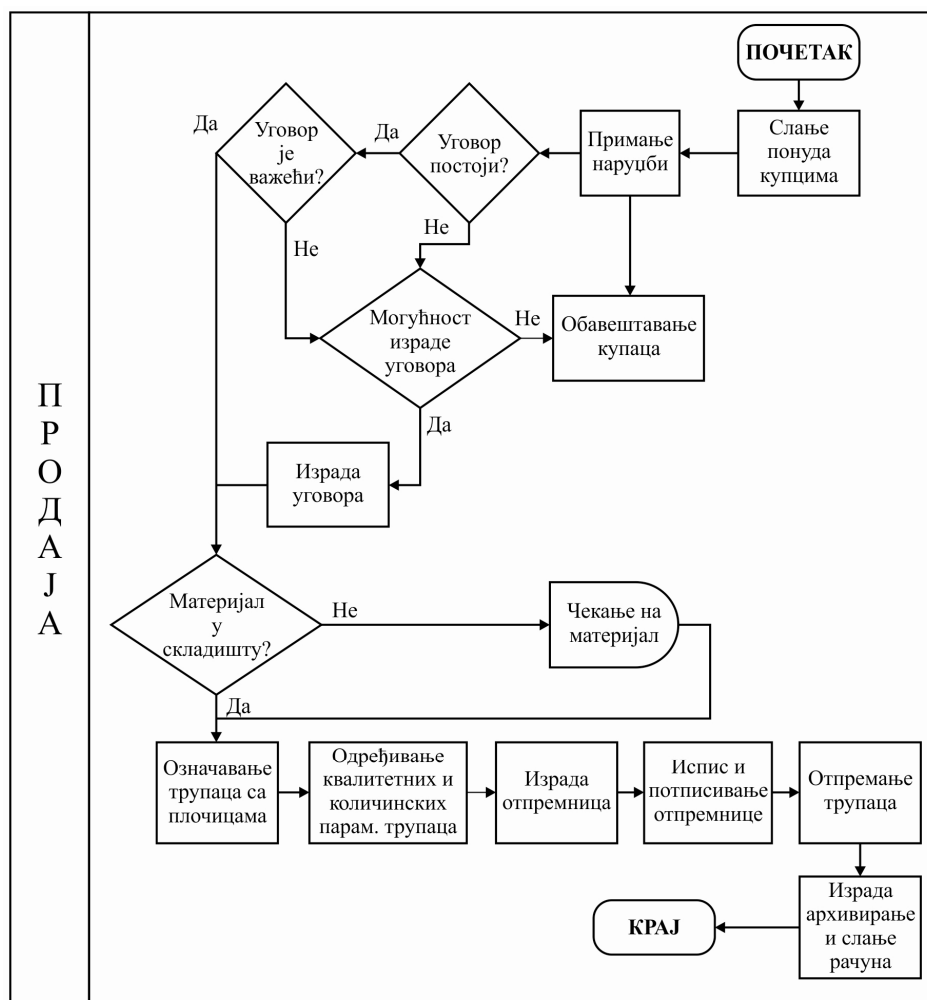


Слика П 2.6.Графички финансијски извештај пословања предузећа за продају возила „Симонида“[155].

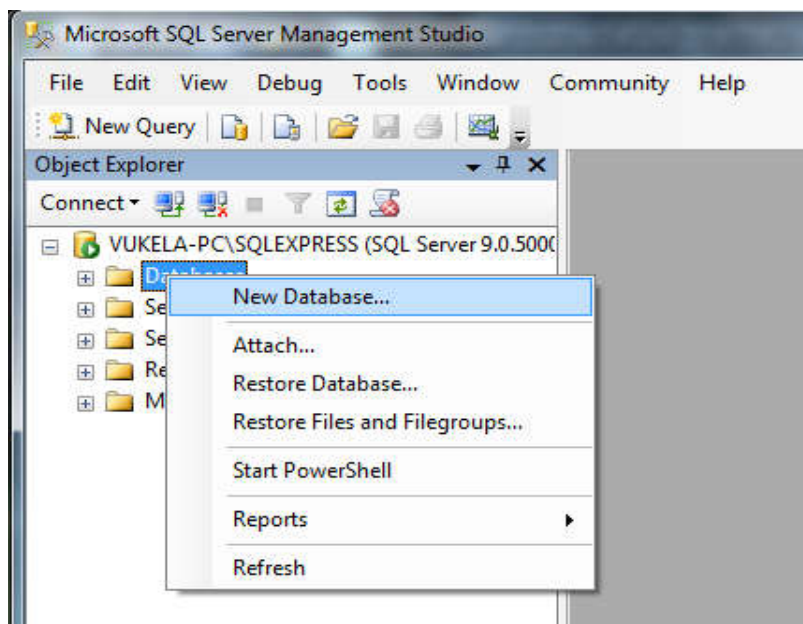
### ПРИЛОГ 3. ПРЕДУЗЕЋЕ- ЛИПОВИЦА



Слика П 3.1.Процес припреме и праћење имплементације производње [107].



Слика П 3.2. Процес продаје и отпреме округлог дрвета[107].

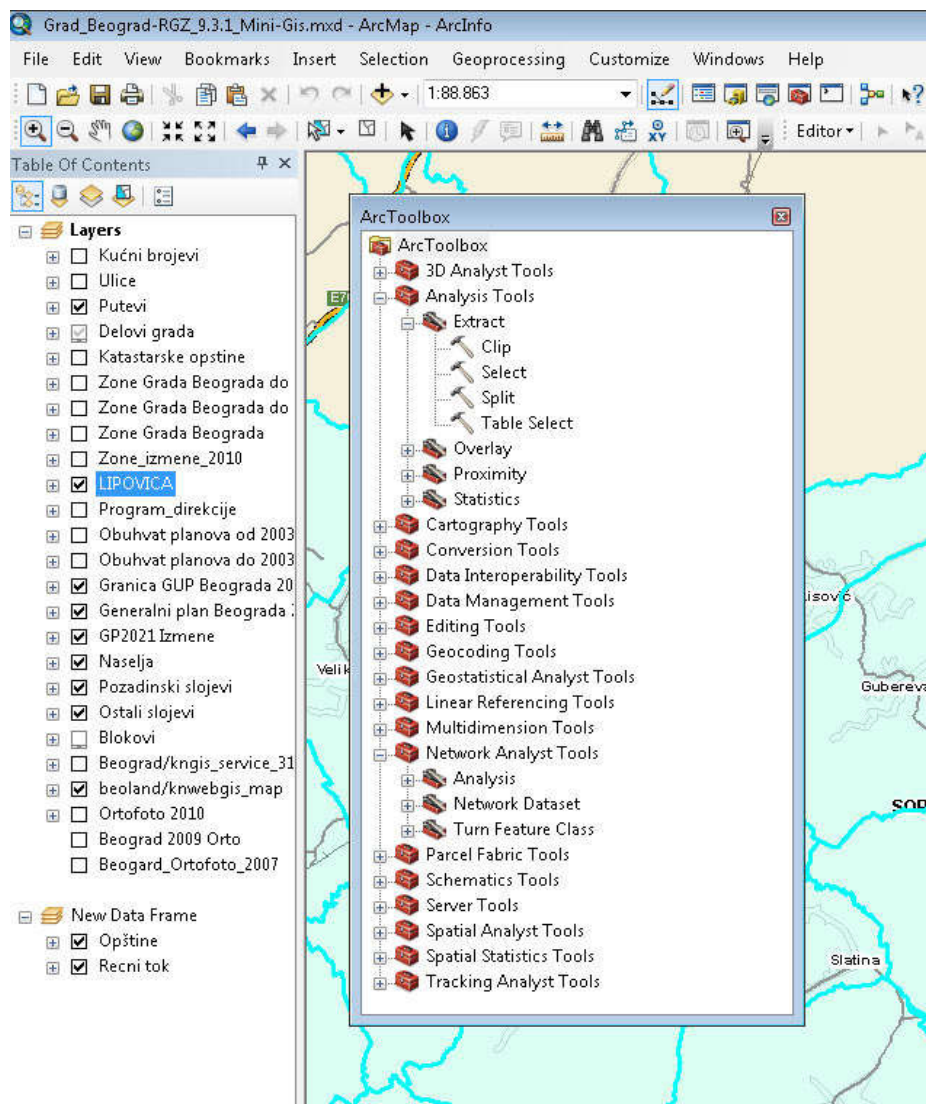


Слика П 3.3. Прављење нове базе података









Слика П 3.6.Алати за анализу и обраду података[107].

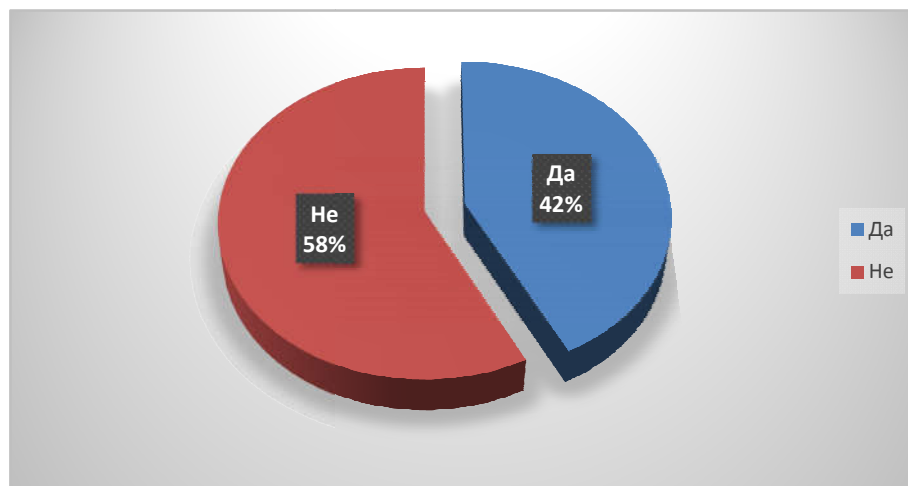
## ПРИЛОГ 4: АНКЕТА УРБАНИСТИЧКИ ЗАВОД

Приказ дела резултата анкете из којих се јасно виде резултати и помаци постигнути увођењем интегрисаних система за обраду података:

На питање :

- Дали сте имали "отпор" приликом увођења новог информационог система?

Испитаници су дали следећи одговор.



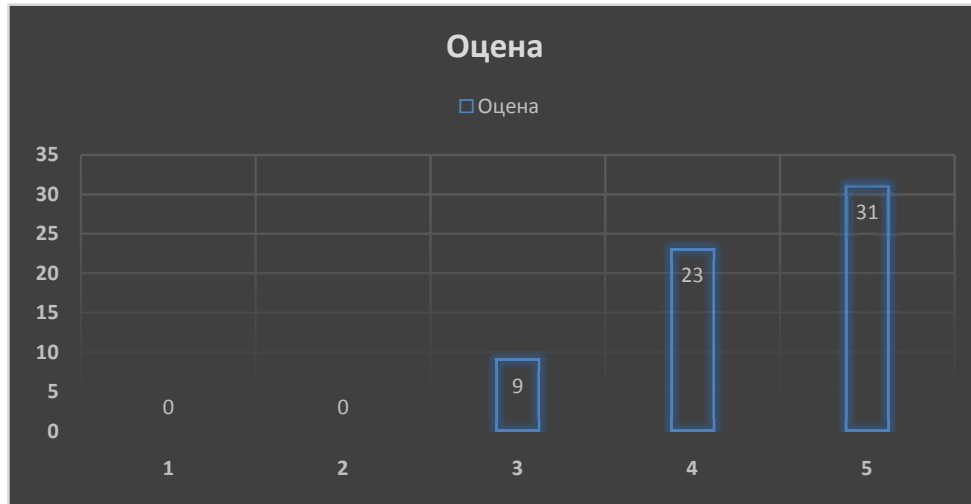
Ваш ниво управљања (резултати са бројем анкетираних) :



На питање :

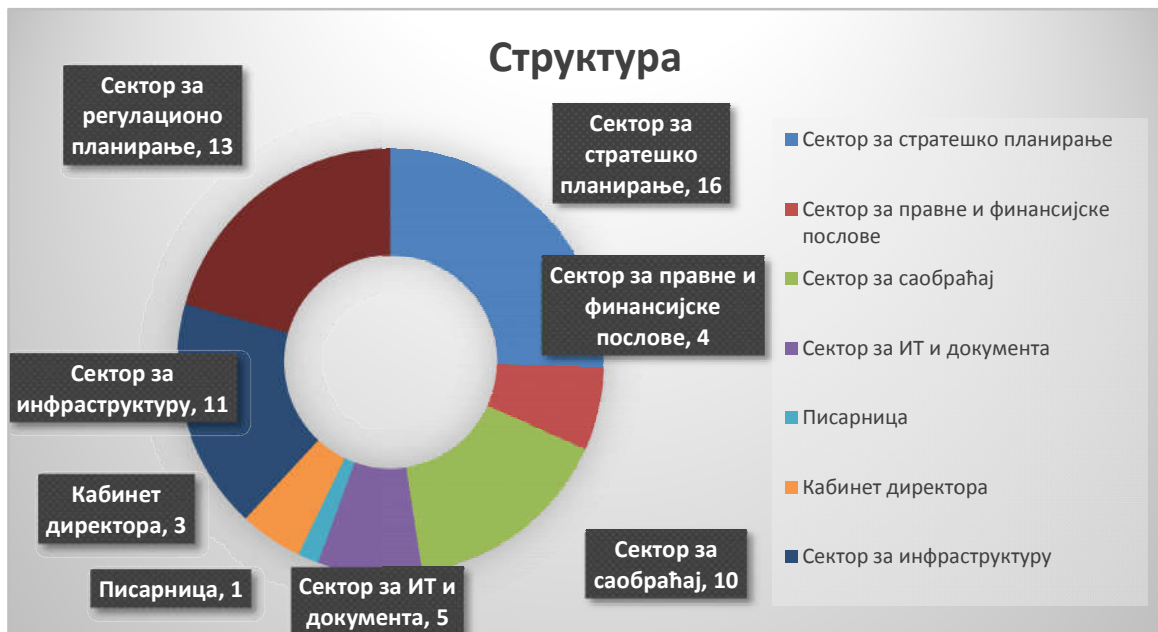
- Колико Вам помаже имплементирани информациони систем и систем за обавештавање, у свакодневном доношењу битних одлука. Оцените од 1 до 5 стим да је 1 најнижа а 5 највиша оцена. Одговори су изражени са бројем анкетираних и са укупним процентом.

Испитаници дају следећи одговор.



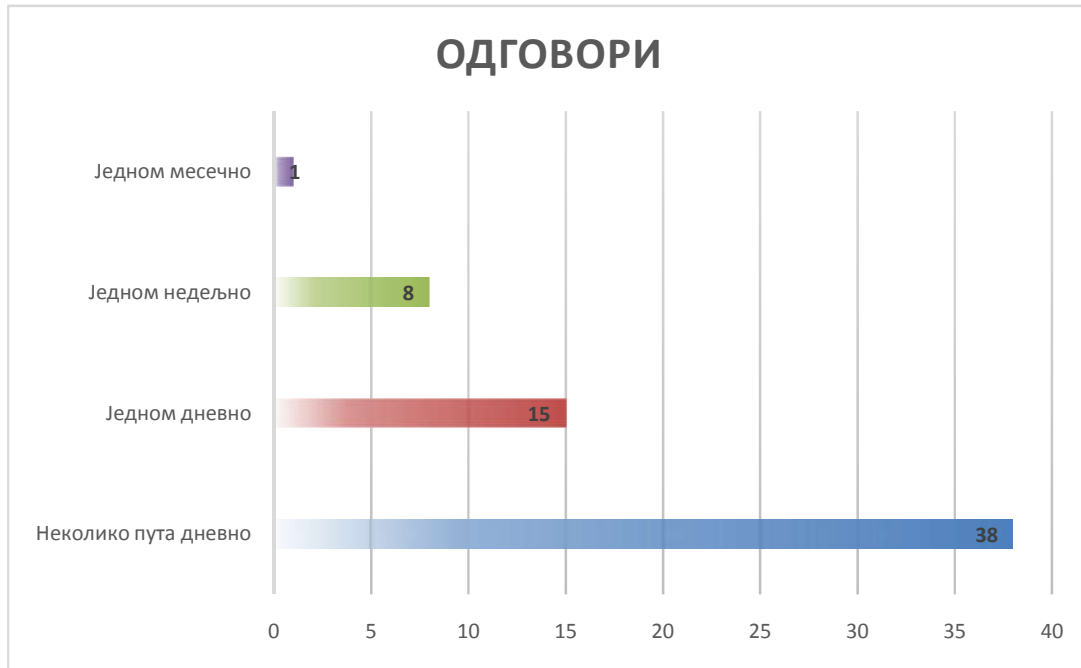
На питање :

- Ком сектору припадате. Резултати су приказани са бројем анкетираних.



На питање :

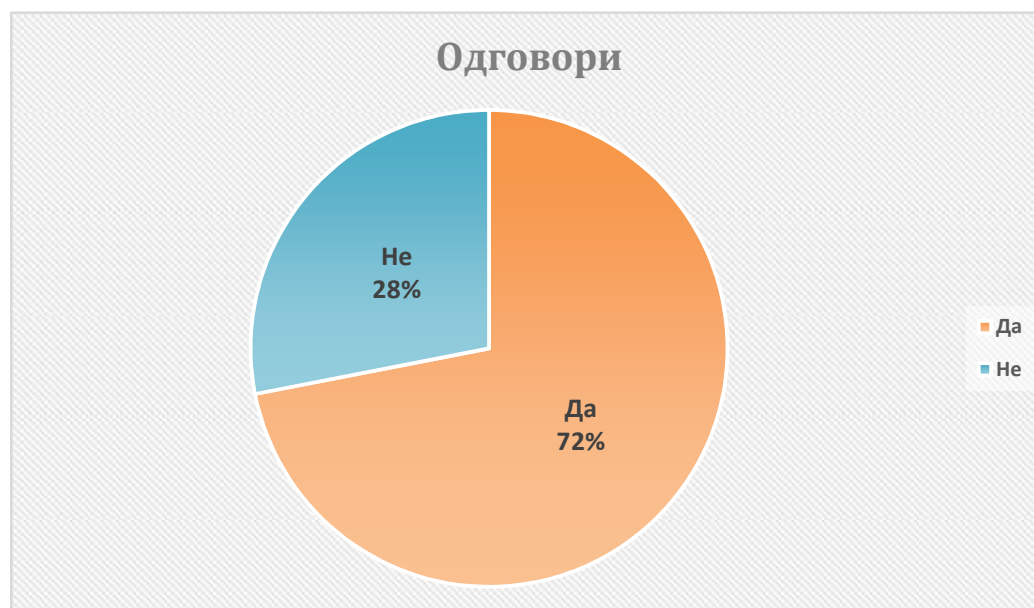
- Колико често су Вам потребне информације у свакодневном одлучивању из ИТ Одељења? Резултати су приказани са бројем анкетираних.



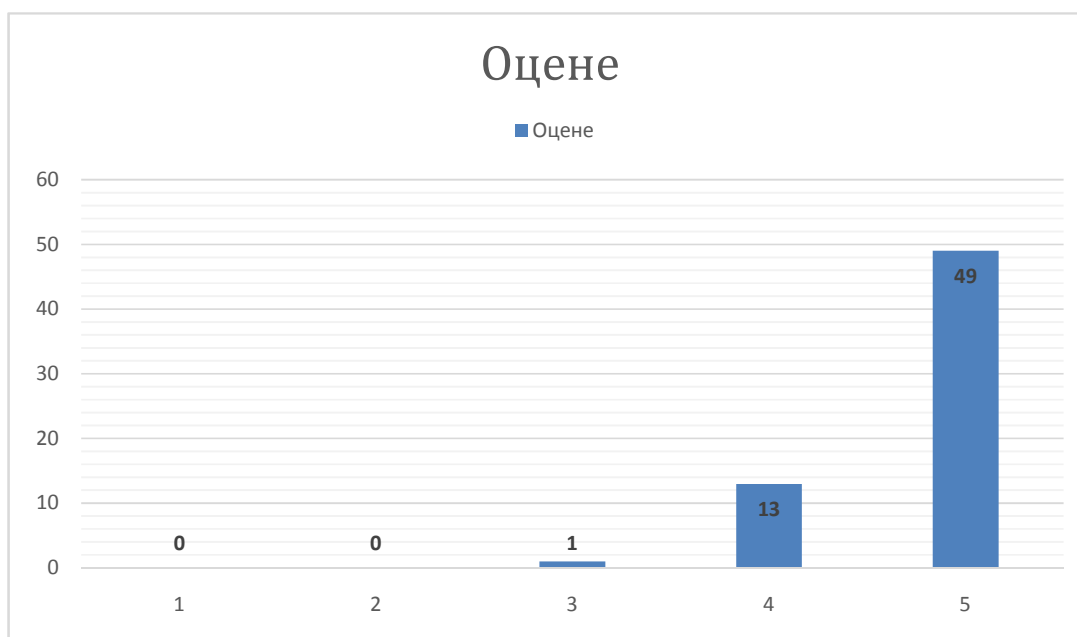
- Да ли је свакодневно ажурирање одлучујућих информација, учинио напредак у односу на некадашњи систем рада као и на предност у односу на предузећа која се баве истим и сличним пословима као Завод?



- Да ли су увођењем новог информационог система графичке информације јасније, доступније, сажетије?

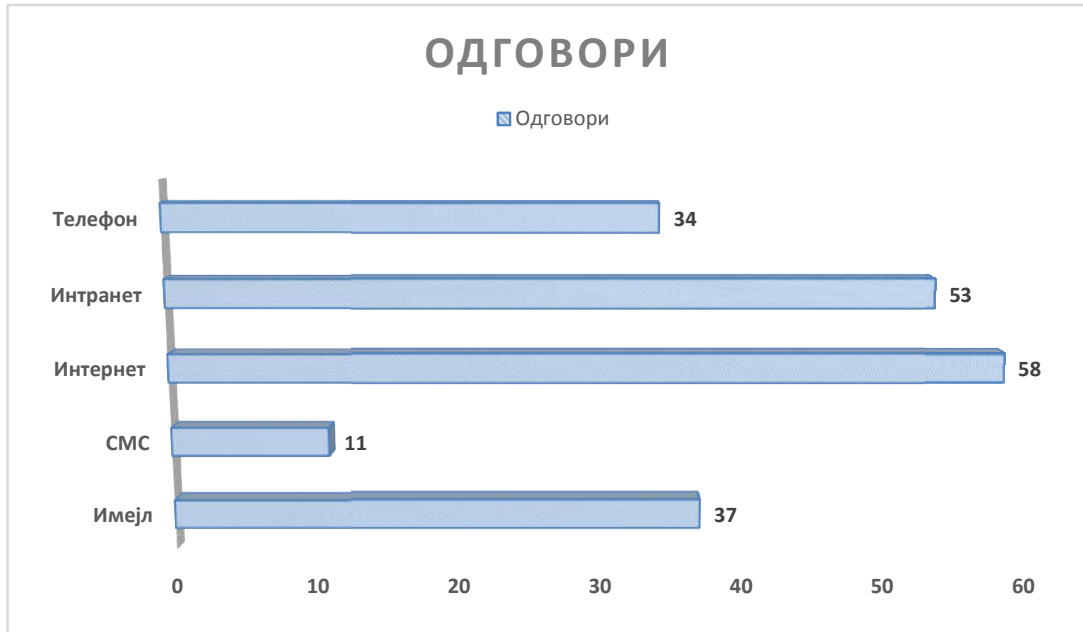


- Оцените укупан напредак у раду и брзини обавештавања о Урбанистичким плановима, након увођења новог информационог система. Оцените од 1 до 5 стим да је 1 најнижа а 5 највиша оцена.

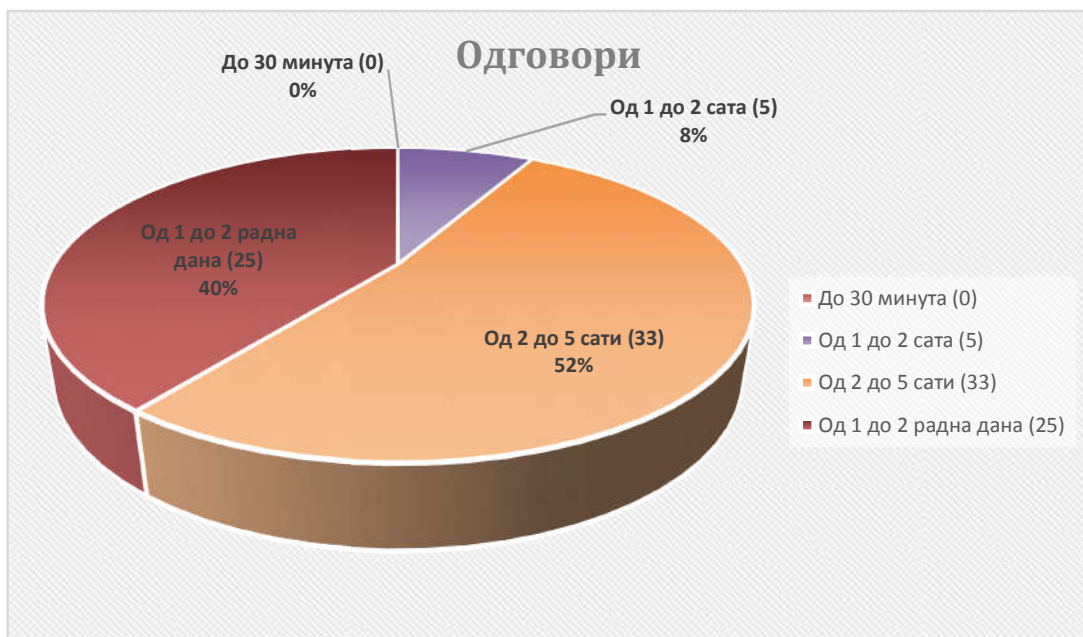


- Који канали комуникације су неопходни за обављање Вашег свакодневног одлучивања и свакодневног рада у Заводу. Постоји могућност изабрати више понуђених одговора.

Испитаници дали следеће одговоре :



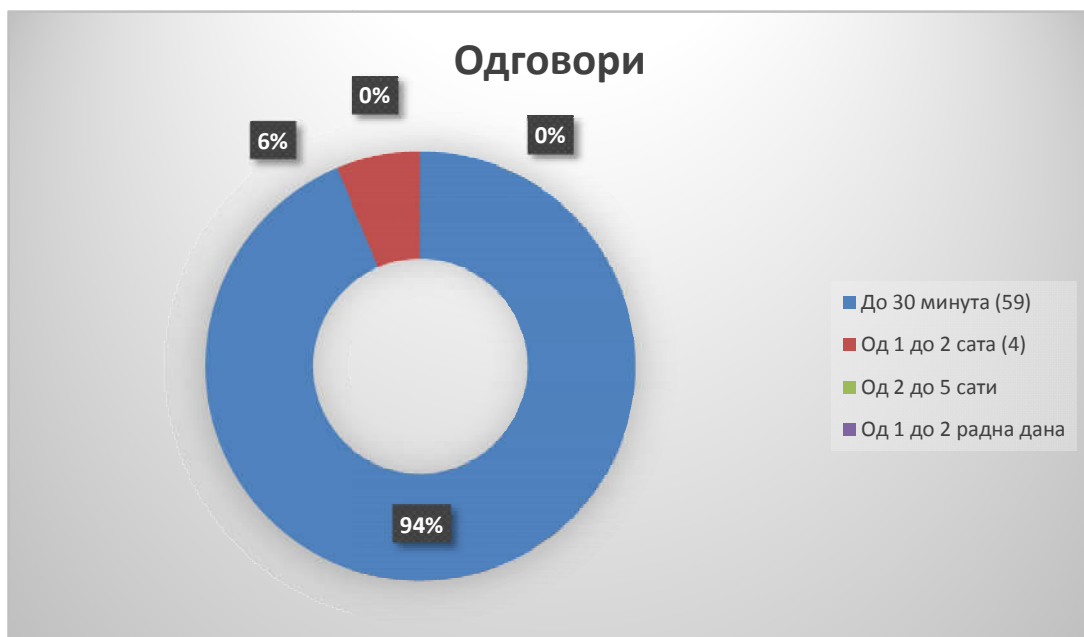
Укупан радни стаж у струци. Одговори су изражени са бројем анкетираних и у укупном проценту.



- Колико је времена било потребно за добијање алфанумеричких и графичких извештаја пре увођења новог информационог система за обраду података и извештавање. Одговори су изражени у временском интервалу и у укупном проценту.



- Колико је времена сада потребно за добијање алфанумеричких и графичких извештаја након увођења новог информационог система за обраду података и извештавања. Одговори су изражени у временском интервалу и у укупном проценту.





## ПРИЛОГ 5. ОПИС ПРОГРАМСКОГ КОДА АПЛИКАЦИЈЕ ПРЕДУЗЕЋА “СИМОНИДА-ГРАЧАНИЦА”

### КОРИШЋЕЊЕ ТЕХНИКЕ: ПРОГРАМСКИ ЈЕЗИК C#, MICROFOT VISUAL STUDIO

Програмски језик C# спада у ред објектно-орјентисаних програмских језика, као и језици C++, JAVA, итд. Приликом израде апликације изабран је језик C# због погодности које пружа развојно окружење Microsoft Visual Studio. Наиме Visual studio има богат скуп алата за креирање визуелне репрезентације саме апликације, као и додатне алате као што је Resharper који се може накнадно исталирати. Целокупан UI (дизајн) апликације крпан је користећи готове компоненте из ToolBox-а при чему се величина и стил контроле додатно конфигурисао како би апликација имала интуитиван и униформан дизајн.

Resharper је алат који нам помаже приликом писања самог програмског кода, могуће је дефинисати Naming конвенцију, што је врло важан аспект приликом развоја софтвера. Наиме, коришћењем Naming конвенције обезбеђује се несметан тимски развој софтвера, а и касније модификације су олакшане јер се чини да је један човек развијао систем.

### GLAVNA FORMA APLIKACIJE FORM1.CS

Glavna форма апликације представља средишњу тачку читавог система. У менију су доступне све додатне опције за рад. У конструктору класе Form1 врши се иницијализација контроле dgVozila типа DataGridView, креира се табела возила која садржи податке из базе података. Овим механизмом привремено се смештају подаци из базе у меморију саме апликације. Прикупљени подаци се визуелно приказују у контроли dgVozila, али је њихова директна измена онемогућена. Повезивање меморијске табеле са подацима се повезује са контролом следећом командом dgVozila.DataSource = m\_vozila; Обрада изузетка који се може јавити приликом конектовања на базу података, или приликом прибављања података врши се механизмом try catch који је стандардни начин за обраду изузетака у објектно орјентисаним језицима.

```
public Form1()
{
    InitializeComponent();
    m_vozila = new DataTable();
    m_vozila.Columns.Add("ID");
    m_vozila.Columns.Add("Marka");
    m_vozila.Columns.Add("Model");
    m_vozila.Columns.Add("Cena");
    m_vozila.Columns.Add("Prodat");
    dgVozila.DataSource = m_vozila;
    dgVozila.Columns.Add(new DataGridViewButtonColumn());
    dgVozila.Columns[5].HeaderText = "Kupovina";
    dgVozila.Columns[5].AutoSizeMode = DataGridViewAutoSizeColumnMode.Fill;
    dgVozila.Columns[5].DefaultCellStyle.NullValue = "Kupi";
    dgVozila.Columns.Add(new DataGridViewButtonColumn());
    dgVozila.Columns[6].HeaderText = "Izmena/Pregled podataka";
    dgVozila.Columns[6].AutoSizeMode = DataGridViewAutoSizeColumnMode.Fill;
    dgVozila.Columns[6].DefaultCellStyle.NullValue = "Izmeni";
    dgVozila.Columns.Add(new DataGridViewButtonColumn());
    dgVozila.Columns[7].HeaderText = "Brisanje";
```

```

        dgVozila.Columns[7].AutoSizeMode = DataGridViewAutoSizeColumnMode.Fill;
        dgVozila.Columns[7].DefaultCellStyle.NullValue = "Izbrisi";
        dgVozila.Columns[0].Width = 0;
        dgVozila.Columns[1].Width = 100;
        dgVozila.Columns[2].Width = 100;
        dgVozila.Columns[3].Width = 70;
        dgVozila.Columns[4].Width = 70;
        dgVozila.Columns[5].Width = 110;
        dgVozila.Columns[6].Width = 110;
        dgVozila.Columns[7].Width = 110;
        string path = Application.ExecutablePath;
        path = path.Substring(0, path.LastIndexOf("\\") + 1);
        m_conn = new OleDbConnection(@"Provider=Microsoft.ACE.OLEDB.12.0;Data
            Source=" + path + "Automobili.accdb");

        bool bSuccessLoad = false;
        try
        {
            m_conn.Open();          refresh_data();          bSuccessLoad = true;
        }
        catch (Exception ex)
        {
            MessageBox.Show(ex.Message);          m_conn = null;
        }
        if (!bSuccessLoad)
        {
            this.Close();
            Application.Exit();
            return;
        }
    }
}

```

Функција **refresh\_data()** попуњава dataGridView подацима из базе након успешног конектовања. На основу упита ка бази података врши се селекција у табели Automobili. Затим се коришћењем OleDbDataReader-а читају селековани редови и смештају се у меморијску табелу која ће се приказати у контроли. Овде је такође искоришћен механизам обраде изузетака како би се спречило пуцање апликације уколико су подаци невалидни (нпр. недостају, нису одговарајућег типа)

```

internalvoid refresh_data()
{
    m_vozila.Clear();
    string select = "SELECT aID, Marka, Model, Cena, Prodat FROM Automobil " +
                    m_condition;
    OleDbCommand selectCmd = new OleDbCommand(select, m_conn);
    OleDbDataReader odbReader = selectCmd.ExecuteReader();
    if (odbReader.HasRows)
    {
        while (odbReader.Read())
        {
            DataRow vozilo = m_vozila.NewRow();
            try
            {
                vozilo["ID"] = odbReader.GetInt32(0);
            }
            catch (Exception) { }
            try
            {
                vozilo["Marka"] = odbReader.GetString(1);
            }
            catch (Exception) { }
        }
    }
}

```

```

try
    {
        vozilo["Model"] = odbReader.GetString(2);
    }
catch (Exception) { }
try
    {
        vozilo["Cena"] = odbReader.GetDouble(3);
    }
catch (Exception) { }
try
    {
        vozilo["Prodat"] = odbReader.GetString(4);
    }
catch (Exception) { }
    m_vozila.Rows.Add(vozilo);
}
odbReader.Close();
}

```

Сама контрола за приказ свих аутомобила садржи текстуална поља која приказују податке о возилима али и контроле којима се иницира брисање аутомобилиа, едитовање података о аутомобилу или креирање нове трансакције. Функција која иницира брисање аутомобилиа, едитовање података о аутомобилу или креирање нове трансакције покреће се коришћењем опције у dataGridView контроли. Након клика на контролу проверавамо да ли је у питању само клик на текстуално поље у контроли или на дугме којим се активира одређена акција.

```

private void dgVozila_CellContentClick(object sender,
DataGridViewCellEventArgs e)
{
    if (e.ColumnIndex == 2)
    {
        string sql1 = "Select * from Automobil";
        int currentRow = int.Parse(e.RowIndex.ToString());
        string saID = dgVozila[dgVozila.Columns["ID"].Index,
                                currentRow].Value.ToString();
        int aID = int.Parse(saID);

        string deletesql = "Delete From Automobil Where aID = " + aID + "";
        OleDbCommand del = new OleDbCommand(deletesql, m_conn);
        if (MessageBox.Show(
            "Da li ste sigurni da želite da obrišete selektovani
            automobil?",
            "Brisanje", MessageBoxButtons.YesNo, MessageBoxIcon.Question) ==
            DialogResult.Yes)
        {
            del.ExecuteNonQuery();
            refresh_data();
        }
    }
    elseif (e.ColumnIndex == 1)
    {
        int currentRow = int.Parse(e.RowIndex.ToString());
        string saID = dgVozila[dgVozila.Columns["ID"].Index,
                                currentRow].Value.ToString();
    }
}

```

```

int aID = int.Parse(saID);

frmUpdate frmUpdate = newfrmUpdate(aID, m_conn, this);
    frmUpdate.ShowDialog();
}
elseif (e.ColumnIndex == 0)
{
int currentRow = int.Parse(e.RowIndex.ToString());
string saID = dgVozila[dgVozila.Columns["ID"].Index,
    currentRow].Value.ToString();
int aID = int.Parse(saID);

frmKupci frmKupci = newfrmKupci(aID, m_conn, this);
    frmKupci.ShowDialog();
}
}

```

Функција која врши иницирање додавање новог аутомобила отвара нову форму за унос података о аутомобилу

```

privatevoid noviAutomobilToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
{
frmNovi noviAutomobil = newfrmNovi(m_conn, this);
    noviAutomobil.ShowDialog();
}

```

Функција која врши иницирање претраге отвара нову форму за претрагу возила

```

privatevoid pretragaToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
{
frmPretraga frmPretraga = newfrmPretraga(m_conn, this);
    frmPretraga.ShowDialog();
}

```

Функција која врши иницирање приказа свих трансакција отвара нову форму за рад са трансакцијама

```

privatevoid transakcijeToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
{
frmTransakcije frmTransakcije = newfrmTransakcije(m_conn, this);
    frmTransakcije.ShowDialog();
}

```

Функција која врши иницирање приказа свих клијената отвара нову форму за рад са клијентима

```

privatevoid klijentiToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
{
frmLista frmKlijenti = newfrmLista(m_conn, this);
    frmKlijenti.ShowDialog();
}

```

## FORMA ZA UNOS NOVOG VOZILA FRMNOVI.CS

Приликом учитавања форме врши се попуњавање падајућих менија за годиште динамички јер је тренутно годиште максимална вредност коју може имати аутомобил.

```

privatevoid NoviAutomobil_Load(object sender, EventArgs e)
{
    cboxGodiste.Items.Clear();
}

```

```

for (int i = DateTime.Now.Year; i >= 1950; i--)
{
    cboxGodiste.Items.Add(i);
}
}

```

Функција за снимање возила у базу активира се кликом на дугме **btnDodajUBazu**. Врши се провера унетих података, при чему су нека поља обавезна. Уколико неко поље није унето корисник добија поруку која описује потребну акцију корисника како би се успешно сачували подаци.

```

private void btnDodajUBazu_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (cboxMarka.SelectedIndex < 0)
    {
        MessageBox.Show("Molim vas da izaberite marku automobila.", "Warning",
            MessageBoxButtons.OK,
            MessageBoxIcon.Error);
        return;
    }
    if (cboxGodiste.SelectedIndex < 0)
    {
        MessageBox.Show("Molim vas da izaberite godiste automobila.", "Warning",
            MessageBoxButtons.OK,
            MessageBoxIcon.Error);
        return;
    }
    if (cboxVrstaGoriva.SelectedIndex < 0)
    {
        MessageBox.Show("Molim vas da izaberite vrstu goriva automobila.",
            "Warning",
            MessageBoxButtons.OK,
            MessageBoxIcon.Error);
        return;
    }
    if (txtModel.Text == string.Empty)
    {
        MessageBox.Show("Molim vas da unesite model automobila.", "Warning",
            MessageBoxButtons.OK,
            MessageBoxIcon.Error);
        return;
    }
    if (txtCena.Text == string.Empty)
    {
        MessageBox.Show("Molim vas da unesite cenu automobila.", "Warning",
            MessageBoxButtons.OK,
            MessageBoxIcon.Error);
        return;
    }
    if (txtBoja.Text == string.Empty)
    {
        MessageBox.Show("Molim vas da unesite boju automobila.", "Warning",
            MessageBoxButtons.OK,
            MessageBoxIcon.Error);
        return;
    }
    if (txtPredjenaKilometraza.Text == string.Empty)
    {
        MessageBox.Show("Molim vas da unesite predjenu kilometrazu.", "Warning",
            MessageBoxButtons.OK,
            MessageBoxIcon.Error);
    }
}

```

```

return;
    }

string marka = cboXMarka.Text;
string model = txtModel.Text;
double cena = 0;

try
{
    cena = double.Parse(txtCena.Text);
}
catch (Exception ex)
{
    MessageBox.Show("Cenaje numerickog tipa.", "Warning", MessageBoxButtons.OK,
        MessageBoxIcon.Error);
    return;
}

double km = 0;

try
{
    km = double.Parse(txtPredjenaKilometraza.Text);
}
catch (Exception ex)
{
    MessageBox.Show("Kilometraza je numerickog tipa.", "Warning",
        MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
    return;
}

int godiste = int.Parse(cboXGodiste.Text);

string gorivo = cboXVrstaGoriva.Text;
string boja = txtBoja.Text;
string abs = chkABS.Checked ? "Yes" : "No";
string servo = chkServo.Checked ? "Yes" : "No";
string podizaci = chkElPodizaci.Checked ? "Yes" : "No";
string havarisan = chkHavarisan.Checked ? "Yes" : "No";
string cbrava = chkCentralnaBrava.Checked ? "Yes" : "No";
string afelne = chkAluFelne.Checked ? "Yes" : "No";
string metalik = chkMetalik.Checked ? "Yes" : "No";
string amenjac = chkAutomatik.Checked ? "Yes" : "No";
string siber = chkSiber.Checked ? "Yes" : "No";
string klima = chkKlima.Checked ? "Yes" : "No";
string psenzori = chkSenzori.Checked ? "Yes" : "No";
string airbag = chkAirBag.Checked ? "Yes" : "No";
string navigacija = chkNavigacija.Checked ? "Yes" : "No";
string kuka = chkKuka.Checked ? "Yes" : "No";
string alarm = chkAlarm.Checked ? "Yes" : "No";

string prodat = "Ne";

string insert = "INSERT INTO Automobil " +
    "(Marka, Model, Cena, Godiste, Kilometraza, Gorivo,
    Boja, ABS," + "Servo, Podizaci, Havarisan, " +
    "Cbrava, Afelne, Metalik, Amenjac, Siber, Klima,
    Psenzori, " + "Abag, Navigacija, Kuka, Alarm, Prodat) "
    + "VALUES(' " + marka + "','" + model + "','" + cena +
    "','" + godiste + "','" + km + "','" + gorivo + "','" +
    boja + "','" + abs + "','" + servo + "','" + podizaci +

```

```

        "',' + havarisan + "',' + cbrava + "',' + afelne +
        "',' + metalik + "',' + amenjac + "',' + siber +
        "',' + klima + "',' + psenzori + "',' + airbag +
        "',' + navigacija + "',' + kuka + "',' + alarm +
        "',' + prodat + "')";

OleDbCommand ins1 = newOleDbCommand(insert, m_conn);
int response = -1;
try
{
    response = ins1.ExecuteNonQuery();
}
catch (Exception ex)
{
    MessageBox.Show(ex.Message);
}

if (response >= 1)
{
    MessageBox.Show("Automobil je uspešno dodat u bazu.", "Successfull",
        MessageBoxButtons.OK,
        MessageBoxIcon.Information);
    Close();
    m_frm1.refresh_data();
}
}

```

### FORMA ZA IZMENU VOZILA FRMUPDATE.CS

Разлика у односу на претходно описану форму, форма **frmUpdate.cs** се иницијализује на основу селектованог возила и омогућава промену података. Најпре у бази проналазимо селектовано возило помоћу његовог јединственог идентификатора.

### FORMA ZA KREIRANJE TRASAKCIJE NAD SELEKTOVANIM VOZILOM FRMKUPCL.CS

Креирање трансакције се иницира кликом на дугме **btnSacuvaj**, аналогно претходном врши се провера типа унетих података, као и да ли су неопходни подаци унети. Уколико дође до грешке корисник добија поруку о грешци.

```

privatevoid btnSacuvaj_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (txtIme.Text == string.Empty)
    {
        MessageBox.Show("Molim vas da ime kupca.", "Warning", MessageBoxButtons.OK,
            MessageBoxIcon.Error);
        return;
    }
    if (txtPrezime.Text == string.Empty)
    {
        MessageBox.Show("Molim vas da unesite prezime kupca.", "Warning",
            MessageBoxButtons.OK,
            MessageBoxIcon.Error);
        return;
    }
    if (txtJMBG.Text == string.Empty)
    {
        MessageBox.Show("Molim vas da unesite JMBG kupca.", "Warning",
            MessageBoxButtons.OK,
            MessageBoxIcon.Error);
    }
}

```



```

return;
    }
    if (txtGrad.Text == string.Empty)
    {
        MessageBox.Show("Molim vas da unesite grad.", "Warning",
            MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
        return;
    }
    if (txtUlica.Text == string.Empty)
    {
        MessageBox.Show("Molim vas da unesite ulicu.", "Warning",
            MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
        return;
    }
    if (txtBLK.Text == string.Empty)
    {
        MessageBox.Show("Molim vas da unesete broj licne karte kupca.", "Warning",
            MessageBoxButtons.OK,
            MessageBoxIcon.Error);
        return;
    }
    if (txtTelefon.Text == string.Empty)
    {
        MessageBox.Show("Molim vas da unesete telefon kupca.", "Warning",
            MessageBoxButtons.OK,
            MessageBoxIcon.Error);
        return;
    }

    string ime = txtIme.Text;
    string prezime = txtPrezime.Text;
    string ulica = txtUlica.Text;
    string JMBG = txtJMBG.Text;
    string BLK = txtBLK.Text;
    string telefon = txtTelefon.Text;
    string grad = txtGrad.Text;
    string datum = dateTimePicker1.Value.ToString("MM/dd/yyyy HH:mm:ss");

    string dodajkupca = "INSERT INTO Klijent (Ime, Prezime, Ulica, JMBG, BLK, " +
        "Telefon, Grad) VALUES ('" + ime +
        "','" + prezime + "','" + ulica + "','" + JMBG +
        "','" + BLK + "','" + telefon + "','" + grad + "')";
    OleDbCommand insertCmdKupac = new OleDbCommand(dodajkupca, m_conn);

    string izmeniKupca = "UPDATE Klijent SET Ime = '" + ime + "', Prezime = '"
        + prezime + "', Ulica = '" + ulica + "', JMBG = '"
        + JMBG + "', BLK = '" + BLK + "', Telefon = '"
        + telefon + "', Grad = '" + grad + "' WHERE JMBG
        like'" + JMBG + "';";
    OleDbCommand updateCmdKupac = new OleDbCommand(izmeniKupca, m_conn);

    string dodaj_tran = "INSERT INTO Transakcije (aID, Datum, JMBG) VALUES (" +
        aID + "','" + datum + "','" + JMBG + "')";
    OleDbCommand insertCmdTransakcija = new OleDbCommand(dodaj_tran, m_conn);

    string update = "UPDATE Automobil SET prodat = 'Da' WHERE aID = " + aID +
        """;
    OleDbCommand updateCmdTransakcija = new OleDbCommand(update, m_conn);

    int response = -1;

```

```

try
{
if (JMBG == string.Empty)
{
response = insertCmdKupac.ExecuteNonQuery();
response = insertCmdTransakcija.ExecuteNonQuery();
response = updateCmdTransakcija.ExecuteNonQuery();
if (response >= 1)
{
Close();
m_frm1.refresh_data();
}
}
else
{
response = updateCmdKupac.ExecuteNonQuery();
if (response >= 1)
{
Close();
m_frm1.refresh_data();
}
}
}
catch (Exception ex)
{
MessageBox.Show(ex.Message);
}
}

```

## **FORMA FRMPRETRAGA.CS KOJA VRŠI FILTRIRANJE PRIKAZANIH VOZILA NA GLAVNOJ FORMI.**

Креирање филтера за претрагу иницира се коришћењем опције за претрагу. Када корисник кликне на дугме за претрагу креира се филтер и на основу унетих података врши се филтрирање приказаних података. Вредности унетих података се директо уграђују у WHERE део упита који се затим прослеђује главној форми.

```

private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
string query = string.Empty;

if (cboxMarka.SelectedIndex >= 0 || txtID.Text != string.Empty ||
txtModel.Text != string.Empty)
{
query = "WHERE ";
if (cboxMarka.SelectedIndex >= 0)
{
query += "Marka like '" + cboxMarka.Text + "'";
}

if (txtModel.Text != string.Empty)
{
if (query.Length > 6)
{
query += " and ";
}
query += "Model like '" + txtModel.Text + "'";
}
}

if (txtID.Text != string.Empty)

```

```

        {
            if (query.Length > 6)
            {
                query += " and ";
            }
            query += "aID = " + txtID.Text + "";
        }
    }
    m_frm1.SetFilter(query);
    this.Close();
    m_frm1.refresh_data();
}

```

## FORMA FRMTRANSAKCIJE.CS SLUZI ZA RAD SA TRANSAKCIJAMA

Аналогно главној форми, и у форми за приказ трансакција врши се креирање меморијске табеле у коју се смештају подаци из табеле Трансакције, та табела представља модел података за контролу dgVozila. Обрада изузетака се врши на описан начин, уколико дође до грешке приликом читања података из базе (уколико податак није типа String).

```

private void frmTransakcije_Load(object sender, EventArgs e)
{
    cboxJMBG.Items.Clear();
    string select = "SELECT JMBG FROM Klijent ";
    OleDbCommand selectCmd = new OleDbCommand(select, m_conn);
    OleDbDataReader odbReader = selectCmd.ExecuteReader();
    if (odbReader.HasRows)
    {
        while (odbReader.Read())
        {
            try
            {
                cboxJMBG.Items.Add(odbReader.GetString(0));
            }
            catch (Exception) { }
        }
    }

    odbReader.Close();

    m_transakcije = new DataTable();
    m_transakcije.Columns.Add("Automobil ID");
    m_transakcije.Columns.Add("Datum transakcije");
    m_transakcije.Columns.Add("JMBG kupca");

    dgVozila.DataSource = m_transakcije;

    dgVozila.Columns.Add(new DataGridViewButtonColumn());
    dgVozila.Columns[3].HeaderText = "Brisanje";
    dgVozila.Columns[3].AutoSizeMode = DataGridViewAutoSizeColumnMode.Fill;
    dgVozila.Columns[3].DefaultCellStyle.NullValue = "Izbrisi";
}

```

Функција која иницира брисање трансакције покреће се коришћењем одговарајуће опције у dataGridView контроли. Уколико корисник жели да обрише селектовану трансакцију покреће се низ акција: брисање трансакције и промена стања аутомобила. Брисање и промена се врше извршењем упита који се динамички креирају на основу идентификатора трансакције који се прикупља са форме.

```

privatevoid dgVozila_CellContentClick(object sender,
DataGridViewCellEventArgs e)
{
    if (e.ColumnIndex == 3)
    {
        int currentRow = int.Parse(e.RowIndex.ToString());
        string saID = dgVozila[dgVozila.Columns["Automobil ID"].Index,
                                currentRow].Value.ToString();
        int aID = int.Parse(saID);

        string deletesql = "Delete From Transakcije Where aID = " + aID + "";
        OleDbCommand del = newOleDbCommand(deletesql, m_conn);

        string update = "UPDATE Automobil SET prodat = 'Ne' WHERE aID = " + aID +
            "";
        OleDbCommand updateCmdTransakcija = newOleDbCommand(update, m_conn);

        if (MessageBox.Show("Da li ste sigurni da želite da obrišete selektovanu
            transakciju?",
                "Brisanje", MessageBoxButtons.YesNo,
                MessageBoxIcon.Question) == DialogResult.Yes)
        {
            del.ExecuteNonQuery();
            updateCmdTransakcija.ExecuteNonQuery();
            this.Close();
            MessageBox.Show("Transakcija je uspesno izbrisana.", "Transakcija",
                MessageBoxButtons.OK,
                MessageBoxIcon.Information);
            m_frm1.refresh_data();
        }
    }
}

```

Функција која врши филтрирање трансакција на основу матичног броја купца. Када се промени селектовани матични број корисника у контроли иницира се догађај `SelectIndexChanged` на који смо се регистровали. Искоришћен је механизам обраде изузетака како би повећали стабилност апликације.

```

privatevoid cboxJMBG_SelectedIndexChanged(object sender, EventArgs e)
{
    m_transakcije.Clear();
    string select = "SELECT aID, JMBG, Datum FROM Transakcije WHERE JMBG like
        '" + cboxJMBG.Text+"'";
    OleDbCommand selectCmd = newOleDbCommand(select, m_conn);
    OleDbDataReader odbReader = selectCmd.ExecuteReader();
    if (odbReader.HasRows)
    {
        while (odbReader.Read())
        {
            DataRow transakcija = m_transakcije.NewRow();
            try
            {
                transakcija["Automobil ID"] = odbReader.GetInt32(0);
            }
            catch (Exception) { }
            try
            {
                transakcija["JMBG kupca"] = odbReader.GetString(1);
            }
        }
    }
}

```

```

catch (Exception) { }
try
{
string s = odbReader.GetDateTime(2).ToString();
        transakcija["Datum transakcije"] = s ;
    }
catch (Exception) { }
        m_transakcije.Rows.Add(transakcija);
    }
}

odbReader.Close();
}

```

### 13.1.1.FORMA FRMLISTA.CS SLUŽI ZA RAD SA KLIJENTIMA

Функција врши учитавање и приказ свих клијената, аналогно претходно описаним методама се креира и попуњава меморијска табела која се повезује са контролом за приказ dgKlijenti.

```

private void frmLista_Load(object sender, EventArgs e)
{
    m_korisnici = new DataTable();
    m_korisnici.Columns.Add("Ime");
    m_korisnici.Columns.Add("Prezime");
    m_korisnici.Columns.Add("Ulica");
    m_korisnici.Columns.Add("JMBG");
    dgKlijenti.DataSource = m_korisnici;
    dgKlijenti.Columns.Add(new DataGridViewButtonColumn());
    dgKlijenti.Columns[4].HeaderText = "Izmena/Pregled podataka";
    dgKlijenti.Columns[4].AutoSizeMode=DataGridViewAutoSizeColumnMode.Fill;
    dgKlijenti.Columns[4].DefaultCellStyle.NullValue = "Izmeni";
    dgKlijenti.Columns.Add(new DataGridViewButtonColumn());
    dgKlijenti.Columns[5].HeaderText = "Brisanje";
    dgKlijenti.Columns[5].AutoSizeMode
=DataGridViewAutoSizeColumnMode.Fill;
    dgKlijenti.Columns[5].DefaultCellStyle.NullValue = "Izbrisi";
    refresh_data();
}

```

Функција за освежавање података о клијентима, уколико дође до измене постојећих податка или креирања новог потребно је освежити приказане податке. Са тим циљем креирана је функција refresh\_data() која освежава садржај меморијске табеле m\_korisnici.

```

public void refresh_data()
{
    m_korisnici.Clear();
    string select = "SELECT Ime, Prezime, Ulica, JMBG FROM Klijent ";
    OleDbCommand selectCmd = new OleDbCommand(select, m_conn);
    OleDbDataReader odbReader = selectCmd.ExecuteReader();
    if (odbReader.HasRows)
    {
        while (odbReader.Read())
        {
            DataRow korisnik = m_korisnici.NewRow();
            try
            {
                korisnik["Ime"] = odbReader.GetString(0);
            }
            catch (Exception) { }
        }
    }
}

```

```

        {
            korisnik["Prezime"] = odbReader.GetString(1);
        }
    catch (Exception) { }
    try
    {
        korisnik["Ulica"] = odbReader.GetString(2);
    }
    catch (Exception) { }
    try
    {
        korisnik["JMBG"] = odbReader.GetString(3);
    }
    catch (Exception) { }
    m_korisnici.Rows.Add(korisnik);
}
}
odbReader.Close();
}

```

Опција dgKlijenti је обрађена следећом функцијом у којој се врши провера да ли је у питању само селекција текстуалних поља које контрола садржи или је у питању покретање акције за ажурирање или брисање креираног клијента.

```

private void dgKlijenti_CellContentClick(object sender,
DataGridViewCellEventArgs e)
{
    if (e.ColumnIndex == 5)
    {
        string sql1 = "Select * from Automobil";
        int currentRow = int.Parse(e.RowIndex.ToString());
        string saID = dgKlijenti[dgKlijenti.Columns["JMBG"].Index,
            currentRow].Value.ToString();

        string deletesql = "Delete From Klijent Where JMBG like '" + saID + "'";
        OleDbCommand del = new OleDbCommand(deletesql, m_conn);
        if (MessageBox.Show("Da li ste sigurni da želite da obrišete selektovanog "
            + "klijenta?", "Brisanje",
            MessageBoxButtons.YesNo, MessageBoxIcon.Question) ==
            DialogResult.Yes)
        {
            del.ExecuteNonQuery();
            refresh_data();
        }
    }
    elseif (e.ColumnIndex == 4)
    {
        int currentRow = int.Parse(e.RowIndex.ToString());
        string saID = dgKlijenti[dgKlijenti.Columns["JMBG"].Index,
            currentRow].Value.ToString();
        if (!string.IsNullOrEmpty(saID))
        {
            frmKupci frmUpdate = new frmKupci(saID, m_conn, this);
            frmUpdate.ShowDialog();
        }
    }
}

```

## **ПРИЛОГ: ОСНОВНЕ ФУНКЦИЈЕ АПЛИКАЦИЈЕ ПРЕДУЗЕЋА „СИМОНИДА“ ГРАЧАНИЦА**

```
Option Compare Database  
Dim Sacuvano As Boolean
```

```
Private Sub Command26_Click()  
Dim Odgovor As Variant  
If Not Sacuvano Then  
    DoCmd.Close acForm, "Faktura"  
Else  
    Odgovor = MsgBox("Niste sacuvali izmene." & Chr(13) & _  
        "Potrebno je da prvo sacuvate izmene pa onda da zatvorite obrazac Faktura!",  
vbYesNo + vbInformation, "Sacuvaj izmene")  
    If Odgovor = vbYes Then  
        Sacuvaj_Click  
        DoCmd.Close acForm, "Faktura"  
    End If  
End If  
End Sub
```

```
Private Sub FakturaKupac_Enter()  
Sacuvano = True  
End Sub
```

```
Private Sub FakturaProizvod_Enter()  
Sacuvano = True  
End Sub
```

```
Private Sub Form_Open(Cancel As Integer)  
If Me.OpenArgs <> "" Then  
    DoCmd.GoToRecord acActiveDataObject, "Faktura", acGoTo, Me.OpenArgs  
End If  
End Sub
```

```
Private Sub Sacuvaj_Click()  
Sacuvano = False  
Me.Ukupno = Nz(Form_FakturaProizvod.Zbir, 0)
```

```
If Me.SkinutoSaLagera = False Then  
    DoCmd.SetWarnings False  
    DoCmd.OpenQuery "QSkiniSaLagera", acViewNormal, acReadOnly  
    DoCmd.SetWarnings True  
    Me.SkinutoSaLagera = True  
Else  
    MsgBox "Artikli su vec skinuti sa stanja na lageru!", vbOKOnly + vbInformation,  
    "Faktura"  
End If
```

```
DoCmd.Save acForm, "Faktura"  
End Sub
```



```

Private Sub Kolicina_AfterUpdate()
Dim Stanje As Integer
Stanje = Nz(DLookup("[JedinicaZaliha]", "Proizvodi", "[IDProizvod] = " & Me.IDProizvod),
0)
If Me.Kolicina > Stanje Then
    MsgBox "Trenutno stanje na lageru artikla " & Me.NazivProizvoda & " je: " & Stanje, _
        vbOKOnly + vbInformation, "Stanje na lageru"
    Me.Kolicina = Stanje
End If
End Sub

```

```

Private Sub IDProizvod_NotInList(NewData As String, Response As Integer)
    Dim strMsg As String
    Dim rst As DAO.Recordset
    Dim db As DAO.Database

    strMsg = "" & NewData & " artikl ne postoji u bazi. "
    strMsg = strMsg & "Zelite li da ga dodate?"

    If vbNo = MsgBox(strMsg, vbYesNo + vbQuestion, "Novi artikl") Then
        Response = acDataErrDisplay
    Else

        Set db = CurrentDb()
        Set rst = db.OpenRecordset("Proizvodi")

        rst.AddNew
        rst("IDProizvod") = Nz(DMax("[IDProizvod]", "Proizvodi"), 0) + 1
        rst("NazivProizvoda") = NewData
        rst.Update
        Response = acDataErrAdded
        rst.Close

    End If
End Sub

```

```

Private Sub PrijemRobe_Click()
If IsNull(Me.BrojNarudzbenice) Then
    MsgBox "Nije izabrana narudzbenica za prijem robe!", vbOKOnly + vbCritical, "Greska"
    Exit Sub
Else
    DoCmd.SetWarnings False
    DoCmd.OpenQuery "QDodajProizvod", acViewNormal, acReadOnly
    DoCmd.SetWarnings True
    Me.Primljeno = True
    Me.BrojNarudzbenice.SetFocus
    Me.BrojNarudzbenice.Requery
    MsgBox "Uspesno azuriran prijem robe.", vbOKOnly + vbInformation, "Prijem robe"

```

```

        DoCmd.Close acForm, Me.Name, acSaveYes
    End If
End Sub
Private Sub IDProizvod_NotInList(NewData As String, Response As Integer)
    Response = acDataErrContinue
    MsgBox "Odabranog proizvoda nema na lageru!" & Chr(13) & _
        "Proizvod koji zelite da rashodujete odaberite sa liste.", vbOKOnly + vbInformation,
    "Greska"
    Me.IDProizvod.Undo
End Sub

Private Sub Kolicina_LostFocus()
    If Val(Me.JedinicaZaliha) < Val(Me.Kolicina) Then
        MsgBox "Uneli ste vecu kolicinu nego sto je ima na zalihama!", vbOKOnly +
        vbInformation, "Greska"
        Me.Kolicina = ""
    End If
End Sub

```

## ПРИЛОГ: ИЗВОРНИ КОД АПЛИКАЦИЈЕ ЗА КОНТРОЛУ СТАЊА У МАГАЦИНУ ПРЕДУЗЕЋА “СИМОНИДА” ГРАЧАНИЦА:

### 1. frmMagacin.cs:

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;

namespace Magacin
{
    public partial class frmMagacin : Form
    {
        public frmMagacin()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
        {
            // TODO: This line of code loads data into the 'dsMagacin.artikal' table.
            // You can move, or remove it, as needed.
            this.artikalTableAdapter.Fill(this.dsMagacin.artikal);
            // TODO: This line of code loads data into the 'dsMagacin.stanje' table.
            // You can move, or remove it, as needed.
            // TODO: This line of code loads data into the 'magacinDataSet.stanje'
            // table. You can move, or remove it, as needed.

        }

        private void izlazToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            this.Close();
        }
    }
}

```

```

    }

    privatevoid unosToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        frmUnosArtikla frm = newfrmUnosArtikla();
        frm.Show();
        frm.FormClosing += newFormClosingEventHandler(frm_FormClosing);
    }

    privatevoid izmenaToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        frmIzmenaArtikla frm = newfrmIzmenaArtikla();
        frm.Show();

        frm.FormClosing += newFormClosingEventHandler(frm_FormClosing);
    }

    privatevoid unosToolStripMenuItem1_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        frmUnosKupca frm = newfrmUnosKupca();
        frm.Show();
    }

    privatevoid listaKupacaToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        frmListaKupaca frm = newfrmListaKupaca();
        frm.Show();
    }

    privatevoid brisanjeToolStripMenuItem1_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        frmBrisanjeKupca frm = newfrmBrisanjeKupca();
        frm.Show();
    }

    privatevoid izmenaToolStripMenuItem1_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        frmIzmenaKupca frm = newfrmIzmenaKupca();
        frm.Show();
    }

    privatevoid dodavanjeToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        frmDodavanje frm = newfrmDodavanje();
        frm.Show();
        frm.FormClosing += newFormClosingEventHandler(frm_FormClosing);
    }

    privatevoid prodajaToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        frmProdaja frm = newfrmProdaja();
        frm.Show();
        frm.FormClosing += newFormClosingEventHandler(frm_FormClosing);
    }

    privatevoid brisanjeZapisaToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        frmLProdDatum frm = newfrmLProdDatum();
        frm.Show();
    }

```

```

        frm.FormClosing += newFormClosingEventHandler(frm_FormClosing);
    }

privatevoid listaDodatihStavkiPoDatumuToolStripMenuItem_Click(object
sender, EventArgs e)
{
    frmLUnetoDatum frm = newfrmLUnetoDatum();
    frm.Show();
    frm.FormClosing += newFormClosingEventHandler(frm_FormClosing);
}

void frm_FormClosing(object sender, FormClosingEventArgs e)
{
    this.artikalTableAdapter.Fill(this.dsMagacin.artikal);
}

privatevoid brisanjeToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
{
    frmBrisanjeArtikla frm = newfrmBrisanjeArtikla();
    frm.Show();
    frm.FormClosing += newFormClosingEventHandler(frm_FormClosing);
}

privatevoid Form1_ResizeEnd(object sender, EventArgs e)
{
}
}

```

## 2. frmBrisanjeArtikla.cs

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;

namespace Magacin
{
    publicpartialclassfrmBrisanjeArtikla : Form
    {
        public frmBrisanjeArtikla()
        {
            InitializeComponent();
        }

        privatevoid frmBrisanjeArtikla_Load(object sender, EventArgs e)
        {
            // TODO: This line of code loads data into the 'magacinDataSet.artikal'
            table. You can move, or remove it, as needed.
            this.artikalTableAdapter.Fill(this.dsMagacin.artikal);
        }

        privatevoid button1_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            int p=0;

```

```

p=artikalTableAdapter.Delete((comboBox1.SelectedValue.ToString()));
if (p == 1)
{
    MessageBox.Show("Uspešno brisanje izabranog artikla");
    this.artikalTableAdapter.Fill(this.dsMagacin.artikal);
}
}
}
}

```

### 3. frmBrisanjeKupca.cs:

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;

namespace Magacin
{
    public partial class frmBrisanjeKupca : Form
    {
        public frmBrisanjeKupca()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void frmBrisanjeKupca_Load(object sender, EventArgs e)
        {
            // TODO: This line of code loads data into the 'dsMagacin.kupci' table. You
            // can move, or remove it, as needed.
            this.kupciTableAdapter.Fill(this.dsMagacin.kupci);
        }

        private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            int p = 0;

            p=kupciTableAdapter.Delete(int.Parse(comboBox1.SelectedValue.ToString()));
            if (p == 1) { MessageBox.Show("Uspešno brisanje izabranog saradnika");
            this.kupciTableAdapter.Fill(this.dsMagacin.kupci); }

        }
    }
}

```

### 4. frmDodavanje.cs:

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;

```

```

namespace Magacin
{
    public partial class frmDodavanje : Form
    {
        public frmDodavanje()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void frmDodavanje_Load(object sender, EventArgs e)
        {
            // TODO: This line of code loads data into the 'dsMagacin.ulaz' table. You
            // can move, or remove it, as needed.
            this.ulazTableAdapter.Fill(this.dsMagacin.ulaz);
            // TODO: This line of code loads data into the 'dsMagacin.artikal' table.
            // You can move, or remove it, as needed.
            this.artikalTableAdapter.Fill(this.dsMagacin.artikal);
        }

        private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            if (comboBox1.Text == "") { MessageBox.Show("Niste uneli šifru artikla"); return; }

            if (textBox1.Text == "") { MessageBox.Show("Niste uneli količinu"); return; }

            string sifra = (comboBox1.Text.ToString());
            float kolicina = float.Parse(textBox1.Text);
            float t_stanje = (float)artikalTableAdapter.getStanje(sifra);
            float novo = t_stanje + kolicina;
            try
            {
                artikalTableAdapter.UpdateStanje(novo, sifra);
                int p = ulazTableAdapter.Insert(sifra, kolicina, DateTime.Today);
                if (p == 1) { MessageBox.Show("Uspešno uneto"); this.Close(); }
            }
            catch (Exception ex) { MessageBox.Show(ex.Message.ToString()); }
        }

        private void textBox1_TextChanged(object sender, EventArgs e)
        {
        }

        private void textBox1_Enter(object sender, EventArgs e)
        {
            if (comboBox1.SelectedValue != null)
                lblNaziv.Text = comboBox1.SelectedValue.ToString();
            else { lblNaziv.Text = "Ne postoji artikal pod unetom šifrom"; }
            lblNaziv.Left -= 40;
        }

        private void comboBox1_SelectedIndexChanged(object sender, EventArgs e)
        {
            if (comboBox1.SelectedValue != null)
                lblNaziv.Text = comboBox1.SelectedValue.ToString();
        }
    }
}

```

```

else { lblNaziv.Text = "Ne postoji artikal pod unetom šifrom";
lblNaziv.Left -= 40; }

    }
}

```

## 5. frmIzmenaArtikla.cs :

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;

namespace Magacin
{
    public partial class frmIzmenaArtikla : Form
    {
        public frmIzmenaArtikla()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void frmIzmenaArtikla_Load(object sender, EventArgs e)
        {
            // TODO: This line of code loads data into the 'magacinDataSet.artikal'
            // table. You can move, or remove it, as needed.
            this.artikalTableAdapter.Fill(this.dsMagacin.artikal);
        }

        private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            float
            stanje=(float)artikalTableAdapter.getStanje(comboBox1.SelectedValue.ToString()
            g());
            try
            {
                if (artikalTableAdapter.Update((txtSifra.Text), txtNaziv.Text, stanje,
                (comboBox1.SelectedValue.ToString())) == 1)
                {
                    MessageBox.Show("Uspešna promena artikla");
                    this.artikalTableAdapter.Fill(this.dsMagacin.artikal);
                    txtNaziv.Text = "";
                    txtSifra.Text = "";
                }
            }
            catch (Exception exc) { MessageBox.Show(exc.Message.ToString()); }
        }

        private void comboBox1_SelectedIndexChanged(object sender, EventArgs e)
        {
        }
    }
}

```



## 6. frmIzmenaKupca.cs:

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;

namespace Magacin
{
    public partial class frmIzmenaKupca : Form
    {
        public frmIzmenaKupca()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void frmIzmenaKupca_Load(object sender, EventArgs e)
        {
            // TODO: This line of code loads data into the 'dsMagacin.kupci' table. You
            // can move, or remove it, as needed.
            this.kupciTableAdapter.Fill(this.dsMagacin.kupci);
            // TODO: This line of code loads data into the 'magacinDataSet.artikal'
            // table. You can move, or remove it, as needed.

        }

        private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            try
            {
                int p=0;
                p = kupciTableAdapter.Update(txtNaziv.Text.ToString(),
                txtAdresa.Text.ToString(), txtTelefon.Text.ToString(),
                int.Parse(comboBox1.SelectedValue.ToString()));
                if (p == 1)
                {
                    txtAdresa.Text = "";
                    txtNaziv.Text = "";
                    txtTelefon.Text = "";
                    MessageBox.Show("Uspešna promena saradnika");
                    this.kupciTableAdapter.Fill(this.dsMagacin.kupci);
                }
            }
            catch (Exception ex) { MessageBox.Show(ex.Message.ToString()); }
        }
    }
}
```

## 7. frmListaKupaca.cs

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;
```

```

namespace Magacin
{
    public partial class frmListaKupaca : Form
    {
        public frmListaKupaca()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void frmListaKupaca_Load(object sender, EventArgs e)
        {
            // TODO: This line of code loads data into the 'dsMagacin.kupci' table. You
            // can move, or remove it, as needed.
            this.kupciTableAdapter.Fill(this.dsMagacin.kupci);
        }
    }
}

```

## ПРИЛОГ 6: АНКЕТНИ УПИТНИК

1.	ОПШТЕ ИНФОРМАЦИЈЕ МСП									
1.1 Коју делатност ваше предузеће обавља?								Означите један од понуђених одговора.		
Индустрија, грађевина, енергетика								1		
Транспорт, туризам, трговина и друге услуге								2		
Пољопривреда								3		
Друго (навести)								4 _____		
1.2 Како сте едуковали кориснике система пословне интелигенције?								Означите један од понуђених одговора.		
Уз техничку подршку наше стручне службе.								1		
Ангажовали смо стручна лица са стране.								2		
Друго								3		
2.	ОЦЕНА ЕФИКАСНОСТИ СИСТЕМА ПОСЛОВНЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ (BIS) у МСП									
2.1 У каквој мери се следећи извори података примењују у вашем МСП ?								1 = није присутно; 7 = веома присутно; X = не знам		
Трансакциони системи								1 2 3 4 5 6 7 X		
Табеле и базе података								1 2 3 4 5 6 7 X		
Складишта података, заједно са секторским складиштима података								1 2 3 4 5 6 7 X		
2.2 Какав је ниво интеграције података за аналитичко одлучивање у вашем МСП ?										
<i>СтавА</i>					<i>СтавБ</i>					
Подаци су свуда разбацани на централном компјутеру, у базама података, угабелама, у датотекама, у интегрисаним софтверским решењима (ERP).					1 2 3 4 5 6 7 X					Подаци су потпуно интегрисани, што омогућава извештавање и анализе у реалном времену.
Подаци у изворима међусобно су неусклађени.					1 2 3 4 5 6 7 X					Подаци у изворима су међусобно усклађени.
2.3 У коликој мери се следеће аналитичке технологије користе у вашем МСП ?								1 = није присутно; 7 = веома присутно; X = не знам		
Извештаји на папиру								1 2 3 4 5 6 7 X		
Интерактивни извештаји (ad-hoc)								1 2 3 4 5 6 7 X		
Мрежна аналитичка обрада података („On-Line Analytical Processing – OLAP“)								1 2 3 4 5 6 7 X		
Аналитичке апликације								1 2 3 4 5 6 7 X		
Откривање знања у подацима (Data Mining)								1 2 3 4 5 6 7 X		
Контролне табле, кључни индикатори ефикасности и успешности (KPI), упозорења								1 2 3 4 5 6 7 X		
3.	КВАЛИТЕТ ПОДАТАКА И ИНФОРМАЦИЈА СИСТЕМА ПОСЛОВНЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ (BIS) у МСП									
3.1 Оцените ниво квалитета доступних информација за аналитички процес одлучивања у вашем МСП?								1 = уопште се не слажем; 7 = потпуно се слажем; X = не знам		
Обим информација је адекватан (ни превише, ни премало).								1 2 3 4 5 6 7 X		

Информације су ажурне и нису застареле.	1 2 3 4 5 6 7 X
Процес добијања информација задовољава потребе и навике корисника.	1 2 3 4 5 6 7 X
Информације нису довољно детаљне и нису близу реалности.	1 2 3 4 5 6 7 X
3.2 Процените употребу информација за пословно одлучивање у пословним процесима вашег МСП ?	1 = уопште се не слажем; 7 = потпуно се слажем; X = не знам
Информације смањују неизвесност и побољшавају оперативни успех.	1 2 3 4 5 6 7 X
Информације омогућавају брз одговор на пословне догађаје.	1 2 3 4 5 6 7 X
Са расположивим информацијама мењамо кључне показатеље успешности.	1 2 3 4 5 6 7 X
<b>4. СИСТЕМ ПОСЛОВНЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ(BIS)</b>	
4.1 Наведите у којој мери се слажете / не слажете са следећим ставовима.	1 = уопште се не слажем; 7 = потпуно се слажем; X = не знам
Интелигентни системи за подршку одлучивању, функционално утичу на унапређење пословања предузећа.	1 2 3 4 5 6 7 X
Интелигентни системи за подршку одлучивању, малим и средњим предузећима омогућавају стварање конкурентске предности	1 2 3 4 5 6 7 X
Ангажовањем сопствених интелектуалних ресурса могу се извршити развој и ефикасна надоградња постојећег IS.	1 2 3 4 5 6 7 X
<b>5. УСПЕХ ИМПЛЕМЕНТАЦИЈЕ СИСТЕМА ПОСЛОВНЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ (BIS) У МСП</b>	
5.1 Оцените, до које мере се слажете / не слажете са следећим тврдњама.	1 = уопште се не слажем; 7 = потпуно се слажем; X = не знам
Имплементирани систем пословне интелигенције има позитиван утицај на кориснике.	1 2 3 4 5 6 7 X
Имплементацијом система пословне интелигенције остварен је напредак у начину обављања делатности предузећа.	1 2 3 4 5 6 7 X
Употреба система пословне интелигенције директно је довела до побољшања одлучивања.	1 2 3 4 5 6 7 X
Задовољни смо визуализацијом података које добијамо из система пословне интелигенције.	
Имплементиран систем пословне интелигенције доводи до значајних уштеда предузећа.	1 2 3 4 5 6 7 X

## ПРИЛОГ 7: ПРЕГЛЕД АНКЕТИРАНИХ ПРЕДУЗЕЋА ПРЕМА ДЕЛАТНОСТИМА

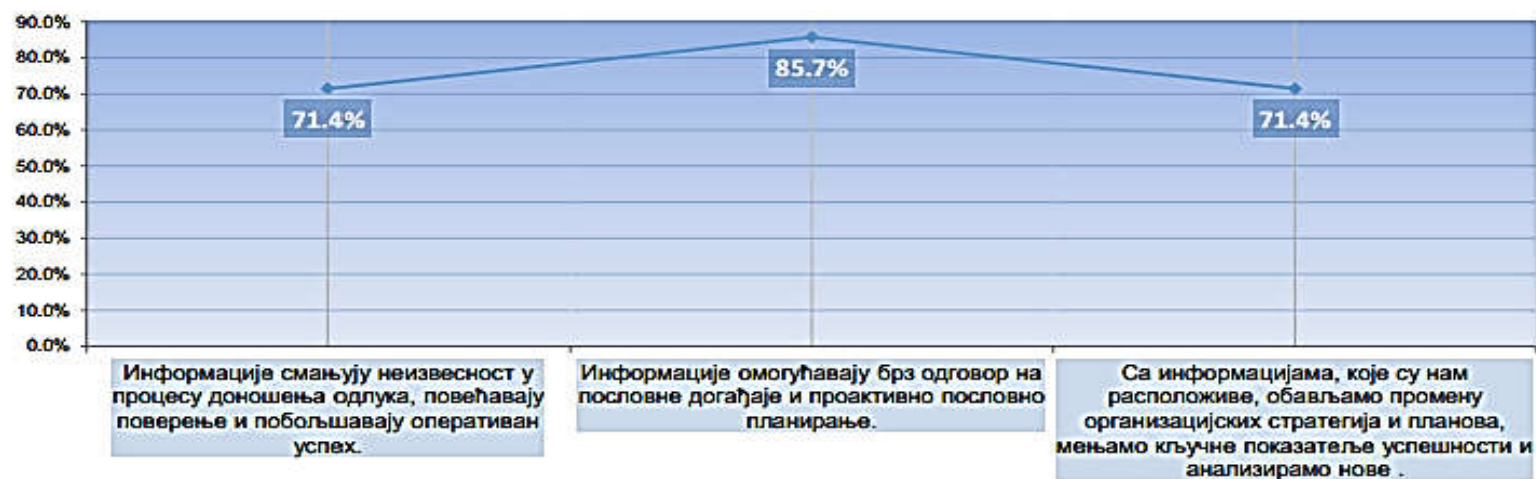


## ПРИЛОГ 8: РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА-ДОКАЗИ ХИПОТЕЗА

1

Интелигентни системи за подршку одлучивању функционално утичу на унапређење пословања малих и средњих предузећа формирајући позитиван став о ефектима примене развоја интелигентних система за подршку одлучивању у предузећу.

1.	Информације смањују неизвесност у процесу доношења одлука, повећавају поверење и побољшавају оперативан успех.	1 2 3 4 5 6 7	71.42%
2.	Информације омогућавају брз одговор на пословне догађаје и проактивно пословно планирање.	1 2 3 4 5 6 7	85.71%
3.	Са информацијама, које су нам расположиве, обављамо промену организацијских стратегија и планова, мењамо кључне показатеље успешности и анализирамо нове .	1 2 3 4 5 6 7	71.42%



ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА-ХИПОТЕЗЕ



Интелигентни системи за подршку одлучивању омогућују унапређивање укупног пословања предузећа на свим нивоима пословног одлучивања.

1.	Да излажу постојеће проблематичне ставове пословних процеса, и скрећу пажњу заинтересованим странама.	1 2 3 4 5 6 7	85.71%
2.	Да представљају вредан извор за оцењивање пословних процеса у поређењу са стандардима за сталне пројекте унапређења процеса и пројектно реновирање пословних процеса.	1 2 3 4 5 6 7	85.71%
3.	Да подстичу иновације у интерним пословним процесима и пружање услуга клијентима.	1 2 3 4 5 6 7	100%





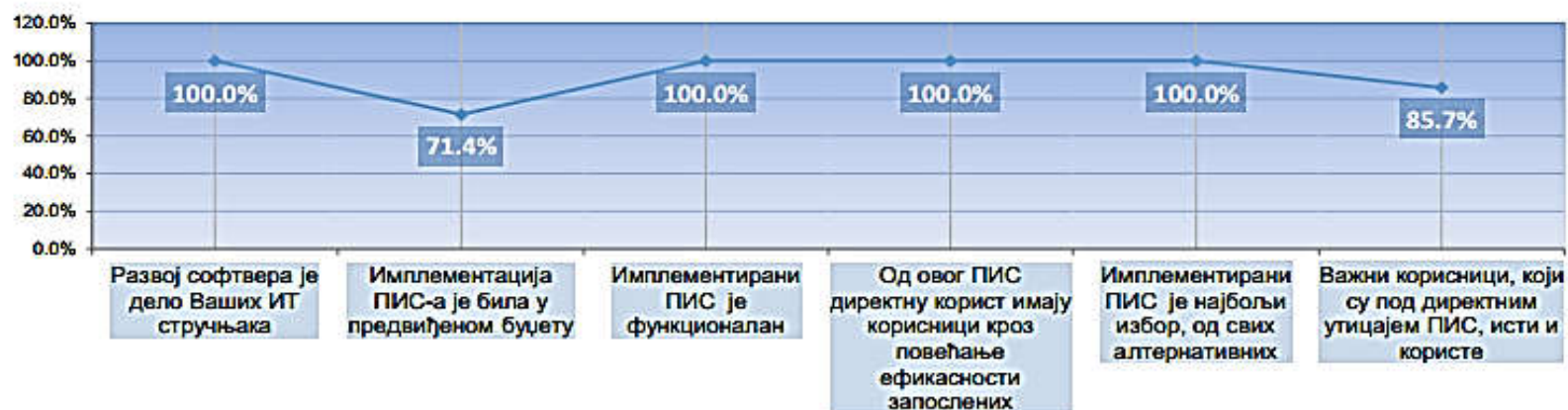
Алати за брз развој софтверских решења представљају актуелну методолошку основу за готово све модерне стилове брзог развоја решења информационе технологије, чиме малим и средњим предузећима у Србији стоје на располагању адекватна тестирана информациона решења која ће у потпуности задовољити њихове потребе за пословним информацијама.

1.	Дефинисани су циљеви, којима је жељена поставка имплементације ПИС-а	1 2 3 4 5 6 7	100%
2.	Дефинисани су сви исходи који су требали да буду испоручени током имплементације	1 2 3 4 5 6 7	71.4%
3.	Дефинисани су најзначајнији догађаји који су требали да се догоде током имплементације	1 2 3 4 5 6 7	100%
4.	Дефинисани су услови које софтвер треба да испуни	1 2 3 4 5 6 7	100%
5.	Размотрене су све препреке које су сметња током реализације	1 2 3 4 5 6 7	100%



Ангажовањем сопствених интелектуалних ресурса уз коректно познавање и употребу програмских алата, могуће је извршити развој или ефикасну и стратешки рационалну надоградњу постојећег интелигентног система за подршку одлучивању у предузећу.

1.	Развој софтвера је дело Ваших ИТ стручњака	1 2 3 4 5 6 7	100%
2.	Имплементација ПИС-а је била у предвиђеном буџету	1 2 3 4 5 6 7	71.4%
3.	Имплементирани ПИС је функционалан	1 2 3 4 5 6 7	100%
4.	ЕРП софтвер употребљавају циљани корисници	1 2 3 4 5 6 7	100%
5.	Од овог ПИС директну корист имају корисници кроз повећање ефикасности запослених	1 2 3 4 5 6 7	100%
6.	Имплементирани ПИС је најбољи избор, од свих алтернативних	1 2 3 4 5 6 7	85.7%





Применом концепта пословне интелигенције, убрзава се процес одлучивања и долази до знатног унапређења развоја информационих система предузећа, а захваљујући својим могућностима и функцијама олакшава се и убрзава процес одлучивања, чиме се повећава конкурентност, остварује се позитиван утицај на ефикасност пословања и стварање значајних уштеда предузећа.

1.	Анализа која је урађена пре одлуке о имплементацији ПИС-а је била темељна и методична	1 2 3 4 5 6 7	85.74%
2.	Идентификација главне управљачке вредности имплементације ПИС	1 2 3 4 5 6 7	85.74%
3.	Сprovedена систематска идентификација алтернативних ПИС	1 2 3 4 5 6 7	85.74%
4.	ПИС олакшава и убрзава процес одлучивања	1 2 3 4 5 6 7	100%
5.	Уз помоћ ПИС-а повећава се конкурентност као и ефикасно пословање	1 2 3 4 5 6 7	100%
6.	Са ПИС-ом долази до значајних уштеда самог предузећа	1 2 3 4 5 6 7	100%



Алати за брз развој софтверских решења представљају актуелну методолошку основу за готово све модерне стилове брзог развоја решења информационе технологије, чиме малим и средњим предузећима у Србији стоје на располагању адекватна тестирана информациона решења која ће у потпуности задовољити њихове потребе за пословним информацијама.

1.	Коришћење ОЛАП коцке	1 2 3 4 5 6 7	100%
2.	Прилагођеност обуке запослених	1 2 3 4 5 6 7	85.74%
3.	Очекивања запослених у експлоатацији софтвера	1 2 3 4 5 6 7	71.41%
4.	Остварује се позитиван утицај на ефикасност пословања	1 2 3 4 5 6 7	85.74%
5.	Стварање значајних уштеда предузећа	1 2 3 4 5 6 7	85.74%
6.	Коришћење самог система	1 2 3 4 5 6 7	100%



Интелигентни системи за подршку одлучивању зависе од квалитета података и не морају да обавезно доведу до интелигентних решења проблема, већ то зависи од тога да ли су они на правилан начин укључени у добро дизајниран пословни процес.

1.	Корисници су задовољни пруженом услугом информација	1 2 3 4 5 6 7	100%
2.	Време припреме извештаја и анализе пословања	1 2 3 4 5 6 7	85.74%
3.	Визуелизацијом и атрактивним презентацијама којима је олакшан процес доношења одлука	1 2 3 4 5 6 7	100%

