

ALFA BK UNIVERZITET
FAKULTET INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA



**EFEKTI IMPLEMENTACIJE ERP SISTEMA I POSLOVNE
INTELIGENCIJE U INDUSTRIJI KONFEKCIJE I MOGUĆNOSTI
PRIMENE INFORMACIONIH SISTEMA-NEURONSKIH MREŽA U
FUNKCIJI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE**

doktorska disertacija

Mentor:

Prof. dr Nebojša Denić

Kandidat:

Momir Milić

br. ind. 5/2013

Beograd, 2021. godine

ALFA BK UNIVERSITY

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY



**EFFECTS OF ERP SYSTEM IMPLEMENTATION AND BUSINESS
INTELLIGENCE IN THE CONFECTIONERY INDUSTRY AND
POSSIBILITIES OF APPLICATION OF INFORMATION SYSTEMS-
NEURAL NETWORKS IN THE FUNCTION OF ENVIRONMENTAL
PROTECTION**

PhD thesis

Mentor:

Prof. Nebojša Denić, PhD

Candidate:

Momir Milić

5/2013

Belgrade, 2021.



Алфа БК Универзитет

ИЗЈАВА МЕНТОРА О ПРОЦЕНИ ОРИГИНАЛНОСТИ И САГЛАСНОСТИ ЗА ПРЕДАЈУ УРАЂЕНЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Овим изјављујем да сам након прегледаног рукописа докторске дисертације сагласан/на да кандидат **Милић Момир** може да преда Служби за последипломске студије Универзитета урађену докторску дисертацију под називом:

**ЕФЕКТИ ИМПЛЕМЕНТАЦИЈЕ ЕРП СИСТЕМА И ПОСЛОВНЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ У
ИНДУСТРИЈИ КОНФЕКЦИЈЕ И МОГУЋНОСТИ ПРИМЕНЕ ИНФОРМАЦИОНИХ СИСТЕМА-
НЕУРОНСКИХ МРЕЖА У ФУНКЦИЈИ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**

ради организације њене оцене и одбране и да иста садржи оригиналан научни допринос који се састоји од квалитативне и квантитативне студиозне анализе процеса управљања информационо технолошким пројектима и досадашње праксе иновативних могућности функционалне примене ЕРП система и пословне интелигенције у предузећима у Републици Србији. У дисертацији је дат предлог употребе новог концептуалног модела управљања информационо технолошким пројектима и могућности примене ЕРП система и пословне интелигенције у предузећима у циљу оптимизације пословних процеса, организације управљања и унапређења укупног пословања, кроз стварање конкурентске предности предузећа. Софтверска провера докторске дисертације на плагијаризме, потврђује оригиналност докторске дисертације и нове могућности примене ЕРП система и пословне интелигенције као и иновативни приступ примене информационих система-Неуронских мрежа тј. АНФИС методологије у функцији заштите животне средине.

Београд 12.02.2021 године

.....


(потпис ментора)

Komisija

za pregled, ocenu i javnu odbranu doktorske disertacije

Dr Nebojša Denić, vanredni profesor, Mentor
PMF, Univerzitet u Prištini, Kosovska Mitrovica,

Dr Marija Paunović, vanredni profesor, član
FMRN, Alfa BK Univerzitet, Beograd,

Dr Aleksandar Zakić, docent, predsednik
FIT, Alfa BK Univerzitet, Beograd,

Datum usmene odbrane:

Zahvalnica

Zahvaljujem se poštovanoj gospodi profesorima na profesionalnoj i stručnoj saradnji tokom mojih doktorskih studija i izrade doktorske disertacije.

Posebno se zahvaljujem mentoru prof. dr Nebojši Deniću na pravovremenim, konkretnim i kvalitetnim savetima i upustvima koja su mi u velikoj meri pomogla da na najbolji način sagledam i realizujem pojedina poglavlja u radu.

Takođe se zahvaljujem mojim roditeljima i porodici na podršci i razumevanju tokom doktorskih studija.

EFEKTI IMPLEMENTACIJE ERP SISTEMA I POSLOVNE INTELIGENCIJE U INDUSTRIJI KONFEKCIJE I MOGUĆNOSTI PRIMENE INFORMACIONIH SISTEMA-NEURONSKIH MREŽA U FUNKCIJI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Rezime:

U savremenom poslovanju preduzeća svakodnevno mogu lako skladištiti velike količine podataka. Jedan deo poslovnih sistema se i pored svega u uslovima svetske ekonomske krize, recesija, pandemija trudi da održi i unapredi svoje poslovanje. Kao sredstvo i alat za koji se odlučuju je investiranje u savremene informacione tehnologije i njihovu primenu u funkciji unapređenja poslovanja. Mnoga preduzeća su suočena sa pitanjem kako pretvoriti podatke u korisne informacije.

Doktorska disertacija je napisana sa namerom da se analiziraju i razmotre glavni efekti projekata uvođenja ERP sistema i alata i metoda i tehnika poslovne inteligencije u preduzećima. Pre svega, u disertaciji je izvršen kritički pregled teorijskih aspekata glavnih karakteristika ERP sistema, upravljanja poslovnim procesima, orijentacije poslovnih procesa i poslovne inteligencije. Za proces upravljanja i odlučivanja, nemaju svi podaci istu vrednost, pa je iz nakupljenih informacija i podataka potrebno dobiti one ključne koji pomažu poslovnim korisnicima u svakodnevnom procesu donošenja odluka.

Primarna svrha doktorske disertacije je da studiozno istraži značaj, ulogu i mesto sofisticiranih softverskih rešenja u funkciji unapređenja poslovanja preduzeća, i da na osnovu toga identifikuje ključne faktore uspeha u procesu uvođenja ovih projekata.

Ovom doktorskom disertacijom je pokazano kako primena softvera, metoda, tehnika i alata upravljanja softverskim projektima, u konkretnom slučaju poslovnog sistema YUMCO, u velikoj meri olakšava posao svim zaposlenima i donosi velike rezultate, kako u uštedi vremena, efikasnijem obavljanju posla, i, na kraju, povećanjem profita preduzeća što predstavlja jedan od najvažnijih ciljeva. U disertaciji je predstavljen i originalan pristup primene informacionih sistema-Neuronskih mreža tj. ANFIS metodologije u funkciji zaštite životne sredine i smanjenja troškova poslovanja, kroz optimizaciju procesa proizvodnje obnovljivih izvora energije.

Rezultati istraživanja ukazuju da je u procesu ERP sistema i poslovne inteligencije važno i ključno dobro poznavanje i razumevanje funkcionalnosti poslovnih procesa, upravo potpuno razumevanje poslovnih procesa moguće je provođenjem analize poslovanja i pribavljanjem informacija potrebnih za procese sprovođenja poslovne inteligencije u preduzećima. Jedan od ključnih činilaca za preduzeća koje su uspešno implementirale rešenja za poslovnu inteligenciju i ERP sisteme su visoko kvalifikovani poslovni analitičari za kvalitetnu poslovnu analizu uz primenu metoda, tehnika i alata poslovne inteligencije.

Ključne reči: ERP sistemi, poslovna inteligencija, inteligentni sistemi

Naučna oblast: Upravljački informacioni sistemi

Uža naučna oblast: Informacione i komunikacione tehnologije

UDK:

EFFECTS OF ERP SYSTEM IMPLEMENTATION AND BUSINESS INTELLIGENCE IN THE CONFECTIONERY INDUSTRY AND POSSIBILITIES OF APPLICATION OF INFORMATION SYSTEMS-NEURAL NETWORKS IN THE FUNCTION OF ENVIRONMENTAL PROTECTION

Summary:

In modern business, companies can easily store large amounts of data on a daily basis. One part of the business systems, despite everything in the conditions of the world economic crisis, recession, pandemic, is trying to maintain and improve its business. As a tool and tool for which they decide, it is investing in modern information technologies and their application in the function of business improvement. Many companies are faced with the question of how to turn data into useful information.

The doctoral dissertation was written with the intention to analyze and consider the main effects of projects for the introduction of ERP systems and tools and methods and techniques of business intelligence in companies. First of all, the dissertation provides a critical review of the theoretical aspects of the main characteristics of the ERP system, business process management, business process orientation and business intelligence. For the management and decision-making process, not all data have the same value, so from the accumulated information and data it is necessary to obtain the key ones that help business users in the daily decision-making process.

The primary purpose of the doctoral dissertation is to meticulously explore the importance, role and place of sophisticated software solutions in the function of improving the company's business, and to identify key success factors in the process of introducing these projects.

This doctoral dissertation shows how the application of software, methods, techniques and tools for software project management, in this case the YUMCO business system, greatly facilitates the work of all employees and brings great results, both in saving time, more efficient work, and, finally, by increasing the company's profit, which is one of the most important goals. The dissertation also presents an original approach to the application of information systems - Neural Networks, ie ANFIS methodology in the function of environmental protection and reduction of operating costs, through the optimization of the process of production of renewable energy sources.

The results of the research indicate that in the process of ERP system and business intelligence it is important and crucial to know and understand the functionality of business processes, it is possible to fully understand business processes by conducting business analysis and obtaining information needed for business intelligence processes in companies. One of the key factors for companies that have successfully implemented solutions for business intelligence and ERP systems are highly qualified business analysts for quality business analysis using business intelligence methods, techniques and tools.

Key words: ERP systems, business intelligence, intelligent systems

Scientific area: Management information systems

Narrow scientific field: Information and communication technologies

UDK:



Алфа БК Универзитет

ИЗЈАВА О АУТОРСТВУ

1. Потписани Милић Момир

2. Број уписа 5/2013

3. Изјављујем да је докторска дисертација под насловом:

ЕФЕКТИ ИМПЛЕМЕНТАЦИЈЕ ЕРП СИСТЕМА И ПОСЛОВНЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ У ИНДУСТРИЈИ КОНФЕКЦИЈЕ И МОГУЋНОСТИ ПРИМЕНЕ ИНФОРМАЦИОНИХ СИСТЕМА-НЕУРОНСКИХ МРЕЖА У ФУНКЦИЈИ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

- Резултат сопственог истраживачког рада;
- Да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа;
- Да су резултати коректно наведени и
- Да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица

У Београду 22.02.2021 године

Потпис докторанта

АЛФА БК УНИВЕРЗИТЕТ, НОВИ БЕОГРАД, Палмира Таљотија 3, + 381011/2674-164,
www.alfa.edu.rs, info@alfa.edu.rs,
PIB:100421838



Алфа БК Универзитет

**ИЗЈАВА О ИСТОВЕТНОСТИ ШТАМПАНЕ И ЕЛЕКТРОНСКЕ ВЕРЗИЈЕ
ДОКТОРСКОГ РАДА**

Име и презиме: Милић Момир

Број уписа: 5/2013

Студијски програм: ИКТ

Наслов рада: ЕФЕКТИ ИМПЛЕМЕНТАЦИЈЕ ЕРП СИСТЕМА И ПОСЛОВНЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ У ИНДУСТРИЈИ КОНФЕКЦИЈЕ И МОГУЋНОСТИ ПРИМЕНЕ ИНФОРМАЦИОНИХ СИСТЕМА-НЕУРОНСКИХ МРЕЖА У ФУНКЦИЈИ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Ментор: Проф.др Небојша Денић

Изјављујем

Да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање у репозиторијуму на сајту Алфа БК Универзитета

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање научног звања доктора наука као што су име и презиме, година и место рођења, подаци о стеченим стручним и академским звањима, датум одбране рада и други подаци у функцији транспарентности поступка стицања научног звања.

Ови лични подаци могу се објавити у публикацијама Алфа БК Универзитета и доставити Министарству просвете, науке и технолошког развоја, као и бити доступни сагласно Закону о слободном приступу и информацијама од јавног значаја.

У Београду 22.02.2021 године

Потпис докторанта

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Алфа БК Универзитет да у Дигитални репозиторијум Универзитета унесе моју докторску дисертацију под насловом:

ЕФЕКТИ ИМПЛЕМЕНТАЦИЈЕ ЕРП СИСТЕМА И ПОСЛОВНЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ У ИНДУСТРИЈИ КОНФЕКЦИЈЕ И МОГУЋНОСТИ ПРИМЕНЕ ИНФОРМАЦИОНИХ СИСТЕМА-НЕУРОНСКИХ МРЕЖА У ФУНКЦИЈИ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигиталном репозиторијуму Универзитета, достављену репозиторијуму Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије и доступну у отвореном приступу могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство (CC BY)

2. Ауторство – некомерцијално (CC BY-NC)

3. Ауторство – некомерцијално – без прерада (CC BY-NC-ND)

4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима (CC BY-NC-SA)

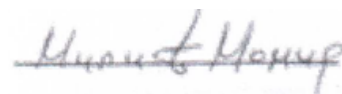
5. Ауторство – без прерада (CC BY-ND)

6. Ауторство – делити под истим условима (CC BY-SA)

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци.

Кратак опис лиценци је саставни део ове изјаве).

Потпис аутора



У Београду 22.02.2021 године

1. **Ауторство.** Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце, чак и у комерцијалне сврхе. Ово је најслободнија од свих лиценци.
2. **Ауторство – некомерцијално.** Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела.
3. **Ауторство – некомерцијално – без прерада.** Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела. У односу на све остале лиценце, овом лиценцом се ограничава највећи обим права коришћења дела.
4. **Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима.** Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада.
5. **Ауторство – без прерада.** Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела.
6. **Ауторство – делити под истим условима.** Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада. Слична је софтверским лиценцама, односно лиценцама отвореног кода.

SADRŽAJ

1.	UVOD	15
1.1.	PREDMET I CILJ ISTRAŽIVANJA	15
1.2.	POLAZNE HIPOTEZE	24
1.3.	ISTRAŽIVAČKA PITANJA	25
1.4.	NAUČNE METODE ISTRAŽIVANJA	26
1.5.	MODEL ISTRAŽIVANJA	28
1.6.	OČEKIVANI NAUČNI DOPRINOS	30
1.7.	PLAN ISTRAŽIVANJA I STRUKTURA RADA	31
1.7.1.	PRIKUPLJANJE I ANALIZA PODATAKA	33
1.8.	POLAZNE PRETPOSTAVKE	34
1.9.	OGRANIČENJA ISTRAŽIVANJA	34
2.	TEORETSKA RAZMATRANJA	36
2.1.	POSLOVNI PROCESI I INFORMACIONE TEHNOLOGIJE	36
2.2.	ISTORIJSKI RAZVOJ I EVOLUCIJA ERP-a	39
2.3.	DEFINISANOST ERP-a	41
3.	UVOĐENJE I IMPLEMENTACIJA ERP SISTEMA	43
3.1.	TEORIJA PROCESA U IMPLEMENTACIJI ERP-a	46
3.2.	ŽIVOTNI CIKLUS ERP IMPLEMENTACIJE	47
3.3.	FAZE MODELA IMPLEMENTACIJE ERP-a	49
3.3.1.	ISHODI LANCA KRITIČNIH DOGAĐAJA	50
3.3.2.	PERCIPIRANA KORISNOST KAO KRITIČNI FAKTOR USPEHA U IMPLEMENTACIJI ERP-a	51
3.3.3.	TEORIJA VARIJACIJE U IMPLEMANTACIJI ERP – a	51
3.3.4.	FAKTORI ZA IMPLEMENTACIJU ERP REŠENJA	52
4.	KRITIČNI FAKTORI IMPLEMENTACIJE ERP	54
5.	PREDNOSTI, SLABOSTI I OGRANIČENJA ERP SISTEMA	66
5.1.	PREDNOSTI ERP SISTEMA	66
5.2.	NEDOSTACI I MANE ERP SISTEMA	72
5.3.	ERP I MALA I SREDNJA PREDUZEĆA - MSP	75
5.4.	ERP I UPRAVLJANJE LANCEM SNABDEVANJA	76
5.5.	UPRAVLJANJE ODNOSA SA KLIJENTIMA (CRM)	77
5.6.	ERP SISTEM U CLOUD-u	79
5.7.	IZBOR I TRŽIŠTE ERP SISTEMA	81
6.	POSLOVNA INTELIGENCIJA I POSLOVNO INTELIGENTNI SISTEMI	83
6.1.	UVOĐENJE POSLOVNE INTELIGENCIJE ERP-a U FUNKCIJI BPM	95
6.2.	MERENJE POSLOVNE USPEŠNOSTI	101
7.	SISTEM MICROSOFT DYNAMICS AX	106
7.1.	OPŠTI UVOD U SISTEM MICROSOFT DYNAMICS AX	107
7.2.	PREDSTAVLJANJE GLAVNIH FUNKCIONALNIH MODULA	108
7.3.	PREDNOSTI I SLABOSTI AX SISTEMA	109
7.4.	METODOLOGIJA SURE STEP UVOĐENJA SISTEMA AX	110
8.	PROJEKAT UVOĐENJA ERP U PREDUZEĆU YUMCO	115

8.1.	INFORMACIONI SISTEM U RAZVOJU ODEVNE TEHNOLOGIJE	115
8.2.	INFORMACIONI SISTEM U PROCESU PROIZVODNJE.....	119
8.2.1.	TEHNIČKA PRIPREMA PROIZVODNJE I NJENA PODELA	119
8.2.2.	IZRADA ŠABLONA I KROJNIH SLIKA	120
8.2.3.	KONSTRUKCIONA PRIPREMA UZ PRIMENU RAČUNARA	124
8.2.4.	ULAZNO - IZLAZNE JEDINICE RAČUNARSKIH SISTEMA KONSTRUKCIJSKE PRIPREME ODEVNE INDUSTRIJE.....	125
8.2.5.	UREĐAJ ZA SNIMANJE I UCRTAVANJE KOORDINATA.....	126
8.2.6.	UREĐAJ ZA CRTANJE (PLOTER)	127
8.3.	BAZA PODATAKA PREDUZEĆA YUMCO	127
8.3.1.	OPIS PROBLEMA PREDUZEĆA YUMCO.....	128
8.4.	POSTUPAK RAZVOJA I DIZAJNA BAZE PODATAKA	129
8.4.1.	VEZE MEĐU TABELAMA	132
8.4.2.	QUERY-ji.....	133
8.4.3.	SQL DATABASE DIJAGRAM.....	134
8.5.	IZRADA PROGRAMSKOG REŠENJA	134
8.5.1.	OPIS RAZVOJNOG ALATA – MICROSOFT VISUAL STUDIO 2015.	134
8.5.2.	PREDNOST MICROSOFT ALATA U ODNOSU NA KONKURENTNA REŠENJA	144
8.6.	PROGRAM ZA MALOPRODAJNE OBJEKTE (VISUAL STUDIO 2012).....	147
8.6.1.	DODAVANJE SQL BAZE U SOFTVER.....	147
9.	MOGUĆNOSTI UNAPREĐENJA POSLOVANJA PREDUZEĆA YUMCO PRIMENOM POSLOVNE INTELIGENCIJE	149
9.1.	ETL i Data Warehouse	149
9.2.	OLAP (On Line Analytical Processing)	150
9.3.	RUDARENJE PODATAKA (Data mining)	152
9.4	PRIMENA PROGRAMSKIH ALATA UPRAVLJANJA PROJEKTIMA	153
9.4.1	MICROSOFT PROJECT	153
9.4.1.1	Korisne osobine i mogućnosti	154
9.4.1.2	Integracija i povezivanje sa postojećim sistemom i podacima	154
9.4.2	API I WEB SERVISI	155
9.4.2.1	Centralizacija i sinhronizacija podataka sa drugim aplikacijama	155
9.4.2.2	Primena API i Web servisa u cilju unapređenja proizvodnje i prodaje	155
9.5	PRIMENA E-POSLOVANJA I INTERNET MARKETINGA U FUNKCIJI UNAPREĐENJA POSLOVANJA	155
9.6	PREPORUKE ORGANIZACIJAMA	157
10.	MOGUĆNOSTI PRIMENE INFORMACIONIH SISTEMA –NEURONSKIH MREŽA U FUNKCIJI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE	159
10.1	RAČUNARSKA PROCENA PRETVARANJA BIOMASE MIKROALGI U BIODIZEL.....	163
11.	SPROVEDENA ISTRAŽIVANJA	174
11.1.	STUDIJA STANOVNIŠTVA I UZORAK	174
11.2.	KORIŠĆENI ALATI U STUDIJU I KOLEKCIJA PODATAKA	175
11.3.	STATISTIČKA ANALIZA I DOKAZIVANJE HIPOTEZA	176
11.4.	DESKRIPTIVNA ANALIZA VARIJABLI STUDIJE	177
12.	ZAKLJUČAK	188

13. LITERATURA.....	194
PRILOG 1. SPECIFIKACIJA INFORMACIONOG SISTEMA	210
PRILOG 2. PRIKAZ KORISNIČKOG INTERFEJSA.....	225
PRILOG 3. PROGRAM YUMCO	239
PRILOG 4. KREIRANJE UPITA UNUTAR SAME APLIKACIJE	243
PRILOG 5. SQL KOD.....	247

1. UVOD

1.1. PREDMET I CILJ ISTRAŽIVANJA

U današnjim uslovima poslovanja usled stalnih promena u poslovnom okruženju, preduzeća trebaju biti u stanju da pruže odgovore na rastuće zahteve potrošača na globalnom tržištu, i da pritom zadrže ili u idealnom slučaju poboljšaju, trenutnu poziciju u odnosu na sve jaču i brojniju poslovnu konkurenciju. Pojedini autori naglašavaju da proces poslovanja preduzeća na globalnom tržištu danas karakterišu izraženi kompleksni konkurentni odnosi (Davenport & Harris, 2010) kao i rizici održivosti i opstanka na sve konkurentnijem tržištu. Kvalitet tržišne komunikacije takođe je razvijen do maksimuma, kroz različite specijalizovane modele i oblike (Howson, 2008; Eckerson, 2011). Međutim i pored svega navedenog, u cilju postizanja boljih ekonomskih rezultata poslovanja, preduzeća moraju menjati stare oblike organizacije rada, poslovnih procesa, proizvodnje i prodaje, najčešće primenom savremenih tehnika, metoda i alata informacionih tehnologija. Promene u poslovnoj filozofiji preduzeća su posledica globalnih uticaja, aktuelne svetske ekonomske krize globalne pandemije i sl. i veoma konkurentnog eksternog okruženja i internih karakteristika i faktora mikro okruženja preduzeća.

U potrazi za konkurentskom prednošću mnoga preduzeća okreću se prednostima koje nude informacione tehnologije IT (eng. Information technology), a to su između ostalog i softverski paketi koji omogućavaju unapređenje poslovanja preduzeća, poslovna inteligencija odnosno integrisana softverska rešenja, tj. sistemi za planiranje resursa preduzeća - ERP (engl. Enterprise Resource Planning) i informacioni sistemi - Neuronske mreže i Fazi logika. Aktuelna istraživanja ukazuju da iako postoji izvestan broj istraživanja ove oblasti, još uvek u segmentu upravljanja projektima ERP sistema i poslovne inteligencije postoje nedoumice oko procesne metodologije uvođenja. Osnovna karakteristika savremenog poslovanja je da su danas preduzećima dostupne ogromne količine podataka. Preduzeća prikupljaju interne podatke iz raznih transakcijskih sistema, ERP sistema, aplikacije koju koriste, kao podatke iz spoljašnjeg poslovnog okruženja. Ovde je važno da su preduzeća u stanju da pravilno postavljaju podatke u svakodnevnom poslovanju i da im ovi podaci pomognu u procesu poslovnog odlučivanja.

Teoretska razmatranja koja potkrepljuju iskustva u praksi nedvosmisleno ukazuju da bilo da su velike ili male, promene u dobrom delu poslovnih situacija mogu biti nepoželjne, iz tih razloga se može smatrati da svaka vrsta promena u poslovanju i poslovnom okruženju nosi sa sobom određene rizike i posledice. Pored navedenih promena u vezi primene informacionih tehnologija u poslovanju, deo promena je vezan za fenomen globalizacije, koja je prema pojedinim autorima pokrenula timski rad u realnim uslovima u poslovnim sistemima, gde se stvara na osnovu timskog

rada, uz uključivanje svih zaposlenih u njihovim organizacijama, u izvršenju poslova i radnih zadataka. Pozitivne promene zavise od vizije i strategije preduzeća, odnosno kvaliteta procesa odlučivanja gde se tzv. “dobre odluke” u principu moraju zasnivati na znanju i iskustvu neposrednih rukovodilaca i koje su ključne za proces odlučivanja i zahtevaju tačne, blagovremene i pouzdane informacije (Sauter, 2011). Istraživanja u praksi ukazuju, da sve veći broj preduzeća i poslovnih sistema u svom poslovanju koristi poslovnu inteligenciju – BI (engl. Bussines intelligence) i sveobuhvatna softverska rešenja neisključivo za prikupljanje podataka nego i za podršku izvršenju poslovnih procesa i procesu donošenja odluka. Međutim, istraživanja ukazuju da je uvođenje sistema poslovne inteligencije jedna od najrizičnijih investicija informacione tehnologije, koja zbog svoje kompleksnosti zahteva saradnju između IT sektora i poslovnog rukovodstva, osoblja računovodstva i finansija i menadžera preduzeća na operativnom nivou da bi se stvorila poslovna vrednost (Wagner & Weitzel, 2012). Uvođenje savremenih ERP sistema podrazumeva metodologiju i analizu kompleksnih poslovnih procesa, zatim obuku zaposlenih i predviđa nove radne procedure. U ranijim istraživanjima je zabeležen visok procenat neuspeha pri ERP implementaciji i često su se i drugi istraživači pozivali na rezultate ovih istraživanja koja su naglašavala rizik u implementacionom projektu. U najnovijoj reprezentativnoj literaturi se ističe da se proces uvođenja softverskih projekata često suočava sa određenim problemima, poput otpora promenama, otpora krajnjih korisnika u prilagođavanju novoj tehnologiji, neadekvatnim zahtevima i nedostatku podrške menadžmenta (Salim, Suleiman & Salisu, 2015), takođe pojedini autori (Ngai et al., 2008) naglašavaju da u uvođenju novog ERP sistema, poslovni sistem mora takođe uzeti u obzir i određene ključne faktore uspeha (engl. CSFs - Critical success factor). Upravljanje projektima uvođenja ERP sistema može biti veoma komplikovana aktivnost i zahteva snažno menadžersko vođenje i upravljanje projektom jer se projekat često mora vrednovati (Motiwalla & Thompson, 2012). Međutim, rezultati istraživanja relevantnih naučnih studija ukazuju da te studije ne pokazuju stopu neuspeha i evoluciju uspeha tokom poslednjih godina. Takođe u literaturi se naglašava da i pored ogromnih prednosti ovih sofisticiranih sistema u unapređivanju poslovanja preduzeća, većina zaposlenih u preduzećima na najbolji način ne razume svrhu i upotrebu BI i ERP sistema ili efekte primene informacionih sistema-Neuronskih mreža i Fazi logike na ukupno poslovanje preduzeća. Reprezentativna istraživanja ukazuju na procenu da je do 70% neuspeha u uspostavljanju ERP sistema (Iskanus, 2010) odnosno da je u svetskim okvirima procenat propalih uvođenja poslovne inteligencije i ERP rešenja u preduzećima izuzetno visok, prema statistici to iznosi od 65 do 90%. Ova disertacija će, takođe, istražiti i ispitati uticaj upravljanja poslovnih procesa i nekih drugih ključnih faktora uspeha za uspešnu ERP implementaciju u preduzećima. Predmet istraživanja ove doktorske disertacije, između ostalog, jeste da se uz pomoć strane i domaće literature ispita proces upravljanja rizicima u IT projektima.

Upravo napred navedeni razlozi ukazuju na aktuelnost istraživanja, razumevanja i analiziranja procesa upravljanja projektima uvođenja i primene BI i ERP sistema u preduzećima. Ovde je veoma važno naglastiti da pravilna primena alata i tehnika analiza poslovanja omogućava da se promene u poslovanju preduzeća brzo i efikasno sprovedu u rešenjima poslovne inteligencije. Poslovna inteligencija je funkcionalan proces koji uključuje različite tehnike, alate, podatke, zaposlene i znanja koji mogu pomoći zaposlenima u donošenju efikasnih svakodnevnih poslovnih odluka. Uspešna primena i upotreba BIS (engl. Business intelligence systems) zahteva širok organizacioni napor koji objedinjuje resurse organizacija i udruženi napor poslovnih ljudi i IT stručnjaka. Veoma je važno da poslovna inteligencija bude prisutna u svim poslovnim područjima unutar preduzeća i da se razvija s poslovnim potrebama organizacionih celina. Velika je zabluda da je poslovna inteligencija jednokratni proces koji se jednom postavlja i u kontinuitetu funkcionise, međutim upravo, kontinuirano poboljšavanje sadržaja poslovne inteligencije stvara dodatnu vrednost za preduzeće.

Jedna od svrha disertacije je pružanje skupa najboljih praksi za buduću upotrebu, ispitivanjem i analizom procesa primene poslovne inteligencije i ERP sistema i načina kako se oni razvijaju, kako bi se bacilo malo svetla na izazove sa kojima se susreću tokom faza implementacije i mogućnosti koje nastaju korišćenjem ERP sistema i poslovne inteligencije. Upravo iz tih razloga je doktorska disertacija zasnovana na ERP sistemu i poslovnoj inteligenciji kao konceptu kome informaciona tehnologija služi kao sredstvo u primeni i implementaciji u kontekstu unapređenja upravljanja poslovnim procesima.

U najnovijoj reprezentativnoj literaturi pojedini autori poput Hilletoftha ističu da poslovna inteligencija nastoji da kreativni ljudi žele da budu još kreativniji, odnosno da teže uspehu i smatraju ga najvažnijom vrednošću njihovog života, a kreativnost je ključ znanja neophodan za ostvarenje uspeha, dok upotreba ERP sistema u poslovnim sistemima predstavlja odgovor na zahteve za bržim i efikasnijim poslovnim operacijama (Hilletofth et al., 2010). Dobrim delom iz navedenih razloga mnoga preduzeća i poslovni sistemi danas masovno uvode informacione tehnologije i informacione sisteme kako bi postali još konkurentniji u okruženju u kome deluju i kako bi osigurali svoje postojanje i poslovanje. Empirijska istraživanja su ukazala na važnost koncepta ERP sistema, poslovne inteligencije, i informacionih sistema - Neuronskih mreža u funkcionisanju preduzeća kao i uticaj efikasnog upravljanja poslovnim procesima na dugoročnu održivost i efikasnost poslovanja preduzeća uz aspekt zaštite životne sredine i održivog razvoja. Ova doktorska disertacija ističe složenost procesa upravljanja IT projektima, uvođenja i izbora poslovne inteligencije i ERP sistema, kao i tehnika i metoda poslovne inteligencije za potrebe analize poslovanja, između ostalog ima za cilj da približi važnost analize poslovanja u području poslovne inteligencije i ERP sistema, kao i da teoretski podrži i unapredi praktično znanje

poslovnih analitičara. U tom smislu biće analizirana poslovna i organizaciona struktura konkretnog preduzeća YUMCO, područja korišćenja ERP i BIS, prihvatanje korisnika, izazove sa kojima se suočavaju i prevazilaze tokom procesa implementacije kao i mogućnosti za poboljšanje efikasnosti i efektivnosti poslovanja preduzeća. Takođe biće istražena mogućnost primene informacionih sistema-Neuronskih mreža i Fazi logike u funkciji optimizacije proizvodnje bioloških goriva.

Za potrebe upravljanja projektima, preduzeća danas koriste kupljena ili sopstvena softverska rešenja. Budući da su današnja komercijalna rešenja obično previše složena ili preskupa, mnogo puta se javlja potreba za razvijanjem vlastitog, prilagođenog rešenja za upravljanje projektima.

Na osnovu pregleda relevantne literature nameće se zaključak da ERP predstavlja poslovni proces u kome se planiraju poslovni resursi preduzeća. Značaj ERP sistema za poslovanje preduzeća i poslovnih sistema se ogleda i u tome što utiče na ukupnu efikasnost i efektivnost poslovanja i uspešnost poslovnih sistema. U suštini ERP sistem predstavlja niz radnji i aktivnosti, potpomognutih od višemodulskog aplikativnog softvera koji znatno pomaže u upravljanju svim poslovnim funkcijama preduzeća. Upravo ova međuzavisnost predstavlja uzrok zašto poslovni sistemi treba da se studiozno posvete njihovom izboru. Prema Motiwalli i Thompsonu (2012), dobar i efikasan ERP sistem je od presudnog značaja za opstanak poslovnih sistema u globalnom i konkurentnom poslovnom okruženju. Na visoko konkurentnim tržištima kakva su danas u svetu, preduzeća se moraju fokusirati na kupca i biti troškovno efikasna, te stoga zahtevaju međufunkcionalnu integraciju između različitih sektora u preduzeću kako bi bili uspešni. Ovo omogućava preduzećima da pružaju protok informacija u realnom vremenu između različitih poslovnih jedinica unutar samih preduzeća (Motiwalla & Thompson, 2012).

Poslovni sistemi i preduzeća često zanemaruju organizaciju poslovanja, osnovne poslovne procese i ne pridaju značaj u potrebnom obimu, ulozi i mogućnostima informacionih sistema-Neuronskih mreža i Fazi logike u poslovanju sa aspekta očuvanja životne sredine i održivog razvoja. U mnogim novijim istraživanjima jasno se može videti da mnoga preduzeća koje su uvela ERP sisteme, nisu nadogradila ili u potpunosti iskoristila ovaj sistem za stvaranje poslovnog uspeha (Chao Peng & Baptista Nunes, 2009;). U tom smislu postoji nekoliko istraživanja, studija, anketa i recenzija, reprezentativne literature koje su sprovedene sa ciljem identifikacije ključnih faktora uspeha (engl. CSFs-Critical success factors), uvođenja i implementacije poslovne inteligencije i ERP sistema. U najnovijim pregledima literature stručnjaci su uglavnom identifikovali kritične faktore uspeha koji su istraživani iz generičke perspektive (Chang et al., 2014; Saade & Nijher, 2016). Teorija i primeri u praksi nedvosmisleno ukazuju da uprkos postojećoj literaturi o ERP sistemima, primetan je nedostatak istraživanja o uspehu procesa upravljanja projektima uvođenja poslovne inteligencije i ERP sistema iz perspektive korisnika (Kwak et al., 2012), odnosno dostupan je krajnje ograničen broj istraživanja s obzirom na percepciju korisnika o procesu

implementacije ERP sistema. Proces nadzora projekata u savremenim kompanijama od velike je važnosti za uspešno poslovanje. Stoga, je rukovodiocima projekata potreban sistem kvaliteta, koji će im pomoći da procene napredak IT projekta na najbolji mogući način kako bi mogli pravovremeno da deluju. U tom smislu eminentni autori ističu da ključne korisnike treba uključiti od ranih faza IT projekta implementacije, jer njihovo uključivanje u implementaciju ERP-sistema povećava mogućnost uspešne implementacije (Davenport, 2010; Motiwalla & Thompson, 2012).

U poslednje vreme se sve više istražuju mogućnosti primene informacionih tehnologija u unapređenju procesa poslovnog odlučivanja. Na osnovu pregleda literature u teoriji poslovnog odlučivanja odnosno procesu donošenja odluka evidentno je da postoje dva ključna momenta, definisanje alternative i tzv. izbor modela odlučivanja. Tako je neophodno da se poslovni sistemi odnosno preduzeća prvo upoznaju sa svim prednostima i slabostima mogućih alternativnih rešenja i IT, tek nakon toga je potrebno izabrati model, koji na najbolji mogući način može ispuniti očekivanja.

Cilj istraživanja doktorske disertacije je da se na bazi pregleda relevantne literature i sprovedenih istraživanja u praksi: da se prikažu nove mogućnosti primene informacionih sistema u poslovanju, predstavi najoptimalniji izbor integrisanog rešenja poslovne inteligencije i ERP sistema, što bi na kraju trebalo da nas dovede do najbolje ponude sa najnižim rizikom od mogućeg neuspeha, stim u vezi u prvom koraku neophodno je definisati trenutno stanje poslovnih procesa preduzeća, pa tek onda sprovesti poslovnu analizu i predložiti mere za optimizaciju, da se kreira metodologija tehnike upravljanja poslovnim procesima, uvođenjem upravljanja znanjem u preduzeću. Svrha disertacije između ostalog je da istraži nove modele i tehnike poslovne inteligencije, kako bi se pomoglo rukovodiocima preduzeća i poslovnim analitičarima da uoče poslovne potrebe i zahteve u području poslovne inteligencije, kao i moguća primena informacionih sistema u funkciji održivog razvoja. Još jedan od zadataka doktorske disertacije je ispitivanje ključnih faktora uspeha i proces uvođenja "Microsoft Dynamics AKS" ERP sistema koristeći „Sure Step“ metodologiju u konkretnom preduzeću ili poslovnom sistemu.

Prilikom definisanja stanja, visok procenat neuspeha uvođenja informacionih sistema u praksi je nešto čega su i istraživači i korisnici svesni i što predstavlja gorući problem poslovanja preduzeća koji hitno treba rešiti. U tom smislu nameće se preka potreba i zadatak kako pronaći i identifikovati razloge neuspeha IT projekata, upravo iz ovih razloga je process proučavanja kritičnih faktora procesa uvođenja poslovne inteligencije i implementacije ERP sistema, sa mogućom primenom u funkciji održivog razvoja i dalje izuzetno aktuelna tematika. U tom pravcu istraživanje ove disertacije prati glavne tokove i koncentriše se na proučavanje kritičnih faktora uspeha za koje se smatra da će rešiti problem visokog procenta neuspeha upravljanja softverskim projektima ili u krajnjoj liniji učiniti ove procese implementacije uspešnijim.

Najnovija istraživanja i potrebe u praksi neminovno upućuju na to da postoji potreba za stvaranjem novog, jedinstvenog, metodološki originalnog pristupa koji se može primeniti u praksi i kojim će se dovesti u vezu kritični faktori uspeha sa metodološkim osnovama procesa implementacije informacionih sistema. Ova doktorska disertacija će obezbediti smernice za proces uvođenja i implementaciju poslovne inteligencije ERP sistema u praksi. S obzirom da je svetsko tržište zasićeno različitim prodavcima koji se bave prodajom alata poslovne inteligencije i ERP sistema, u ovoj doktorskoj disertaciji će se izvršiti revizija svih do sada istraženih kritičnih faktora uspeha procesa uvođenja poslovne inteligencije i ERP sistema sa ciljem da se napravi razlika između uzročnih faktora i procesnih događaja. Iskustva u praksi nedvosmisleno govore da svakim danom upotreba alata za upravljanje projektima u kompanijama postaje sve važnija i da je bez toga nemoguće ostati konkurentan sa drugim preduzećima koja koriste takve alate.

Rukovodioci preduzeća se često susreću sa situacijama u praksi da preduzeće koje želi da uvede novi ERP sistem jednostavno ne zna koji će izabrati, da li će biti inostrani ili domaći dobavljač ili da pak pristupe sopstvenom razvoju softverskog rešenja ukoliko za to imaju resurse. Pojedini domaći autori u tom smislu ističu da je u ovakvim slučajevima najbolje obratiti se lokalnim provajderima i proveriti usklađenost ponuđenih ERP sistema sa potrebama poslovnih procesa konkretnog preduzeća (Denić N., 2019). Ono što se veoma retko dešava u praksi, a predstavlja idealan slučaj, je da se ERP sistem u potpunosti poklopi i bude kompatibilan sa postojećim poslovnim procesima preduzeća. Međutim relevantna istraživanja u praksi ukazuju da to u većini poslovnih situacija nije izvodljivo i da je skoro uvek neophodna obnova (reinženjering) poslovnih procesa pre uvođenja poslovne inteligencije ili novog ERP sistema.

Iz tog razloga doktorska disertacija će odgovornim licima obezbediti metodologiju i smernice za upravljanje projektima implementacije poslovne inteligencije i ERP sistema, a istraživačima iz polja informacionih sistema još jedan novi metodološki pristup i originalan pogled na kritične faktore uspeha u upravljanju projektima uvođenja poslovne inteligencije i ERP sistema. Ono što se u praksi današnjice pokazalo kao pravilo je da osobe koje se bave poslovnom inteligencijom moraju biti kreativne, tražiti nova originalna rešenja, razmišljati i često istraživati kako da se sistem prilagodi različitim poslovnim situacijama, odnosno da budu fleksibilni.

U reprezentativnoj literaturi su istraživači Barth, C. & Koch, S. i mnogi drugi, ukazivali na prepreke u implementaciji poslovne inteligencije i ERP sistema. Tako su npr. Kim, Lee & Gosain (2005) identifikovali četrdeset sedam prepreka u različitim fazama implementacije ERP-a, i uzeli ih kao smernice za rešavanje ovog problema. Wang i dr. (2008) su proučavali i definisali četrnaest kritičnih faktora neuspeha i naveli da su uloga konsultanata, zatim efikasna kontrola i praćenje projekta, kao i rekonstrukcija odnosno reinženjering poslovnih procesa, kako bi isti bili

kompatibilni sa funkcijama ERP-a, izuzetno bitne aktivnosti u procesu uvođenja i implementacije ERP-a.

Najnoviji trendovi ukazuju da mala, srednja i mikro preduzeća, MSP (engl. Small and Medium Enterprises,) danas predstavljaju 99% preduzeća od procenjenih 19,3 miliona u Evropskoj Uniji (EU) kao i da ista obezbeđuju više od 65 miliona radnih mesta, što ukupno predstavlja dve trećine svih poslova. Dostupni podaci govore da prosečno Evropsko preduzeće danas broji samo 4 zaposlena uključujući i vlasnika ili menadžera. Zbog svoje male veličine, može se zaključiti da obično nemaju adekvatno stručno i obučeno osoblje za analizu poslovnih podataka. Upravo praksa pokazuje da u slučaju da prepoznaju prednosti korišćenja sofisticiranih alata kao npr. tehnike otkrivanja znanja u podacima, odnosno rudarenja podataka (engl. Data Mining) iz različitih izvora podataka, prema (Coleman Shirley, 2016) oni će u budućnosti biti motivisaniji da investiraju više sredstava za proces analize podataka (engl. Data Analytics). Karakteristično je da danas za velika preduzeća i poslovne sisteme tržište postaje prezasićeno. S druge strane, smanjeni su troškovi informacionih tehnologija, koji omogućavaju jeftinije i lakše raspoređivanje takvih sistema u malim i srednjim preduzećima. Upravo će rezultat toga biti rastući obim primene alata metoda i tehnika poslovne inteligencije i ERP sistema, posebno u malim i srednjim preduzećima.

Takođe, jedan od ciljeva ove doktorske disertacije je predstavljanje projekta implementacije modula softverskog rešenja čija je osnovna namena kompletno praćenje procesa rada u poslovnim sistemima i preduzeću. Pored toga, treba predstaviti najvažnije faktore koje je neophodno, obavezno uzeti u obzir prilikom procesa kreiranja poslovnih ideja kao i sprovođenja poslovnih promena. Uvođenje integrisanog softverskog rešenja za većinu preduzeća je veliki finansijski poduhvat, posledice načina implementacije po poslovne sisteme mogu biti dugoročne. Istraživanja ukazuju da se trend upotrebe poslovne inteligencije i ERP sistema u globalnoj ekonomiji povećava. Dakle, disertacija se zasniva na istraživanju tržišta u Srbiji i okruženju, njihovim ponudama i kratkom predstavljanju. Takođe, biće predstavljena sveobuhvatna slika o periodu implementacije ERP sistema i tehnika i alata poslovne inteligencije u preduzeću.

Ovo istraživanje će između ostalog povezati različite pristupe i procese u svrhu definisanja kritičnih faktora uspeha implementacije ERP sistema. Pored toga, u disertaciji će se utvrditi i uticaj percepcije menadžmenta o upravljanju poslovnim procesima, na osnovu promena i poslovne uspešnosti IT projekata implementacije ERP sistema u preduzećima. Na osnovu studioznog istraživanja rezultata najnovije relevantne naučne literature, biće istraženo koji su to faktori koji utiču na uspeh uvođenja poslovne inteligencije odnosno projekata implementacije ERP-a u preduzeću, a zatim će se ispitati koji su najkritičniji faktori uspeha za to i na kraju kako da se poveća uspeh uvođenja ovih projekata. Mnogi autori u svojim istraživanjima naglašavaju da uspešno uveden ERP sistem donosi mnoge strateške, organizacione, upravljačke i tehnološke

prednosti (Zhu, Li, Wang & Chen 2010), ali i nedostatke koji su uglavnom tehničke i poslovne prirode.

U tom smislu sledeće činjenice i polazišta opisuju tematiku istraživanja:

- ✓ Preduzeća moraju biti svesna koji su to kritični faktori uspeha implementacije BI i ERP sistema.
- ✓ Visoka stopa neuspeha je motivacija za dalje proučavanje kritičnih faktora uspeha.
- ✓ To objašnjava činjenicu da je proučavanje kritičnih faktora uspeha BI i ERP implementacije i dalje aktuelna tema.

U ovoj doktorskoj disertaciji je obuhvaćen širi pregled najnovije literature u oblasti BIS i ERP sistema, upravljanja poslovnim procesima, upravljanja promenama i identifikacije ključnih faktora uspeha u upravljanju projektima uvođenja poslovne inteligencije i implementaciji ERP u preduzećima. Za potrebe disertacije biće napravljen konceptualni model, dizajniran na osnovu teorijskog znanja i rezultatima sopstvenih istraživanja. Preduzeća i poslovni sistemi moraju pametno i sistematično primeniti novi ERP sistem, koji može biti u potpunosti implementiran ili u isto vreme se sistem može sastojati iz modula. Bez obzira na izabrani način uvođenja, važno je da se upravljanje IT projektom zasniva na unapred definisanoj metodologiji koja predstavlja standardizovan proces i koncipirana je na osnovu poslovnog iskustva. Pored navedenog, biće predstavljeni faktori, koje je neophodno uzeti u obzir prilikom izrade plana implementacije integrisanog softverskog rešenja, prilikom realizacije projekta.

Rezultati istraživanja ukazuju da je prilikom projekta uvođenja poslovne inteligencije ili ERP sistema neophodno pridržavati se propisane metodologije sa ciljem postizanja uspešne realizacije projekta, i da u tim poslovnim situacijama ponekad priroda posla zahteva usvajanje određenih poslovnih odluka, koje trenutno mogu izgledati neopravdano ali su svakako dugoročni strateški ciljevi svakako opravdani (Denić, Moračanin, Milić i Nešić 2014). U tu svrhu u ovoj disertaciji biće predstavljeni mogući načini rešavanja poslovnih problema prilikom donošenja ključnih odluka u različitim fazama realizacije projekata, koja je u potpunosti usklađena sa strategijom i vizijom preduzeća. Takođe, na osnovu pregleda literature i rezultata analize konceptualnog modela, u ovoj disertaciji biće predstavljene korisne smernice za upravljanje IT projektima, što može da doprinese većem uspehu u projektima implementacije BI i ERP-a.

Jedan od ciljeva disertacije biće zasnovan na rezultatima empirijskih istraživanja u R. Srbiji i okruženju da se proveriti uticaj nekih od najkritičnijih faktora uspeha u implementaciji ERP rešenja u preduzećima i ispita da li ovi rezultati podržavaju teoriju privrede i ekonomije države i u kojoj meri. Međutim, preduzećima i organizacijama s većim kapitalom lakše je kupiti licencu ili razviti vlastiti sistem ili rešenje za upravljanje projektima. Tokom istraživanja otkriveno je da većina ovih softverskih rešenja na tržištu sadrži puno različitih funkcionalnosti od kojih neke, posebno srednja i

mala preduzeća, čak i ne trebaju. Danas postoji mnogo sistema za upravljanje projektima i organizovanje rada među članovima tima. Ova sofisticirana rešenja uglavnom nude brojne funkcionalnosti, kao što su pregled potrebnog rada i troškova određenog projekta ili zakazivanje projektnih aktivnosti pomoću Gantovog dijagrama. Pored toga, oni uključuju alate za komunikaciju sa programerima, pregled zadataka zaposlenih i organizovanje i dodelu resursa. Neke aplikacije mogu čak automatski zakazati aktivnosti pružajući im informacije o trajanju aktivnosti i njihovim međusobnim zavisnostima. Ukratko, svi oni imaju mnogo različitih performansi i karakteristika i prilično su složeni, što se naravno odnosi i utiče na cenu proizvoda. Manjim preduzećima u skladu sa svojim poslovnim potrebama sigurno neće biti neophodne sve ove funkcije ili će ih primeniti sa drugim alatima. Pored napred navedenog, još jedan od ciljeva disertacije je istražiti mogućnost primene informacionih sistema ANFIS metodologije (engl. Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System) u funkciji zaštite životne sredine i zamenu fosilnih energenata ekološki neutralnim gorivom. Takođe, još jedan važan tematski segment istraživanja predstavlja sposobnost procesa upravljanja znanjem (engl. knowledge management- KM) pri implementaciji IT projekata, koji prema pojedinim autorima uključuje integraciju procesa, njihovo deljenje i zaštitu (Akhavan et al., 2013; Ou Yang, 2017). Uprkos značajnoj ulozi sposobnosti procesa KM u uspešnom razvoju poslovnog informacionog sistema, postojeća literatura ostavlja prazninu u istraživanju doprinosa sposobnosti procesa znanja na performanse upravljanja IT projektima, pa su iz tog razloga studiozna istraživanja ove tematike od vitalnog značaja za poslovanje preduzeća.

Na osnovu napred navedenog problema istraživanja ocenjeno je naučno relevantnim istražiti primenu koncepta ERP sistema i poslovne inteligencije i njihovu korelaciju sa upravljanjem poslovnim procesima. Istraživanjem relevantne literature iz oblasti upravljanja projektima ERP sistema i poslovno inteligentnih sistema kao i aspekta upravljanja poslovnim procesima utvrđeno je kako slična istraživanja sa jedinstvenim originalnim i univerzalnim metodološkim pristupom do danas nisu sprovedena. Imajući u vidu činjenicu da je 21. vek – vek informacija i znanja, i da je cena tačne, proverene i blagovremene informacije za poslovanje jednaka ceni opstanka u sve konkurentnijem poslovnom okruženju, očigledno je prisutna potreba i opravdanost za istraživanjem primene koncepta upravljanja projektima, ERP sistema i poslovne inteligencije i njihovim odnosom s upravljanjem poslovnim procesima. U tom smislu naučni problem i predmet istraživanja doktorske disertacije odnosi se na sledeće objekte istraživanja:

- ✓ koncept ERP sistema,
- ✓ koncept poslovna inteligencija,
- ✓ upravljanje projektima.
- ✓ upravljanje poslovnim procesima.

- ✓ koncept primene informacionih sistema (ANFIS metodologije) u procesu zaštite životne sredine.

Polazeći od napred navedenih problema istraživanja a na osnovu nedovoljnog broja sprovedenih empirijskih istraživanja u oblasti uvođenja IT projekata na globalnom nivou, spravom se postavlja pitanje kako primena koncepta upravljanja projektima ERP sistema i poslovne inteligencije doprinosi efikasnosti upravljanja poslovnim procesima. Primarni zadatak i cilj istraživanja jeste ispitivanje i razumevanje uspostavljene veze između elemenata upravljanja projektima ERP sistema, koncepta poslovne inteligencije i promenjivih koje određuju efikasnost upravljanja poslovnim procesima, sa osvrtom na moguće aspekte primene informacionih sistema u zaštiti životne sredine. Na samom kraju, jedan od ciljeva ove disertacije je proširenje saznanja i svesti svih rukovodioca odnosno menadžera projekta o važnosti upravljanja rizicima u softverskim projektima. Rezultati istraživanja treba da pokažu da pažljivo upravljanje rizicima ubrzava realizaciju IT projekta, smanjuje njegovu cenu i povećava kvalitet proizvoda projekta.

Naučno-kognitivni ciljevi istraživanja su:

Istražiti, izvršiti analizu i objektivno, kritički valorizirati, postojeća naučna saznanja i ostvarene doprinose iz oblasti proučavanja, čime će se opisati kako dosadašnji teorijski, tako i empirijski nalazi i rezultati iz segmenata upravljanja projektima ERP sistema, poslovne inteligencije i upravljanja poslovnim procesima.

Sistematizovati, klasifikovati, istražiti pojmove i koncepte i s njima povezanim pojmovima. iz navedenih područja proučavanja neophodne za realizaciju ovog istraživanja,

Elaborirati elemente metodologije upravljanja projektima ERP sistema, poslovne inteligencije, njihov međusobni odnos, i promenjive koje se pojavljuju kao primena ovog pristupa u kontekstu upravljanja poslovnim procesima.

Na osnovu naučnih saznanja i definisanih hipoteza istraživanja, kreirati model kome je cilj utvrđivanje principa, smeru i intenziteta odnosa između pristupa upravljanja projektima ERP sistema i poslovne inteligencije i efikasnog upravljanja poslovnim procesima.

1.2. POLAZNE HIPOTEZE

Na osnovu svega napred navedenog i do sada sprovedenih studioznih istraživanja postavljene su sledeće hipoteze:

1. Primena tehnika, metoda i sofisticiranih alata poslovne inteligencije i ERP sistema doprinosi stvaranju pozitivnih poslovnih rezultata i unapređenja celokupnog poslovanja poslovnih sistema preduzeća.

2. Upravljanje poslovnim procesima, znanjem i rizicima na projektu, imaju pozitivan uticaj na uspešnu implemetaciju poslovne inteligencije i ERP sistema u preduzeću.

3. Primena elektronskog poslovanja i internet marketinga, imaju evidentan pozitivan uticaj na unapređenje celokupnog poslovanja poslovnih sistema i preduzeća.

4. Primenom informacionih sistema-Neuronskih mreža mogu se unaprediti postojeći procesi sa aspekta zaštite životne sredine.

Sobzirom na veliki broj uticajnih faktora u disertaciji će biti evoluirane sledeće podhipoteze:

Podhipoteza 1: Inicijalna podrška top menadžmenta i aktivno učešće ključnih korisnika ima pozitivan uticaj na uspešnu implementaciju poslovne inteligencije i ERP sistema u preduzeću.

Podhipoteza 2: Dobro pripremljen plan i odgovarajuća metodologija imaju pozitivan uticaj na uspešnu implementaciju poslovne inteligencije i ERP sistema u preduzeću.

Podhipoteza 3: Vremenski rok, budžet i strogo pridržavanje plana projekta imaju pozitivan uticaj na uspešnu implementaciju poslovne inteligencije i ERP sistema u preduzeću.

Podhipoteza 4: Dobra sposobnost učenja zaposlenih u preduzećima i poslovnim sistemima i njihova prilagodljivost različitim zadacima u kontekstu upravljanja promenama u preduzeću, imaju pozitivan uticaj na unapređenje poslovanja.

Jedan od doprinosa disertacije je da će na osnovu rezultata ove disertacije moći će da se identifikuju razlozi zašto se implementacije IT projekata češće od drugih, neuspešno završavaju. Istraživanja ovakvog tipa mogu ubuduće, pomoći u stvaranju prvih koraka ka procesu smanjenja rizika od potencijalnih grešaka upravljanju projektima. U ovoj disertaciji biće istražena i naglašena neophodnost učenja na greškama iz prošlosti i da se unaprede tehnike upravljanja IT projektima, kako nebi došlo do ugrožavanja preduzeća ili poslovnog sistema usled nepredviđenih troškova nastalih propadanjem IT projekata.

Mnogi poznati istraživači (Barth, C. & Koch, S. i dr.) ukazuju na to da su kritični faktori uspeha proučavani i istraživani sa više aspekata ali ne u potrebnoj i dovoljnoj meri. Preko pedeset istraživanja vezanih za kritične faktore uspeha u ERP implementaciji je navedeno samo u bibliografiji od 2001. do 2005. godine. Međutim, ogromna većina ovih istraživanja se nije primenjivala u praksi. Rezultati istraživanja i potrebe u praksi nedvosmisleno upućuju na to da postoji preka potreba za stvaranjem jedinstvenog, metodološkog pristupa koji će se primenjivati u praksi i kojim će se dovesti u vezu kritični faktori uspeha sa metodologijama implementacije.

1.3. ISTRAŽIVAČKA PITANJA

Istraživanje će imati veliko praktično značenje za ona preduzeća i poslovne sisteme koja uvode ili se spremaju na uvođenje novog originalnog koncepta primene ERP sistema i poslovne

inteligencije u poslovanju. Pored napred navedenog, cilj je istražiti i utvrditi i trenutnu sliku, odnosno presek stanja u preduzećima u R. Srbiji. Rezultati istraživanja će služiti menadžmentu preduzeća za donošenje boljih i efikasnijih strateških i taktičkih odluka u procesu upravljanja projektima uvođenja ERP sistema i poslovne inteligencije. Prilikom sprovođenja istraživanja, javlja se potreba za pronalaženje rešenja za konkretna pitanja:

1. Da li se postojeći nivo efikasnosti i efektivnosti poslovnih procesa preduzeća može unaprediti uvođenjem alata, tehnika i metoda poslovne inteligencije?
2. Da li se postojeći nivo efikasnosti i efektivnosti poslovnih procesa preduzeća može unaprediti uvođenjem ERP sistema?
3. Koji su to izazovi i kritični događaji ili aktivnosti u implementaciji poslovne inteligencije i ERP sistema?
4. Kako opisati kritične faktore uspeha uvođenja poslovne inteligencije i ERP sistema u smislu percipirane korisnosti, samoefikasnosti, podrške top menadžmenta efektivnom menadžmentu projekta, timskog rada i komunikacije i podrške konsultanata?
5. Primenuju li preduzeća koncept, ERP sistema, poslovne inteligencije na nivou cele kompanije ili samo na nivou određenog profitnog centra,?
6. Da li postoje bitne razlike najboljih praksi upravljanja IT projektima kada su u pitanju kritični faktori uspeha iz do sada poznatih istraživanja o implementaciji poslovne inteligencije i ERP sistema?
7. U kojoj se meri i na koji način koriste raspoloživi podaci i informacije, i kog kvaliteta za donošenje poslovnih odluka u upravljanju poslovnim procesima preduzeća i u kojoj se meri prisutna intuicija u procesu poslovnog odlučivanja?
8. Da li i u kojoj meri informacioni sistemi-Neuronske mreže mogu unaprediti postojeće procese sa aspekta zaštite životne sredine?

1.4. NAUČNE METODE ISTRAŽIVANJA

Za potrebe disertacije urađena je analiza najnovije referentne literature iz oblasti predmeta istraživanja. U svojim radovima Saunders ističe da u suštini postoje tri vrste pristupa koji bi trebali biti vezani za filozofiju istraživačkih studija, a to su: deduktivni pristup, induktivni pristup ili abduktivni pristup (Saunders et al., 2016). U tom smislu autor naglašava ulogu induktivnog pristupa, budući da omogućava „sticanje razumevanja značenja koje ljudi pridaju događajima“ (Saunders et al., 2016: 127), dok ujedno ovaj pristup prati i usvojenu epistemologiju tumačenja (Saunders et al., 2016). Takođe pomenuti autor naglašava da postoje mišljenja da kvalitativno istraživanje koje se uglavnom fokusira na reči i slike i može pružiti suštinsko razumevanje

fenomena kao i da je primena kvalitativne metode povezana sa epistemologijom tumačenja kao i induktivnim pristupom (Saunders et al., 2016). Pored napred navedenih pristupa naučnim istraživanjima poznati autori Reitsme i Hilletoftha (2017) predstavljaju 13 kritičnih faktora uspeha koji mogu biti primenjeni kao faktori istraživanja, naročito primereni u istraživanjima poput oblasti ove doktorske disertacije. Kada istraživači odluče koji slučajevi treba da se uzmu u obzir u uzorku, to je osuđujuće prirode. Prema Saunders i dr. (2016), ovaj pristup je povoljan za manje veličine uzoraka kao kod provođenja studija slučaja. Štaviše, veza između slučajeva u smislu pripadnosti istoj podgrupi je važna, to se naziva homogeno uzorkovanje (Saunders et al., 2016). Tokom planiranja istraživanja tri dimenzije su uzete u obzir: šta istraživati, za koga istraživati i kada istraživati. Glavni ciljevi aktuelne studije su otkrivanje kritičnih faktora uspeha projekata implementacije IT.

Sobzirom na tematiku i problematiku istraživanja tema ove doktorske disertacije ima izražen multidisciplinarni karakter. Najprikladniji pristup za odgovor na istraživačka pitanja i postizanje svrhe je studija slučaja. Najvažniji deo istraživanja doktorske disertacije uglavnom će biti obrađen pomoću dve istraživačke metode. Prvi deo sadrži detaljan sveobuhvatan pregled teorije – analitički pregled referentne naučne literature i naučnih radova poznatih stranih eksperata novijeg datuma. Zatim sledi kratak prikaz metodologije istraživanja u pogledu teorijskog i empirijskog rada verifikacije i potencijalnog doprinosa doktorske disertacije. Pored toga, istraživači naglašavaju sposobnost studije slučaja da pomogne u generisanju odgovora na pitanja počevši od „zašto“, „kako“ i „šta“, posebno pitanje „zašto“ (Saunders et al., 2016). Štaviše, višestruka studija slučaja će omogućiti istraživaču da istraži fenomen u više od jednog preduzeća (Saunders et al., 2016).

U drugom, empirijskom delu doktorske disertacije, uz pomoć upitnika, na koji će odgovore dati ključni akteri u procesu upravljanja projektima uvođenja metoda, tehnika i alata poslovne inteligencije i ERP sistema u različitim IT projektima u okviru preduzeća YUMCO, biće ispitano u kojoj meri se najnovija naučna saznanja i originalne metodologije na projektima već koriste, te kako i koliko pažnje se posvećuje njihovom učešću u procesima upravljanja softverskim projektima.

Korišćenjem metoda analize i sinteze u teorijskom delu disertacije biće elaborirana teoretska znanja iz oblasti metoda, tehnika i alata poslovne inteligencije i ERP sistema, upravljanja poslovnim procesima, elektronskog poslovanja i internet marketinga, upravljanja promenama i ključnim faktorima uspeha u implementaciji ERP-a u preduzećima.

Metode prikupljanja podataka korišćene u disertaciji podrazumevaju stručni pregled literature na temu uvođenja ERP sistema i ključnih faktora uspeha u implementaciji ERP sistema, pregled internih materijala izabranog preduzeća YUMCO koja je prisutna od samog početka stvaranja izabrane kompanije i pregled literature o temi metodologije „Sure Step“ koji je dostupan

na Microsoft partnerskom portalu, kao i literature iz oblasti primene informacionih sistema (ANFIS metodologije) u funkciji zaštite životne sredine.

Realizacija istraživanja takođe uključuje znanje koje je istraživač stekao prilikom uvođenja sistema u različitim preduzećima, a posebno u poslovnom sistemu YUMCO, gde je predstavio metode, tehnike i alate poslovne inteligencije, ERP sistema, elektronskog poslovanja i internet marketinga u odabranom poslovnom sistemu, i aktivno učestvovao u fazi analize u kojoj je pregledano postojeće stanje sistema. Istraživač je takođe izneo i stručna tumačenja u slučajevima kada se odabrani sistem nije uklapao u postojeće poslovne procese. Zbog ograničenja ove doktorske disertacije u radu je korišćen selektivan pristup dok je u nastavku empirijskog istraživačkog rada predstavljen statistički metod analize podataka.

1.5. MODEL ISTRAŽIVANJA

Značaj istraživanja ove izuzetno aktuelne tematike primene informacionih sistema u poslovanju zasniva se na činjenici da iako postoji donekle stabilan porast broja kvalitativnih radova obavljenih u okviru šire oblasti primene informacionih sistema u poslovanju, ipak je to još uvek daleko od realnih potreba. Studija slučaja u disertaciji koristi “zajednički” dizajn jednog slučaja sa BIS i ERP razvojnim projektima kao jedinicom analize. Za razliku od ranijih BIS studija o uspehu (Yeoh & Popovic, 2016) gde je primarni akcenat bio na korisnicima BIS kao ključnim činiocima, istraživanje u disertaciji proširuje bazu informacija na članove tima projekta kako u BIS i ERP provajderu, tako i kod samih klijenata.

Model istraživanja u suštini, obuhvata metode koje će se primeniti u procesu istraživanja. To su sledeće metode:

M1. Metoda indukcije koja predstavlja put saznanja od primera ka pravilu, od pojedinačnog ka opštem, gde se na osnovu individualnih i konkretnih činjenica nameće opšti zaključak.

M2. Analitičko-deduktivna metoda, odnosno dekompozicija sintetičkih elemenata predmeta istraživanja na elementarne, t.j analitičke delove koji se potom analiziraju, odnosno i dedukcije u funkciji usmeravanja istraživanja od opšteg ka pojedinačnom, t.j od pojedinačnog ka opštem u funkciji dolaska do ispravnih zaključaka.

M3. Metoda sinteze, u procesu spajanja raščlanjenih i analiziranih pojava u celinu, radi definisanja određenih pravila u ponašanju pojave.

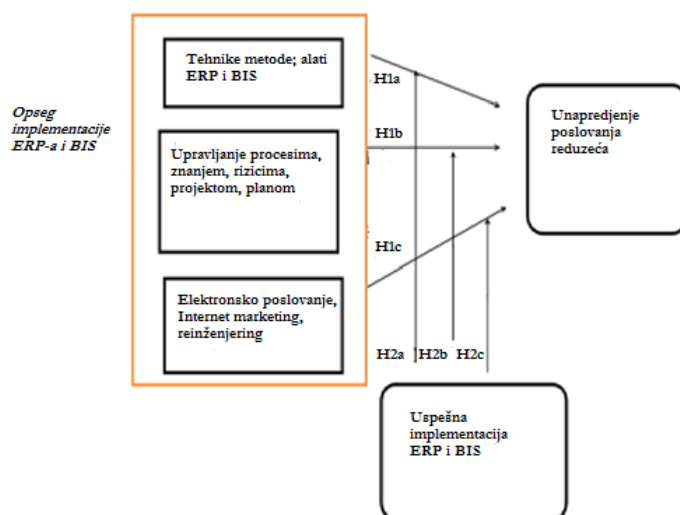
M4. Istorijska metoda koja predstavlja proces kojim se na osnovu raznovrsnih dokumenata i činjeničnog materijala može egzaktno saznati ono što se u prošlosti dogodilo i po mogućnosti kako i zašto se dogodilo, gde se na osnovu prikaza, primera iz prakse poslovanja i njihovom analizom uspostavljanja sličnosti sa predmetom istraživanja ove doktorske disertacije.

M5. Komparativna metoda odnosno komparativno-kvantitativna analiza, koja predstavlja postupak poređenja istih ili sličnih činjenica, pojava ili procesa i identifikovanje njihovih sličnosti i razlika preko koje će se izvoditi komparacija statističkih podataka, u posmatranom periodu analize, a što je vezano za područje istraživanja doktorske disertacije.

M6. Statistička metoda, na osnovu istraživanja mnoštva pojedinačnog, preko saznanja i statističkih zaključaka i generalizacije do koje se dolazi statistikom,

M7. Empirijska metoda koja predstavlja proces kojim se određeni fenomeni, sudovi ili zaključci otkrivaju i objašnjavaju iskustvom, odnosno gde se pristupa istraživanjima bez postavljanja hipoteze i želje da se ona dokaže, gde će istraživanja tržišta omogućiti kreiranje baze podataka i primerene podloge za analizu.

Model istraživanja je od izuzetnog značaja u naučno-istraživačkom radu jer on ukazuje i na kritične faktore uspeha. Konceptualni grafički model istraživanja prikazan je na sledećoj Slici 1.



Slika 1. Konceptualni model istraživanja

U relevantnoj literaturi se mogu naći različiti pristupi modelima istraživanja. Tako, na primer, u svojim istraživanjima mnogi istraživači “pažljivo zapisuju odgovore od mnogih ljudi kojima su postavljena ista pitanja” (Neuman, 2011: 49). Studiozna istraživačka analiza se verovatno smatra najboljim načinom za istraživanje u kojem istraživač želi prikupiti izvorne podatke za razumevanje uzorka koji je prevelik da bi se mogla direktno analizirati i posmatrati.

Takođe, rezultati istraživanja relevantne literature ukazuju da metoda ključnih informatora i metoda višestrukih informatora imaju sve višu primenu i izvesne prednosti i nedostatke kao što je predstavljeno u tabeli 1. Tako npr. dok se metoda višestrukog informatora može koristiti da pomogne istraživačima da zabeleže stvarnu sliku događaja u poslovnom sistemu odnosno preduzeću i izbegnu sistematsku pristrasnost i efekte slučajne greške, metoda može biti povezana sa brojnim problemima kao što su različitost u odgovorima, agregacija višestrukih odgovora, izbor odgovarajućih ispitanika, kao i troškovi i vreme za prikupljanje podataka od više ispitanika.

Pojedini autori smatraju da za pristup anketi, uglavnom postoje četiri metode prikupljanja podataka: upitnik, telefonski intervju, intervju licem u lice i internet anketa (Neuman, 2011). Istraživači biraju metod prikupljanja podataka, računajući na uticajne faktore poput karakteristika uzoraka, raspoloživih ljudi i objekata, predstavljenih u Tabeli 1.

Tabela 1. Vrste istraživanja i njihove karakteristike

Karakteristike	Mail upitnik	Telefonski intervju	Intervju licem u lice	Web anketa
<i>Administrativna pitanja</i>				
Cena	Jeftino	Umereno	Skupo	Najjeftinije
Brzina	Najsporije	Brzo	Sporo ka umerenom	Najbrže
Dužina (broj pitanja)	Umereno	Kratko	Najduže	Umereno
Stopa odgovora	Najniže	Umereno	Najviše	Umereno
<i>Kontrola istraživanja</i>				
Moguće sonde	Ne	Da	Da	Ne
<i>Uspeh sa različitim pitanjima</i>				
Vizualna pomagala	Ograničeno	Nema	Da	Da
Otvorena pitanja	Ograničeno	Ograničeno	Da	Da
Pitanja u slučaju nepredviđenih okolnosti	Ograničeno	Da	Da	Da
Složena pitanja	Ograničeno	Ograničeno	Da	Da
Osetljiva pitanja	Nekoliko	Ograničeno	Ograničeno	Da
<i>Izvori pristranosti</i>				
Socijalna poželjnost	Ne	Malo	Lošije	Ne
Pristrasnost ispitanika	Ne	Malo	Lošije	Ne
Nivo sposobnosti čitanja ispitanika	Da	Ne	Ne	Malo

Polazna tačka su kritični faktori uspeha implementacije: ERP sistema, metoda, tehnika i alata poslovne inteligencije (samoefikasnost, podrška top menadžmenta, itd) percipirana korisnost, kao i lanac kritičnih događaja, dok je na kraju koncepta namera da se ERP sistem upotrebi (engl. Intentions-to-use ERP system).

1.6. OČEKIVANI NAUČNI DOPRINOS

Uprkos činjenici da su mnogi autori u svojim naučnim radovima i istraživanjima definisali različite kritične faktore uspeha koji utiču na uspeh implementacije ERP i BIS-a, ipak je prisutan nedostatak istraživanja koja direktno povezuju upravljanje poslovnim procesima i upravljanje projektima BIS i ERP implementacije (Denić, Marković, Spasić i Milić 2014). Kao što je već rečeno u uvodnom delu doktorske disertacije, u ranijim istraživanjima je primećena visoka stopa

neuspeha pri implementaciji ERP sistema i poslovno inteligentnih sistema, i često su se i drugi istraživači pozivali na ove podatke i uzimali kao činjenicu ova istraživanja koja su naglašavala rizik u implementacionim projektima.

Ostvareni rezultati kao i naučni doprinos doktorske disertacije između ostalog ogledaće se u kvalitativnoj i kvantitativnoj analizi relevantne literature i dosadašnje prakse uvođenja sistema poslovne inteligencije i ERP sistema u funkciji unapređenja poslovanja, posebno što uvođenje dovodi do efikasnijeg poslovanja, poslovnog odlučivanja kroz efikasno upravljanje podacima i preciznijeg predviđanja poslovnih događaja.

Potencijal doprinosa doktorske disertacije se može definisati iz tri perspektive: teorijske, metodološke i praktične preporuke za upravljanje IT projektima. Neophodan uslov za uspeh upravljanja IT projektima je poznavanje postojećih poslovnih procesa. Postoji vrlo malo literature koja govori o percepciji rukovodstva o upravljanju IT projektima u funkciji poslovnih procesa, kao osnovi promena u poslovanju, a još manje o odnosu i uticaju na kasnije uspešne implementacije metoda tehnika i alata poslovne inteligencije, ERP sistema, elektronskog poslovanja i internet marketinga u preduzeću (Denić, Spasić i Milić 2014).

Dalje, doprinos doktorske disertacije se konačno ogleda u svetlu empirijskih istraživanja ili u mogućnosti da se podaci stave u funkciji poslovanja sa aspekta primene informacionih sistema- Neuronskih mreža u funkciji zaštite životne sredine. Većina postojećih istraživanja o kritičnim faktorima uspeha u uvođenju metoda, tehnika i alata poslovne inteligencije i implementaciji ERP-a u preduzećima zasniva se na uzorku stranih poslovnih sistema i preduzeća, a ne na bazi empirijskih istraživanja u preduzećima u R. Srbiji i okruženju, a naročito ne u preduzećima proizvodnje konfekcije. Nalazi i rezultati istraživanja ove disertacije će imati praktičnu vrednost za menadžment preduzeća da na osnovu empirijskih rezultata može da obezbedi smernice za upravljanje i implementaciju ERP i BIS sistema u preduzećima, kao i moguću praktičnu primenu informacionih sistema - ANFIS metodologije u funkciji zaštite životne sredine.

1.7. PLAN ISTRAŽIVANJA I STRUKTURA RADA

U početku disertacije, predstavljeni su: predmet i cilj istraživanja, definisan problem, svrha i polazne hipoteze doktorske disertacije, zatim naučne metode, model istraživanja, plan istraživanja, struktura rada, očekivani naučni doprinos i ograničenja istraživanja. Sledeći deo disertacije zasnovan je na pregledu literature o odabranoj temi gde će se koristiti različiti izvori, knjige, naučni članci i časopisi različitih autora. U ovom poglavlju doktorske disertacije dat je pregled hronološkog razvoja i opis evolucije ERP sistema sa teoretskom pozadinom. U nastavku je predstavljen opšti opis i pregled ERP rešenja, faktori raspoređivanja i demonstracije najčešćih

funkcija pojedinih modula, kao i nekih osnovnih lekcija koje važe za ERP sisteme. Opis se sastoji od definisanosti, uvođenja i implementacije i razvoja integrisanog rešenja, životnog ciklusa i faze modela ERP implementacije, njihovih karakteristika, izbora rešenja i uvođenja. U nastavku sledi opis i karakteristika integrisanih rešenja najvećih ponuđača ERP rešenja, koji su takođe prisutni u R. Srbiji i okruženju. Poglavlje se nastavlja sa detaljnim opisom tri opcije uvođenja ERP sistema, zatim sledi opis raspoređivanja tih rešenja, koje opisuju prve korake u procesu ERP rešenja i kriterijum odlučivanja za izbor prilikom kupovine, gde će biti opisan sam proces izbora ERP rešenja. Detaljno će biti predstavljeno na koji način se poslovni sistemi i preduzeća pripremaju za upravljanje softverskim projektima, biće prikazano šta je konkretno neophodno oko izbora ovih softverskih paketa, takođe na samom kraju ovog dela disertacije biće opisani modeli sistema ocenjivanja na osnovu kriterijuma višestrukog parametarskog odlučivanja.

U sledećem delu doktorske disertacije su predstavljeni kritični faktori uspeha implementacije ERP sistema, kao i prednosti, slabosti i postojeća ograničenja ERP sistema.

U nastavku disertacije data je teoretska pozadina poslovne inteligencije i poslovno inteligentnih sistema, zatim uvođenje poslovne inteligencije i ERP sistema u funkciji BPM (engl. Business Process Management) kao i merenje poslovne uspešnosti i predstavljanje sistema Microsoft Dynamics AX, kroz opšti uvod u pomenuti sistem, predstavljanje glavnih funkcionalnih modula, prednosti i slabosti AX sistema i metodologije sure step uvođenja sistema AX.

U nastavku disertacije biće identifikovan trenutni nivo efikasnosti i efektivnosti poslovnih procesa preduzeća YUMCO. Zatim će biti dat pregled strukturnih promena u preduzeću, utvrdiće se principi poslovno orjentisanog preduzeća, biće predloženi automatizacija, redizajn i reinženjering poslovnih procesa. Zatim dolazi deo disertacije, sa projektom uvođenja metoda, tehnika i alata poslovne inteligencije i ERP sistema u poslovnom sistemu YUMCO, kroz projekat razvoja: informacionog sistema u procesu odevne tehnologije, proizvodnje, baze podataka preduzeća, postupka razvoja i dizajna baze podataka, i izrade programskog rešenja. Nakon implementacije alata tehnika i metoda poslovne inteligencije, nivo zrelosti preduzeća će se ponovo analizirati istim modelom kako bi se potvrdila ili argumentovala ideja da je preduzeće koje je orjentisano na poslovne procese sa visokim nivoom poslovne inteligencije postiže bolje finansijske i nefinansijske rezultate. Poglavlje ima za cilj da pruži nalaze iz prethodne literature o poslovnoj inteligenciji, ERP sistemima i upravljanju poslovnim procesima, njihovim glavnim karakteristikama i prednostima.

Zatim je u disertaciji predstavljena poslovna vrednost softverskih rešenja u preduzeću YUMCO, mogućnosti unapređenja poslovanja preduzeća YUMCO, primenom metoda, tehnika i alata poslovne inteligencije, ETL (engl. Extract, Transform, Load) i skladištenja podataka (engl. Data Warehouse), zatim OLAP (engl. On Line Analytical Processing), i proces otkrivanja znanja u podacima odnosno proces tzv. rudarenja podataka (engl. Data mining). U ovom delu od ključnih

korisnika preduzeća dobijemo značajne informacije za oblast poslovne inteligencije i istražujemo kako pojedine tehnike mogu uticati na bolji rad poslovne analitike u preduzeću. Zatim su prezentovane mogućnosti nadogradnje i unapređenja sistema putem alata za upravljanje projektima Microsoft project, API (engl. Application Programming Interface); i Web servisa, i prikaz Internet prodaje i marketinga.

Pri kraju disertacije predstavljen je alat za upravljanje projektima MS Project otvaranje novog pogona poslovnog sistema YUMCO, u ovom alatu, zatim je dat opis stanja preduzeća pre uvođenja e-poslovanja, predstavljen proces uvođenja e-poslovanja, i internet marketinga.

Završni deo disertacije sadrži analizu uticaja elektronskog poslovanja u poslovnom sistemu YUMCO, preporuke poslovnim sistemima i preduzećima, istraživanje primene informacionih sistema –Neuronskih mreža kroz primenu ANFIS metodologije sa aspekta zaštite životne sredine, računarske optimizacije proizvodnje biodizela iz mikroalgi. Veoma važno mesto u informacionim sistemima imaju hibridni neuro-fazi sistemi koji su zasnovani na prirodnoj sinergiji neuronskih mreža i fazi logike. U literaturi se ističe da je najpoznatiji tip neuro-fazi sistema, ANFIS, razvijen još krajem prošloga veka. U suštini, ANFIS metodologija predstavlja neuronsku mrežu zasnovanu na Takagi-Sugeno fazi zaključivanju (skupovima fazi IF-THEN pravila). U nastavku su predstavljena sprovedena istraživanja, zaključna razmatranja, rezime hipoteza u pogledu analize podataka, ključnih nalaza, analiziraće se početne hipoteze doktorske disertacije i biće prikazan njihov dokaz, zatim će biti dat osvrt na kompletna teoretska i praktična studiozna istraživanja prikazana u doktorskoj disertaciji sa teoretskih i konkretnih praktičnih polazišta, navodeći mogućnost daljeg uvođenja i ukazivanje na pravce daljeg istraživanja. U svakom podpoglavlju se prepliću teorija, koja prikazuje mogućnosti odgovora preduzeća u određenoj fazi implementacije ili opis detaljnih instrukcija i smernica, i praksa, koja opisuje izabranu reakciju u posmatranom preduzeću. Na kraju je dat impozantan spisak literature koja je korišćena pri izradi ove doktorske disertacije.

1.7.1. PRIKUPLJANJE I ANALIZA PODATAKA

U reprezentativnoj literaturi se može naći više pristupa metodama prikupljanja i analize podataka za potrebe istraživanja. U tom smislu proces prikupljanja podataka za istraživanje zavisi od usvojenog metodološkog pristupa samog istraživanja. Na ovo mišljenje se nadovezuju pojedini stručnjaci koji navode šest različitih načina kako prikupiti podatke u studijama slučaja. Na osnovu analize svih mogućih modela za potrebe istraživanja ove doktorske disertacije kao najprikladniji način prikupljanja podataka bila je metoda ankete i intervjua. Prednost korišćenja intervjua za prikupljanje podataka je da je cilj jasan, njegov akcenat je samo na temu istraživanja i može se steći

veće razumevanje. Sumirajući stavove iz relevantne literature može se zaključiti da se u principu, mogu primeniti tri različita oblika intervjua: nestrukturisasi, polustrukturisasi i strukturisasi.

Pored napred navedenih pristupno je i mišljenje da je analiza sadržaja metod koji je bio cilj da se izvuku sistematski zaključci iz kvalitativnih podataka koji su strukturirani nizom ideja ili koncepata. U realizaciji samog intervjua izdvojeni empirijski podaci iz intervjua upoređeni su da bi se identifikovale direktne replikacije u različitim poslovnim situacijama i slučajevima.

1.8. POLAZNE PRETPOSTAVKE

U cilju daljeg oblikovanja istraživanja, postavljene su neke pretpostavke povezane sa aktuelnom istraživačkom studijom. Pre svega, pretpostavlja se da je implementaciona faza sistema za uvođenje poslovne inteligencije i sistema za planiranje resursa preduzeća pošla od odluke da se uvede odnosno implementira sistem u sisteme koji bivaju pokrenuti. Ova pretpostavka je veoma bitna jer može eliminisati druge faktore kao što su odabir jednog odgovarajućeg sistema i stvarnih uticaja tog sistema. Pod okriljem ove pretpostavke, dalje se pretpostavljalo da poslovni sistemi i preduzeća biraju metode, tehnike i alate poslovne inteligencije kao i ERP sisteme koji najviše odgovaraju njihovim poslovnim situacijama i potrebama. Takođe, pre početka upotrebe poslovne inteligencije i ERP sistema, pretpostavljalo se da ne treba razmatrati uticaje sistema, nego su svi uticaji smatrani tek potencijalnim uticajima koji još uvek nisu realizovani.

Još jedna od pretpostavki bila je da su poslovni sistemi i preduzeća kompletirali događaje i aktivnosti lanca kritičnih događaja uzlaznim redosledom. Iako su možda postojale sekvence koje vode ka istom rezultatu, one nisu uključene u istraživanje ove doktorske disertacije kako ne bi otežale odnosno zakomplikovale istraživanje. Sam proces implementacije je bitan faktor koji utiče na nameru da se koristi. Da bismo ga razmatrali u okviru pristupa varijacija, neophodno je koristiti sredstva zamene za proces merenja u svrhu poslovnih analiza.

1.9. OGRANIČENJA ISTRAŽIVANJA

U izradi ove doktorske disertacije postojala su određena ograničenja istraživanja uzrokovana smanjenom ekonomskom aktivnošću preduzeća, usled ekonomske krize, recesije zatim gašenja i zatvaranja poslovnih sistema naročito srednjih i velikih preduzeća iz oblasti proizvodnje konfekcije. Takođe, ograničenje istraživanja se odnosi na kritične faktora uspeha procesa upravljanja softverskim projektima, koji su razmatrani i studiozno analizirani u doktorskoj disertaciji, koji su ograničeni na faktore vezane za fazu implementacije kod referentnog modela pomenutog u pregledu reprezentativne literature. Faktori koji se tiču faze planiranja i produkcije u referentnom modelu pomenutom u pregledu postojeće literature zbog obima disertacije nisu razmatrani, iako je urađen

impozantan pregled literature, ipak postoje neki faktori koji iz objektivnih razloga nisu u potrebnoj i dovoljnoj meri istraženi, što budućim istraživačima predstavlja podsticaj za dalja istraživanja u ovom pravcu.

Još jedno ograničenje istraživanja doktorske disertacije tiče se probnih podataka, jer je kompleksno i malo verovatno prikupiti podatke sa različitih sajtova u određenom vremenskom periodu, jer svaki poslovni sistem ima sopstvenu organizaciju poslovanja pa je teško izolovati faktore usko povezane sa tim sajtom ako su uzorci podataka sakupljeni sa više sajtova. Za studiju intervjua, sprovedeni intervjui i proučeni podaci predstavljaju samo ispitivanje uzorka BIS i ERP projekata u malim i srednjim preduzećima -SMEs(engl. small and medium enterprise) oslanjajući se između ostalog na iskustvo ERP konsultanata. Ovi rezultati su ograničeni specifičnostima ovih projekata. Uzevši ovo u obzir, treba sprovesti i druge studije i ankete da bi se proširili rezultati istraživanja. Iz ovoga se može izvesti zaključak da dobijeni uzorci podataka aktuelne studije, prikupljeni istraživanjem relevantne literature i sprovedenim istraživanjima u praksi kroz poslovni sistem YUMCO, zbog ograničenog broja aktivnih poslovnih sistema iz oblasti konfekcije u okruženju, delimično nisu najreprezentativniji, međutim, to ni u kom slučaju ne osporava značaj i opštu primenljivost rezultata istraživanja ove doktorske disertacije.

2. TEORETSKA RAZMATRANJA

Mnoga preduzeća i poslovni sistemi su implementirali ERP sisteme kako bi što bolje upravljali svojim poslovnim procesima kroz automatizaciju i integraciju poslovnih transakcija (Denić, Spasić i Milić 2014). Danas se sveobuhvatna softverska rešenja koriste, neisključivo za aktivnost prikupljanja podataka, nego i za podršku izvršenju poslovnih procesa i donošenju poslovnih odluka, ali i za efikasno postavljanje ciljeva. Da bi se uspešno nosili sa ovom vrstom poslovanja, preduzećima su bili neophodni informacioni sistemi koji bi mogli iskombinovati sve funkcije u jednu celinu i koji bi omogućili pristup svim informacijama sa jednog mesta. Zbog toga su i razvijeni sistemi poslovne inteligencije i ERP sistemi za planiranje resursa u korporacijama koji se bave ovim pitanjem. Ovi sistemi obuhvataju sve tehnike, postupke, metode i alate koji omogućavaju integraciju svih poslovnih procesa i kao krajnji rezultat pružaju efikasnu raspodelu resursa i efikasno upravljanje celim preduzećem.

Istraživanja u praksi pokazuju da uvođenje i implementacija sistema poslovne inteligencije i ERP rešenja, uopšte nije lak i jednostavan zadatak (Denić, Stevanović i Milić 2015). To od preduzeća zahteva da odvoje značajnu količinu resursa i sprovedu veliki obim promena, koje bi uticale na svaki aspekt funkcionisanja preduzeća, koja danas posluju u uslovima sve veće konkurencije i promenljivog poslovnog okruženja. Mnoga preduzeća su kao odgovor na promenjene faktore okruženja primenila uvođenje savremene informacione arhitekture i softvera. One na osnovu poslovnih strategija pokušavaju da izgrade kompletnu informacionu tehnologiju i informacioni sistem. Istraživanja ukazuju da bi ovaj proces bio uspešan neophodno je izvršiti kompletnu obnovu poslovnih procesa. Pored koncepta reinženjeringa poslovnih procesa, u stručnoj literaturi se pominje i koncept upravljanja poslovnim procesima. Najvažnija razlika između njih je u tome što obnavljanje uključuje potpuno redizajniranje - reinženjeringa poslovnih procesa i pokušaje postizanja radikalnih promena, dok upravljanje poslovnim procesima predstavlja evolucijski pristup.

2.1. POSLOVNI PROCESI I INFORMACIONE TEHNOLOGIJE

U današnjim uslovima ekonomske situacije i velike konkurencije na tržištu poslovanja upravljanje poslovnim procesima jedan je od ključnih faktora uspeha bilo kog preduzeća. Poslovni procesi su međusobno povezane radne aktivnosti, koje zajedno predstavljaju dodatnu vrednost u celom lancu vrednosti. Poslovni proces je skup logički povezanih zadataka koji se sprovode u cilju postizanja poslovnih rezultata (Denić, Spasić i Milić 2014). U suštini to je kompletan niz aktivnosti od početka do kraja, koji zajedno donose koristi klijentu.

Sobzirom da je jedan od aspekata istraživanja disertacije primena informacionih tehnologija u poslovnim procesima, u literaturi je pronađeno više razloga za ovu tvrdnju. Međutim uglavnom se u literaturi navode sledeća tri razloga zbog kojih bi se poslovanje trebalo bazirati na primeni informacione tehnologije:

- ✓ Informacija je ključni izvor konkurentske prednosti, a kao rezultat informacione tehnologije, ona dolazi u prvi plan i omogućava najbrži rast i najdinamičnije promene.
- ✓ Informaciona tehnologija je neophodna za efikasno sprovođenje poslovnih aktivnosti preduzeća i predstavlja osnovu za bolje donošenje poslovnih odluka:
 - kraće vreme koje zaposleni provedu za realizaciju date aktivnosti,
 - smanjuje potrebu za resursima: zalihama, opremom, novcem i ljudima,
 - poboljšava korisničku uslugu s jedne strane i dobavljače s druge, i omogućava brže praćenje promena na tržištu,
 - pojednostavljuje protok informacija između organizacionih nivoa preduzeća,
 - povećava znanje preduzeća i stvara uslove za učenje i razmenu znanja.
- ✓ Internet Age omogućava preduzećima da deo svog poslovanja ili celokupno poslovanje prenesu na web stranice.

U relevantnoj literaturi eksperti Malhotra, R, i dr. uglavnom ističu sledeće razloge zbog kojih se poslovni sistemi i preduzeća odlučuju da obnove svoje poslovne procese: stvaranje konkurentske prednosti, unapređenje procesa upravljanja, odlučivanja, povećanje efikasnosti i efektivnosti poslovanja, smanjenje troškova isl. Rezultati istraživanja ukazuju da procesi trebaju pojednostaviti, prilagoditi i implementirati inovacije, te na taj način stvoriti mogućnosti za poboljšanje. planiranje i upravljanje preduzećem. Pojedini autori u svojim istraživanjima ukazuju da je fokus na unapređenju poslovnih procesa, jačanju veština zaposlenih i prilagođavanju dinamici tržišta (Ram & Corkindale, 2013). Pored toga u literaturi Kimball, R., Ross, M., Mundy, J. & Thornthwaite, W. (2015) se mogu naći stavovi kojima se naglašava da su rukovodioci u ogromnoj većini preduzeća svesni da optimizacija poslovnih procesa unutar samog preduzeća nije dovoljna i da je neophodno optimizovanje funkcionisanja celog poslovnog sistema troškovi.

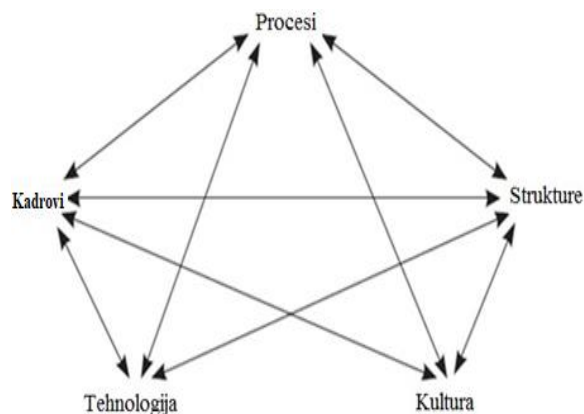
Za sve napred navedene aktivnosti ključnu ulogu imaju resursi, bez kojih je nezamislivo uopšte započinjati proces osavremenjavanja i optimizacije poslovanja preduzeća. Poznato je da proces upravljanje poslovnim procesima (engl. Business process management - BPM) automatizuje procese i omogućava ponovnu upotrebu postojećih procesa dok reinženjering poslovnog procesa može dovesti do velikih unapređenja poslovanja preduzeća.

Na osnovu studioznog pregleda relevantne literature nameće se zaključak da je prilikom renoviranja poslovnih procesa, neophodno ostvariti sledeće ciljeve:

- ✓ pojednostavljenje procedura;

- ✓ podizanje odgovornosti;
- ✓ povećanje pouzdanosti;
- ✓ veća povezanost sa dobavljačima;
- ✓ smanjenje ili napuštanje nekonkurentnih aktivnosti.

Pojedini autori (Denić N i dr. 2016) naglašavaju da je za opis pomenutih procesa u literaturi najzastupljeniji tzv. Leavittov prošireni Dijamant (Slika 2.) koji podseća da se prilikom obnove poslovanja mora obratiti naročita pažnja na ove oblasti i izvršiti obnovu u skladu s tim socio-tehnološkim barijerama.



Slika 2. Leavittov prošireni dijamant

BPM nije jedina nauka koja se bavi poboljšanjem operativne efikasnosti i efektivnosti preduzeća. U literaturi se može naći da ona proizilazi iz filozofije totalnog upravljanja kvalitetom TQM (engl.Total Quality Mangement), uključujući principe i tehnike operativnog upravljanja, Lean i Six Sigma, kombinuje ih sa mogućnostima koje nudi moderna informaciona tehnologija u cilju optimalnog upravljanja procesima u skladu sa postavljenim ciljevima preduzeća .

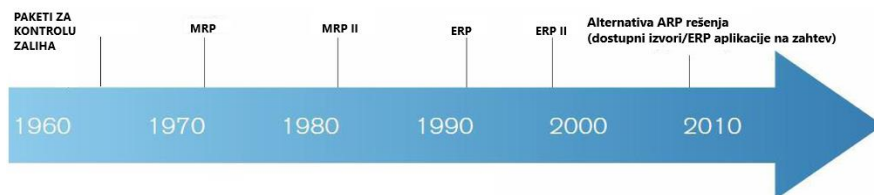
Međutim, istraživanja ukazuju da je osavremenjavanje poslovnih procesa uvođenjem metoda, tehnika i alata poslovne inteligencije i novog ERP sistema u preduzeće izuzetno kompleksan, zahtevan i dugotrajan poslovni proces, koji iziskuje i visoke troškove. Projekat je neprestano izložen rizicima kao što su kašnjenja, dodatni neočekivani troškovi ili čak prekid projekta koji je, svakako, potrebno izbeći. U relevantnoj literaturi je značaj primene utvrđenih postupaka u upravljanju IT projektima prepoznat i priznat od strane mnogih istraživača prilikom identifikovanja tzv. ključnih faktora uspeha-CSFs implementacije poslovne inteligencije i ERP sistema (Denić, i dr 2014). Tako, na primer, u istraživanjima koja su obuhvatila više od 100 ranije objavljenih stručnih članaka, identifikovano je više od čak 18 CSFs-a, za proces uvođenja poslovne inteligencije i ERP implementacije. Najnovija literatura i istraživanja u praksi ukazuju na to da je upravljanje projektima jedan od CSFs-a, na koji preduzeća posebno treba da obrate pažnju (Olszak, C. & Ziemba, J. 2012).

2.2. ISTORIJSKI RAZVOJ I EVOLUCIJA ERP-a

Važno je naglasiti da je razvoj softvera prvenstveno timski rad koji zavisi od visokokvalitetnih interakcija među članovima timova u takvom okruženju koje je intenzivno zasnovano na znanju (Amster & Böhm, 2016). U tom smislu interakcija je veoma važan alat za širenje znanja. Ona podstiče istraživanje i dijalog, koji vodi transferu znanja, a takođe podstiče integraciju znanja među poslovnim analitičarima, programerima i inženjerima za održavanje BIS razvojnih timova.

U literaturi se naglašava da ERP sistem u suštini treba da bude softver koji primenom informacione tehnologije objedinjuje sve poslovne procese preduzeća (Madinios, Chatzoudes, & Tsairidis, 2012). Preteča ERP sistema datira još od 1960 godine, kada su preduzeća još poslovala u eri u kojoj je cena bila glavna poslovna briga i glavna konkurentska prednost. ERP je proces kojim poslovni sistem upravlja i integriše važne delove svog poslovanja i rukovodi oblastima kao što su proizvodnja, kupovina, planiranje, marketing, ljudski resursi, finansije itd. (Denić, i dr 2014). Njegov cilj je modernizacija poslovnog procesa koji zahteva reinženjering tekućih poslovnih procesa. Ovakva orijentisanost je vodila do proizvoda, koji je fokusiran na proizvodnu strategiju koja se zasniva na proizvodnji velikog obima i smanjenju troškova, što podrazumeva stabilne i predvidljive ekonomske uslove. Tokom ovog perioda uvedeni su novi kompjuterizovni *reorder point* (ROP) sistemi za potrebe osnovnog planiranja u proizvodnji i kontrole potreba ovih preduzeća.

Evoluciju ERP sistema (Slika 3.) u svojim radovima potvrđuju Jacobs i Weston (2007) koji su napisali kratku istoriju ERP sistema gde ističu da je sve počelo 1960-ih kada je stvoreno planiranje materijalnih potreba MRP (engl. *manufacturing resources planning*), u daljem tekstu: MRP, zajedničkim trudom J.I.Case-a (proizvođača traktora i građevinskih mašina) i IBM-a, za planiranje raspoređivanja materijala za kompleksne industrijske proizvode.



Slika 3. Evolucija ERP-a

Izvor: Jacobs i Weston (2007)

Njihova početna ideja je bila da se stvori softversko rešenje za planiranje i organizaciju materijala u proizvodnji kompleksnih proizvoda. Sistemi ERP razvili su se od prethodnih sistema koji su korišćeni za planiranje potreba materijala u proizvodnji i iz MRP II koji su imali funkcije za kupovinu, prodaju i marketing. U relevantnoj literaturi se navodi da je termin ERP-planiranje resursa preduzeća uvela Gartner Group Stamford (Jacobs & Weston, 2007) u ranim devedesetim

godinama XX veka. Takođe, od 1970-te do danas, kako Jacobs i Weston (2007) tvrde, malo toga se promenilo u logici u vezi sa ovim vrstama aplikacija. One se izvršavaju uz istu logiku, samo mnogo brže i u realnom vremenu. ERP sistem integriše poslovne aktivnosti preko funkcionalnih jedinica i može da obuhvati više modula kao što su: marketing, finansije, ljudski resursi, proizvodnja, itd. Kako raste i postaje sve popularniji, pored toga, iako su smatrani sjajnim rešenjem u mnogim preduzećima, u praksi je bilo mnogo i negativnih primera i izveštaja o njihovom uspehu (Shaul & Tauber, 2013). Uvođenje ERP sistema je u naglom porastu od 1990. do 1998. godine. Istraživanja ukazuju da je više od 40% multinacionalnih organizacija sa obrtom u vrednosti od milijardu dolara implementiralo ERP sisteme. Na ovo se nadovezuju i drugi poznati istraživači koji ukazuju da je na primer ERP softversko tržište 2008. godine imalo ukupan prihod od 23.8 milijardi dolara sa očekivanim rastom do čak 24.5 milijardi dolara do kraja 2009.godine (Hestermann, Anderson & Pang, 2009). Preciznije, ovde se govori o sistemima planiranja resursa u preduzeću ERP kao standardnim sistemima koji usmeravaju aktivnosti jednog preduzeća, a koji su postali jedan veoma bitan faktor u današnjem poslovanju. Istraživanja u praksi ukazuju da je skoro uvek neophodna izmena i reinženjering poslovnih procesa pre uvođenja novog ERP sistema. Tipične karakteristike ERP sistema, prema njihovoj prirodi, prikazane su u Tabeli 2.

Tabela 2. Tipične karakteristike ERP sistema prema njihovoj prirodi

Izvor: S.Uwizeyemungu & L.Raymond, Essential characteristics of an ERP system: conceptualization and operationalization, 2005.

Tip karakteristika	Karakteristika	Objašnjenje
Organizacione	Integracija	Povezivanje funkcija i hijerarhijskih nivoa Povezivanje različitih procesa
	Celovitost	Širok spektar funkcionalnosti Pogodno za različite tipove preduzeća Odnos sa spoljnim faktorima
	Jedinstvenost (homogenizacija)	Jedinstveni referentni podaci Jedinstvenost interfejsa Integrisanost upravljanja sistemima
	Procesna usmerenost	Sistemi su prilagođeni prema poslovnim procesima koji se ostvaruju - ciljevi
	Najbolja poslovna praksa	Sistem uključuje najbolje poslovne prakse različitih oblasti
Tehničke	Prilagodljivost	Sposobnost praćenja pravila i promena
	Otvorenost	Funcijski moduli (modularnost) Prenosivost funkcionalnosti
Informacione	U realnom vremenu	Podaci dostupni u realnom vremenu
	Predviđanje	Poslovni proces se može predvideti ili simulirati

Organizacione karakteristike su one koje se odnose na korišćenje sistema u preduzećima i poslovnim sistemima i one u kojima ERP sistem ima najveći uticaj na strukturu preduzeća i samu poslovnu praksu. Tehničke karakteristike ERP sistema u suštini su direktno povezane s ERP

sistemom, kao što je stepen fleksibilnosti i modularnosti. Podaci se odnose na kvalitet i upotrebljivost podataka snimljenih u ERP sistemu.

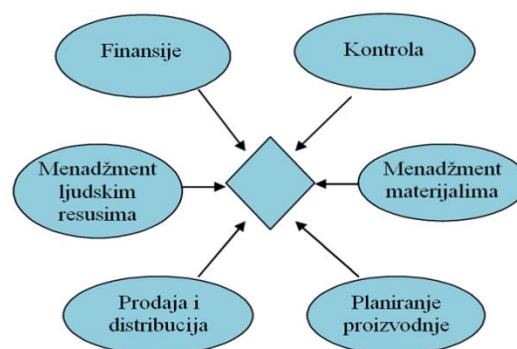
Shodno tome, kako bi se zadovoljili zahtevi kupaca, ERP sistemi su evoluirali tako što su se više razvijali u oblasti analitičkog i strateškog dela poslovne inteligencije nego što je to bilo ranije u oblasti transakcijskog poslovanja. Do danas je mnogo pažnje bilo posvećeno optimizaciji poslovnih transakcija i povezanoj obradi podataka, međutim rukovodioci preduzeća odnosno menadžment kompanija je u velikoj meri bio razočaran u vezi s ulogom koju informaciona tehnologija ima u pružanju podrške u donošenju odluka u preduzećima. Mnoga su preduzeća uvela poslovnu inteligenciju kao rešenje, zapravo kao nastavak njihovog ERP sistema kako bi olakšale izveštavanje i bolje donošenje odluka. Vodeći svetski proizvođači i prodavci ERP sistema uvideli su značaj sistema poslovne inteligencije i počeli su znatno ozbiljnije da rade na njenoj funkcionalnoj primeni u poslovanju preduzeća.

2.3. DEFINISANOST ERP-a

U relevantnoj literaturi se može naći više pristupa definisnosti ERP sistema, jedan od njih je da se definisanost ERP-a najbolje može sagledati kroz veliki broj definicija ERP sistema koje su dali različiti autori definišući i posmatrajući isti pojam iz različitih uglova (Reitsma, E. & Hilletoft, P. (2017). Na osnovu termina od čijih početnih slova je formirana skraćenica ERP može se konstatovati da opšta definicija ovih sistema glasi: ERP su sistemi ili softverska rešenja koja pomažu preduzećima u ostvarivanju njihovih poslovnih ciljeva kroz planiranje njihovih resursa. Tako, npr. Anderson (2008), definiše ERP kao bazu podataka koja automatizuje i integriše obradu informacija u realnom vremenu preko velikog broja poslovnih procesa i funkcija u samom preduzeću. Međutim, Botta - Genoulaz i Millet (2006) ukazuju na to da osim toga što je ERP fokusiran na preduzeće i resurse, on prevazilazi funkciju planiranja te uključuje takođe i druge zadatke kao što su finansijska kontrola, upravljanje operacijama, analize i izveštavanja, i rutinsku podršku u odlučivanju. U tom smislu Dezdar i Ainin (2011) definišu ERP sistem kao integrisani softverski paket koji se koristi za upravljanje resursima preduzeća. Pojedini autori poput Morton i Hu (2008) u svojim radovima prilikom definisanja ovih sistema, naglašavaju važnost ovih sistema, navodeći da su ERP sistemi postali okosnica informacione infrastrukture u većini srednjih i velikih kompanija širom sveta i da su to osnovni softverski paketi koji povezuju protok informacija, tokom čitavog poslovanja kompanije. Ono što se u pojedinim istraživanjima ističe kao najvažnije karakteristike ERP sistema su integracija, fleksibilnost i orijentacija procesa. Nadovezujući se na prethodne zaključke autori Uwizeyemungu i Raymond (2005) tvrde da su ove karakteristike minimalni zahtevi da se određeni program definiše kao ERP sistem. Nadovezujući se na to autori

Jacobs i Weston (2007) ukazuju da je ERP sistem dostigao nivo zrelosti gde i prodavci softvera kao i korisnici istog, razumeju tehničke, ljudske i finansijske resurse, potrebne za implementaciju i dalju upotrebu sistema. Na osnovu svega napred navedenog, veliki broj autora iz ove oblasti je u svojim istraživanjima istakao svoje viđenje aktuelne problematike kroz predstavljanje svoje definicije ERP-a. Radi što kompletnijeg studioznog uvida u suštinu definisanosti ERP sistema, u nastavku su naglašene neke od najreprezentativnijih definicija koje se najčešće koriste:

- ✓ ERP se bavi tehnikama i konceptima za integrisano upravljanje poslovanja u celini sa stanovišta efikasne upotrebe upravljanja resursima u cilju poboljšanja efikasnosti upravljanja preduzećem (Leon, 2008).
- ✓ ERP je metod integracije različitih funkcionalnih sistema velikih preduzeća u jedinstven sistem (Denić N. 2015)
- ✓ ERP je integrisani informacioni sistem koji služi svim odeljenjima u okviru preduzeća i obuhvata softver za proizvodnju, unos naloga, potraživanja od kupaca kao i obaveze prema dobavljačima, glavnu knjigu, nabavke, magacin, transport i ljudske resurse.
- ✓ ERP sistemi su integrisane i na nivou preduzeća, upakovane softverske aplikacije u kojima su sadržane biblioteke sa poslovnom praksom (postupcima) prikupljenom kroz implementaciju iz mnogih preduzeća od strane provajdera sistema.
- ✓ ERP je softverski paket koji pokušava da integriše sva odeljenja i funkcije jednog preduzeća na jednom računarskom sistemu na takav način da može opslužiti različita odeljenja (Botta - Genoulaz i Millet, 2006) što je predstavljeno na sledećoj Slici 4.



Slika 4. ERP definicija

Izvor: V. Botta-Genoulaz & P.-A. Millet, *An investigation into the use of ERP systems in the service sector*, 2006, str. 203.

3. UVOĐENJE I IMPLEMENTACIJA ERP SISTEMA

Istraživanja u praksi ukazuju da se ERP sistem stalno stabilizuje i može imati proširenja za konkurentsku prednost (Oliveira & Martins, 2011). U pogledu najnovijih istraživačkih pitanja vezanih za implemetciju ERP-a, u ovoj doktorskoj disertaciji izvršen je sistematski pregled relevantne literature i revizija faktora koji utiču na implementaciju ERP-a. Ono gde se i literatura i najnovija istraživanja u praksi podudaraju u procesu uvođenja novog ERP sistema, je to da je neophodno u procesu uvođenja tj. upravljanja IT projektom uzeti u obzir ključne faktore uspeha. Pojedini istraživači naglašavaju da je veliki deo istraživanja pokazao da neuspeh implementacije ERP-a, nije uzrokovan samim performansama ERP softvera, već velikim promenama koje ERP uzrokuje u preduzećima (Scott & Vessey, 2000; Maditinos, Chatzoudes & Tsairidis, 2012). Primenom koncepta kritičnih faktora uspeha istraživačka pitanja doktorske disertacije koncentrišu se na faktore koji su imali uticaja na implementaciju ERP-a. Ključni faktori uspeha su područja gde stvari treba pravilno uraditi ako se želi da projekat bude uspešan. Iako se poslednjih godina sprovode brojna istraživanja u vezi sa implementacijom sistema za planiranje resursa preduzeća, ipak je to polje još uvek, s obzirom na veliki procenat neuspešnih i propalih projekata implementacije ERP sistema, nedovoljno istraženo.

Rezultati najnovijih istraživanja ukazuju da naročito mala i srednja preduzeća moraju da budu svesna ključnih faktora za uspeh budući da imaju ograničene finansijske, i kadrovske resurse u odnosu na velika preduzeća i poslovne sisteme (Denić N., 2014). Premda je implementacija ERP sistema proces promena od starog sistema ka novom ERP sistemu, dva su pristupa studiji promena, naime teorija procesa i teorija varijacija, razmatrana sa naglaskom na perspektivu ERP implementacije u doktorskoj disertaciji.

Poznati autori Somers i Nelson (2004) su predložili jedan integrisani model ERP implementacije koji uključuje faktore uspeha i šestofazni IT model implementacije. Sa tom idejom su neki istraživači pokušali da spoje ova dva pristupa u jedan hibridni model u svojim studijama o implementaciji ERP-a. Upravo su Somers i Nelson (2004) ukazali na to da se relativna važnost kritičnih faktora uspeha menja u zavisnosti od faze ciklusa projekta, dok su pojedini autori primenili model procesa na analize kritičnih faktora neuspeha u svakoj od faza implemetacije ERP sistema.

Ogroman procenat neuspešnih procesa implementacije projekata poslovne inteligencije i ERP sistema podstakao je kritički osvrt na aktuelna pitanja. Tako dolazi do pojave istraživača koji jasno i nedvosmisleno ukazuju na nedostatke stručne literature i rezultata postojećih studija. Konkretnije, kritičari ističu primetan manjak preciznosti u metodologiji. U tom pravcu postoje istraživanja u kojima nakon razjašnjavanja uzročnih odnosa faktora neuspeha na osnovu okvira

životnog ciklusa ERP-a, učesnici studije su se složili da je neophodno stvoriti kompletnu sliku problema. U literaturi se mogu naći istraživanja modela poput Newman i Zhao (2008) koji su kombinovali model varijacije i model procesa i zaključili da model može da ispituje više slučajeva nego model procesa, ali da rezultati koje daje model varijacije mogu biti objašnjeni samo kroz studiju procesa.

Na osnovu napred navedenog da se zaključiti da ovaj sistem nije revolucionarno konceptualno otkriće, ali jeste rezultat evolucije primene kompjuterizovanih sistema u poslovanju. Naslanjajući se na budućnost ERP-a, The Gartner Group je predvidela nadolazeću evoluciju. Kao rezultat pojavljuje se ERP II koji se proširio van granica preduzeća i procesa transakcija sa učestvovanjem u kolaborativnoj trgovini.

Dobavljači ERP sistema tvrde da su sistemi izgrađeni na osnovama najboljih poslovnih praksi i da bi u preduzećima trebalo primenjivati sistem bez modifikacije. Na osnovu literature i potvrđenih rezultata u praksi usvojena je strategija da konkretno tzv. "Vanila" implementacija ERP sistema omogućava uspešnu implementaciju mnogo više nego primenu koja zahteva promene u samom kodu (Denić N, 2018). Izmene takvih sistema predstavljaju dodatne skupe troškove i povećavaju vreme potrebno za implementaciju. Rezultati istraživanja u praksi pak pokazuju da većina implementacija ERP sistema nisu baš u potpunosti "Vanila" procesi implementacije, tako da se preduzimaju mere u izvesnom stepenu prilagodljivosti kako bi se odgovorilo na zahteve osnovnih poslovnih potreba preduzeća (Akhavan, P. & Salehi, S. (2013). U literaturi se navodi da je u preduzećima prema Davenport i dr. (2010), 47% ispitanika prilagodilo svoje ERP sisteme. Međutim, ograničavanje modifikacije ERP sistema identifikovano je kao kritični faktor uspeha ERP sistema, ali i poslovnog uspeha preduzeća. O ovome govori i primer Kraljevske visoke tehničke škole u Melburnu (RMIT) koja nije uspela da implementira ERP sistem u odsek za studentsku administraciju, što je koštalo instituciju više od 45 miliona australijskih dolara, prvenstveno zato što oni nisu prihvatili da se ugradi sistem s najboljom praksom, već su radije birali implementaciju putem tzv. podešavanja sistema. Ovo se događa možda zbog toga što ERP sistem ne sadrži odgovarajuću funkcionalnost ili zbog budžetskih ograničenja projekta ili se neke nasledene nadogradnje komponenti smatraju budućim projektom. U literaturi postoji još par eksperata (Barth, C. & Koch, S. (2019), Amoako-Gyampah, K. (2004), Al-Mudimigh, A., Zairi, M. & Al-Mashari, M. (2001) i dr) iz ove oblasti dalo je svoj doprinos ovoj problematici, merenjem obima implementacije ERP-a, koristeći broj ERP modula i broj drugih informacionih tehnologija koje su integrisane implementacijom ERP-a.

ERP sistemi su zbog svog širokog opsega funkcionalnosti složeni po samoj svojoj prirodi i mnoga preduzeća koja su potcenila uticaj koji bi njihova implementacija mogla imati u njihovom preduzeću i borile su se protiv implementacije. U funkciji toga za dobar broj preduzeća su upravo

ova ograničenja u vezi s nedostatkom kvalifikovanih resursa i neiskustva sa projektima ovakvih razmera iz ove oblasti postale nepremostive. Mnoga relevantna istraživanja ukazuju da je većina implementacije ERP sistema izazvala neplanirane i skrivene troškove i zbog toga su se poslovodstva preduzeća odlučila za odlaganje istih (Barth, C. & Koch, S. (2019). U prilog tome govori i istraživanje koje je sproveda Gartner grupa uključujući 1300 preduzeća, različitih vrsta delatnosti i strukture, gde je utvrđeno da je 32 projekta ERP sistema prekoračilo vreme instalacije. Analogno tome i Izveštaj Standish Group-e, ukazuje na to da je implementacija trajala 2,5 puta duže nego što su preduzeća očekivala i to je prouzrokovalo nedostatak očekivanih efekata. U sličnom tonu 1999. godine govori i Hershey Foods gde se iznosi da je u trećem kvartalu zabeležen pad od 19% neto dobiti u odnosu na probleme koji proizilaze iz procesa implementacije ERP sistema. Još jedan poslovni primer govori da je NASA, za svoj finansijski manjak, okrivila prenos svojih finansijskih izveštaja u formate ERP sistema, 2003. godine. Na osnovu svih napred navedenih istraživanja i poslovnih primera u praksi nameće se zaključak da je implementacija ERP sistema poznata po izazovima implementacije i problematičnim organizacionim posledicama. Nakon svega i neuspeh u ispunjenju rokova proizvodnje i ostvarenju budžeta, kao i nemogućnost da se ostvari poslovna dobit od novog sistema, često mogu dovesti do značajnih finansijskih gubitaka poslovnih sistema.

U pregledu literature doktorske disertacije predstavljeno je nekoliko karakterističnih poslovnih slučajeva sa aspekta troškova i vremena trajanja IT projekata. Sledi nekoliko karakterističnih primera. Jedan od njih je istraživanje Meta Group, u kojoj je učestvovalo 200 preduzeća gde je otkriveno da će implementacija ERP sistema koštati u proseku oko 1% korporativnih troškova, a da će od toga 70% ići na plaćanje ljudskih resursa. Sledi primer Nestle 's Globe projekta koji je bio dizajniran da standardizuje procese lanca snabdevanja i koji je uključivao više od 230 000 zaposlenih, koštao je više od 2, 4 milijarde dolara. Meta Group pak procenjuje da je prosečno trajanje projekta oko 20 meseci. U istraživačkoj studiji koja uključuje 66 preduzeća poznati autor Soja je utvrdio da je 50% projekata trajalo manje od godinu dana. Deloitte (1999) je u istraživanju koja je obuhvatalo 66 preduzeća, različitih vrsta delatnosti i poslovnih programa, slučajno odabranih među 500, utvrdio da je prosečna dužina implementacije ERP sistema do četiri godine. Kako se poslovne strategije i tržišta menjaju, ERP sistem mora biti prilagođen ovim novonastalim, promenjenim uslovima.

Jedno od reprezentativnijih istraživanja je ono koje su sprovedi Marcus i dr. (2000) kada su izvršili analizu preduzeća koje su implementirale ERP sisteme i gde su pokušali da otkriju probleme sa kojima se ona susreću, kao i ostvarene dobiti. Takođe karakterističan je nalaz koga su otkrili, da se implementacija ERP sistema ne završava onda kada ga ljudi počnu koristiti. Identifikovali su tri

različite faze ciklusa iskustva preduzeća: projekat, proba i završna faza. Napred navedene faze se mogu opisati na sledeći način:

Faza projekta: U ovoj fazi projekat ERP sistema uspostavljen je i implementiran u celom preduzeću. Uspeh se pre svega meri u smislu tradicionalnih mera projekta i sve je na vreme i unutar proračuna projekta.

Faza probe: Ova faza obuhvata razdoblje između ERP sistema "go live" i sistema koji omogućava korisnicima da obavljaju svoje svakodnevne aktivnosti. Uspeh ove faze meri se u odnosu na vreme koje je u suštini neophodno da se postigne normalan ili očekivani nivo prihoda u ključnim oblastima poslovanja preduzeća. Neki istraživači ovaj uspeh nazivaju terminom *stabilizacija*.

Završna faza: To je faza u kojoj su realizovane prvobitno identifikovane poslovne prednosti i u kojoj se planira budući pravac za unapređenje poslovanja.

Ovde se primećuje još jedna od uočenih vrednosti ERP sistema, to što može zameniti postojeće sisteme.

3.1. TEORIJA PROCESA U IMPLEMENTACIJI ERP-a

U predhodnom delu disertacije predstavljena je suština poslovnih procesa i mogući aspekti primene informacionih tehnologija u poslovanju preko projekata uvođenja poslovne inteligencije i ERP sistema. U pregledu relevantne literature koja govori o implementaciji ERP sistema se navodi da sam koncept ERP-a, u suštini sadrži tri odrednice:

- ✓ Prva i najvažnija je da je ERP u suštini proizvod u obliku računarskog programa.
- ✓ Druga, ERP je razvojni objekat u kojem su svi procesi, podaci i informacije preduzeća međusobno integrisani i povezani.
- ✓ Treća, predstavlja ERP kao ključni element infrastrukture koja stvara, odnosno donosi dodatnu vrednost poslovnim sistemima.

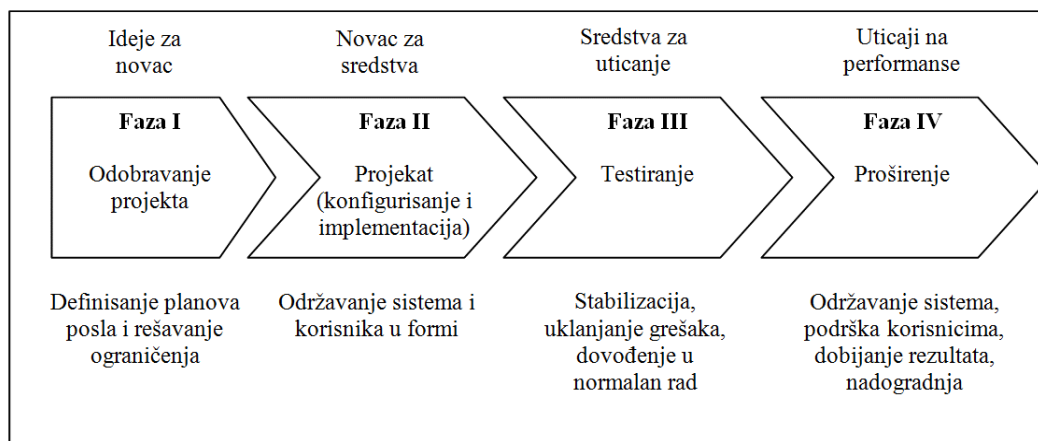
U literaturi se može naći mišljenje pojedinih autora koji tvrde da teorija procesa može biti shvaćena kao niz događaja (Chalotra, V., Kumar A. & Ram K. 2018). Ona se razlikuje od faznih modela koji su ograničeni na jedan mogući niz događaja. U teoriji procesa implementacije ERP sistema, ukoliko se krene unazad od pokretanja ERP sistema, prvi proces je izvršenje prelaska koji uključuje zatvaranje starog sistema, zatim sledi prenošenje podataka iz starog u novi ERP sistem i konačno odobrenje za pokretanje. Rezultati najnovijih istraživanja ukazuju da je proces konverzije podataka najbitnija aktivnost u planu prelaska (Chalotra, V., Kumar A. & Ram K. 2018). Međutim, pre početka konverzije podataka, projektantski tim mora da odluči koje to podatke treba prebaciti u ERP sistem i gde ih mogu prikupiti. To u praksi može biti otežano ukoliko podaci dolaze iz

različitih izvora i u bezbroj različitih formata. U tom smislu nameće se zaključak da konverzija podataka može biti najizazovniji, najskuplji i najdugotrajniji posao za preduzeće koje se odlučuje za projekat implementacije ERP sistema.

3.2. ŽIVOTNI CIKLUS ERP IMPLEMENTACIJE

U reprezentativnoj literaturi, što potvrđuju iskusstva u praksi, se naglašava da projekti ERP implementacija predstavljaju izuzetno veliki i zahtevan poduhvat za preduzeća svih veličina i u skladu sa tim obično se izvode primenom odgovarajućih metodologija u određenim koracima ili fazama. Sumirajući pretodne zaključke, uglavnom se mogu izdvajati 6 faza životnog ciklusa ERP-a. Tako na primer pojedini autori naglašavaju da na uspeh i efikasnost projekta implementacije ERP sistema u preduzeću najviše utiču: podrška najvišeg menadžmenta, obuka korisnika, komunikacija širom preduzeća (Dezdar & Ainin, 2011); zatim upravljanje projektima, reinženjering poslovnih procesa, dok drugi autori u fokus uticaja stavljaju prenos znanja između organizacije i njenih konsultanata i organizacionu kulturu (Ke & Wei, 2008) i sposobnost učenja (Nwankpa, 2015).

Međutim jedan od najprihvatljivijih pristupa, predstavlja okvir koji su postavili Marcus i Tanis (2000) koji je po mnogim autorima najpogodniji. Upravo su Marcus i Tanis (2000) dodali prvu fazu modelu koji su napravili Soh i Markus i razvili model sa sistemom od 4 faze. Prema ovim autorima se process ERP implementacije može podeliti u četiri faze: odobravanje projekta, projekat (konfigurisanje i implementacija), testiranje i proširenje, kao što je predstavljeno na Slici 5.



Slika 5. Ciklus iskustva sistema preduzeća

Izvor: M. L. Marcus & C. Tanis, The Enterprise System Experience-From Adaptation to Success, 2000, str. 189.

Ovakav okvir i pristup u literaturi podržavaju mnogi poznati autori među njima i Hakkinen i Hilmoli (2007). Ovde je važno naglasiti da metodologija razvoja informacionog sistema, u principu obuhvata procedure i tehnike koje se koriste za strukturiranje, planiranje i kontrolu razvoja konkretnog informacionog sistema.

U životnom ciklusu projekata uvođenja i implementacije ERP aktivnost planiranje projekta je prepoznato kao jedna od najvažnijih navedenih faza u okviru životnog ciklusa projekta od strane mnogih eminentnih autora (Esteves, J., Pastor, J. A., Carvalho, J: 2003). Iskustva ukazuju da sistematsko, pažljivo planiranje, predstavlja jedan od principa koji se mora maksimalno ispratiti da bi se uspešno sproveo projekat. Rezultati istraživanja u praksi upravo ukazuju na to da mnogi IT projekti propadaju pre nego što se završe, zbog neadekvatnog i nedovoljnog planiranja projekta. U tom smislu dobro planiranje je u stvari, pola puta do uspeha projekta. Na osnovu navedenog nameće se zaključak da prvo treba, pre prelaska na više faze implementacije ERP sistema, početi sa detaljnim planiranjem sistema.

Ovakav metodološki pristup sa osnovnim postupcima u planiranju je prepoznati od strane mnogih istraživača prilikom definisanja upravljanja IT projektima, kao jedan od CSFs-a, ERP implementacije (Finney, S. & Corbett, M. 2007). Na primer pojedini autori su analizirali literaturu o CSFs-u, u implementaciji ERP-a, u više od 10 različitih područja i kada govore o upravljanju projektima, oni naglašavaju da je jasan i definisan plan projekta, uključujući ciljeve, strategije, obim, raspored, i tako dalje, bio najčešće citiran CSFs, za ERP implementacije u skoro svim regionima i zemljama u kojima je sprovedeno istraživanje (Denić N., 2018)

U postupku implementacije pre uvođenja ERP sistema moraju se postojeći sistemi sistematski ispitati i identifikovati postojeći problem, tj. napraviti presek stanja, kako bi mogao da se utvrdi stepen i težina problema koji se mogu sresti prilikom uvođenja novog ERP sistema. U tom smislu prema Ngai i dr. (2008), veoma je važno da preduzeće definiše nedvosmislene ciljeve i obezbedi takav pristup da ih svi u preduzeću razumeju, pri čemu bi i sam obim takođe trebao biti precizno definisan.

Na osnovu pregleda literature nameće se zaključak, da ako preduzeća imaju postojeće sisteme u velikom broju tehnoloških platformi, kao rezultat se javljaju složeniji i kompleksniji poslovni procesi što sa sobom nosi visoke tehnološke i poslovne promene (Hart, O. A., Ojiabo, & U. O., 2016). Još jedna veoma bitna aktivnost u ovom delu je proces komunikacije koji takođe treba biti planiran i održavan tokom celog procesa. Osim toga, ERP projekti uključuju značajne stepene rizika različitih tipova (Iskanius, 2010). Istraživanja u praksi ukazuju da se rizici u ovakvim poslovnim situacijama moraju uzeti u obzir i treba biti razvijena odgovarajuća strategija za ublažavanje kao i postojanje rezervnih planova i alternativa. Ovde treba naglasiti da formiranje odnosno izgradnja interfejsa među različitim sistemima je dodatni trošak za klijenta i zahteva konstantno održavanje. U tom pravcu na osnovu svega napred navedenog se može zaključiti, da što su manje složeni postojeći sistemi, verovatnije je da će prelazak na novi ERP sistem biti lakši i jednostavniji, a sam ishod sa većom verovatnoćom uspešnosti.

3.3. FAZE MODELA IMPLEMENTACIJE ERP-a

U evaluaciji faza modela i implementacije ERP sistema, nastavlja se dalja razgradnja pristupa uvođenja ERP rešenja u preduzeća, koja je podeljena na korak po korak i pristup tzv. Big Break-a. Pristup Big Break-a znači da se u jednom trenutku napušta korišćenje starih softverskih rešenja i da se prelazi na novo ERP rešenje na svim lokacijama preduzeća. Rezultati istraživanja ukazuju da bi prelazak na korišćenje ERP rešenja u okviru ovog pristupa bio uspešan, potrebna je pažljiva tehnička priprema proizvodnje i testiranje odgovarajućih aktivnosti (Denić N., 2019). Ono što je izuzetno važno, o čemu svako ko se odlučuje za uvođenje novih IT rešenja u preduzeća treba da zna, je to da nakon neuspešnog uvođenja ERP rešenja nemoguće je vratiti se na stara prethodna softverska rešenja. Jedna od glavnih prednosti pristupa Big Break-a, ogleda se u tome da nije neophodno kreirati interfejs između starih softverskih rešenja i ERP rešenja.

U relevantnoj literaturi postoje i drugi pristupi procesu implementacije, gde je vreme razvoja duže, a vreme uvođenja kraće (Jacobs, F. R., & Weston Jr., F. T. 2007). Karakteristika ovih pristupa je da je sam prelazak na korišćenje novog ERP rešenja postepen, tako da je rizik od neuspešnog uvođenja i implementacije projekta znatno manji. Međutim najveći nedostatak ovog pristupa je što je neophodno kreirati interfejs između novog ERP rešenja i onih starih softverskih rešenja koja se ne napuštaju odmah u prvoj fazi tranzicije. Pored napred navedenih pristupa u literaturi postoje i drugi pristupi uvođenja ERP rešenja, koji uglavnom predstavljaju sintezu tj. kombinaciju ova dva navedena pristupa.

Proces faznog modela implamentacije ERP sistema, istraživali su mnogi stručnjaci, neki od njih u svojim istraživanjima navode da se primenom faznog modela postiže sledeće (Jorgenson, 2014):

- ✓ smanjuje se rizik, jer preduzeće može izvršiti korekcije tokom tranzicije i nema striktnih rokova;
- ✓ ne remeti se poslovanje preduzeća;
- ✓ preduzeće ima više vremena za obuku korisnika i upućivanje u rad sa novim sistemom;
- ✓ manja je integracija jer traje duže, a osoblje se može fokusirati na određeni modul ili sektor;
- ✓ veće troškove jer preduzeće mora predvideti sredstva za održavanje starog sistema, nova integrisana softverska rešenja i privremene veze između njih;

U relevantnoj literaturi (Al-Mudimigh, Zairi & Al-Mashari., 2001; Esteves, Pastor & Carvalho, 2003) iz ove oblasti se široko primenjuje Tabela 3 koja prikazuje fazni model procesa implementacije u referentnim fazama.

Tabela 3. Faze modela implementacije ERP-a*Izvor: Al-Mudimigh, Zairi & Al-Mashari., 2001; Esteves, Pastor & Carvalho, 2003*

Događaj 1	Događaj 2	Događaj 3	Događaj 4	Događaj 5	Događaj 6	Događaj 7
Priprema projekta	Plan poslovanja	Realizacija	Realizacija	Realizacija	Finalna priprema	Finalna priprema
Organizovanje projekta	Redizajniranje procesa poslovanja	Konfiguracija ERP sistema	Projektantski tim i obuka glavnih korisnika	Funkcionalni i test inteligencije, fino podešavanje konfiguracije	Obuka krajnjih korisnika	Izvršavanje prelaska
Upravni odbor i projektant	Plan	Konfigurisani ERP sistem (osnovna linija)	Obučeni glavni korisnici i članovi tima	Beleženje problema i konačna konfiguracija sistema	Obučeni krajnji korisnici	Pokrenut ERP sistem
Top menadžment i menadžment projekta	Projektantski tim, top menadžment i konsultanti	Konsultanti	Konsultanti, projektantski tim i korisnici	Glavni korisnici, projektantski tim, top menadžment i konsultanti	Glavni i krajnji korisnici	Projektantski tim, glavni i krajnji korisnici, konsultanti

3.3.1. ISHODI LANCA KRITIČNIH DOGAĐAJA

U dobrom delu pregleda literature se rezultat lanca kritičnih događaja meri percipiranom korisnošću ERP sistema. Ako se pođe od formiranja organizacije projekta, sve naredne aktivnosti imaju iste ciljeve koji uključuju poboljšanje učinka i prihvatanje sistema od strane svih korisnika. U tom smislu pojedini autori ističu značaj percipirane korisnosti koja je namenjena merenju uticaja tehnologija na povećanje učinka korisnika na poslu (Liang & Xue, 2009). Ona takođe meri i prihvatanje od strane svih a posebno ključnih korisnika. Na kraju lanca kritičnih događaja, dolazi do prelaska i pokretanja ERP sistema. Odluka o pokretanju znači da su sve tehničke pripreme aplikacije i organizacioni aspekti projekta spremni za početak rada. U tom smislu ova odluka takođe podrazumeva da su sva kritična pitanja rešena. Takođe, ona označava prihvatanje ERP sistema od strane svih korisnika i nameru da se u potpunosti usvoji od strane top menadžmenta preduzeća, implementacionog tima i krajnjih korisnika. Stvarno usvajanje podrazumeva stvarnu, realnu, efektanu upotrebu i primenu svih funkcionalnosti ERP sistema. Istraživanja u praksi ukazuju da se u ovoj fazi često javlja otpor promenama, ovde je važno naglasiti da na mentalno prihvatanje sistema od strane korisnika snažno utiče njihov stav prema sistemu. Na osnovu modela prihvatanja tehnologije, percipirana korisnost ima ogroman uticaj na pomenuti stav korisnika. U pregledu literature postoje istraživanja vezana za ERP sisteme, u kojima su pojedini autori otkrili da postoji značajna veza između percipirane korisnosti i stava koji dalje utiče na prihvatanje ERP sistema. Na osnovu navedenog da se zaključiti, da i ako analiza kombinuje i teoriju procesa i teoriju varijacije u istom modelu, oni potvrđuju da percipirana korisnost postoji samo na kraju procesa implementacije,

kao i da je na osnovu toga razumljiva pretpostavka da je percipirana korisnost mera rezultata lanca kritičnih događaja.

3.3.2. PERCIPIRANA KORISNOST KAO KRITIČNI FAKTOR USPEHA U IMPLEMENTACIJI ERP-a

Na osnovu teorije logičkog razmatranja, percipirana lakoća i percipirana korisnost su ključni faktori uspeha implementacije, koji utiču čak i na samu nameru korišćenja tehnologije.

Percipirana lakoća upotrebe odnosi se na meru do koje ključni korisnici veruju da korišćenje određenog sistema ne zahteva preterani napor. Ovde se ukazuje na to da svaka percipirana lakoća upotrebe je sadržana u delu ERP modela koji se tiče tehnološke usklađenosti. Kao karakteristika merenja percipirane lakoće upotrebe koristi se pristup tzv. TTF (engl.Task-Technology Fit) koji u suštini predstavlja vezu između zadatka i ERP tehnologije. U funkciji toga ukoliko je TTF loša, veza između ERP tehnologije i korisnika je takođe loša. Lakoća upotrebe je uzrok koji prethodi percipiranoj korisnosti. Upravo se ovi stavovi mogu naći u relevantnoj literaturi gde se ukazuje da je najveći broj istraživača otkrio da je percipirana lakoća predskazivač percipirane korisnosti. U daljim istraživanjima pojedini autori su otkrili da njihovi sagovornici nisu birali lakoću korišćenja kao kriterijum za odabir, jer je ERP sistem prilično kompleksan pa se lakoća korišćenja preterano i ne očekuje (Esteves, Pastor & Carvalho, 2003). Sve ovo ukazuje da je lakoća korišćenja i kolegijalnost korisnika imala najnižu ocenu od strane krajnjih korisnika pri merenju zadovoljstva krajnjih korisnika upotrebom ERP sistema. Na osnovu navedenih razmatranja, putem ovih empirijskih rezultata, se može zaključiti da se lakoća upotrebe ne smatra pokazateljem namere korišćenja u istraživanju ove doktorske disertacije.

Percipirana korisnost je drugi faktor i ona je definisana kao mera do koje korisnik veruje da će upotreba, odnosno primena određenog sistema povećati svoj radni efekat i učinak na poslu. Koristi se kao alat veoma bitan za merenje prihvatanja informacionog sistema sa uticajem na uspeh projekta implemetacije ERP sistema. U literaturi deo istraživača navodi da percipirana korisnost značajno utiče na ponašanje i nameru ključnih korisnika da se u radu koriste funkcionalnosti ERP sistema (Liang & Xue, 2009). Na osnovu navedenog, može se pretpostaviti da što je veća percipirana korisnost upotrebe ERP sistema, to su veće šanse da će projekat uvođenja ERP sistema biti uspešan a same funkcije novog sistema prihvaćene.

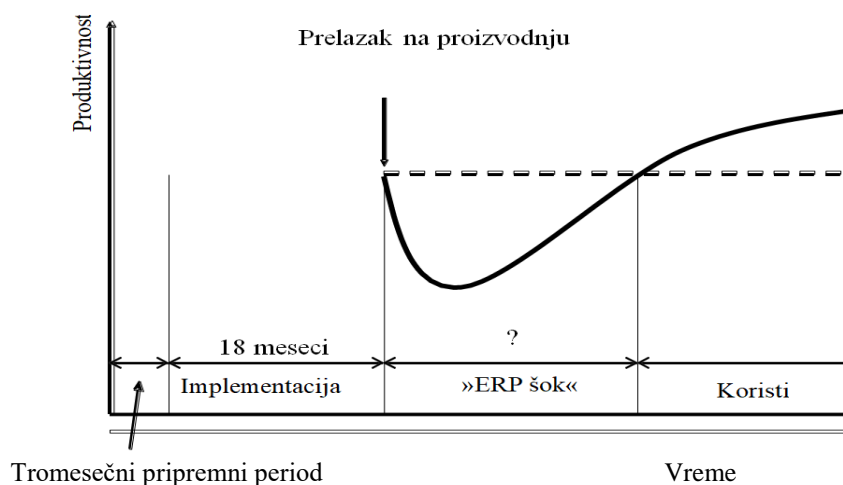
3.3.3. TEORIJA VARIJACIJE U IMPLEMANTACIJI ERP – a

Još jedna odrednica koja opisuje implementaciju ERP sistema je teorija varijacije koja obično uključuje nezavisne promenjive koje su uzročno povezane sa zavisnim promenjivim. Uzročne veze između promenjivih su ispitane uz pomoć korišćenja izvesne količine varijacija kod

zavisnih promenljivih, a koje mogu biti objašnjene setom nezavisnih promenljivih. Količina objašnjenih varijacija je procenjena merama statističke asocijacije. U istraživanju vezanom za proces implementacije ERP sistema, primena teorije varijacije može biti podeljena u dva glavna pravca: kritični faktori uspeha i uticaji koji rezultiraju iz procesa implemetacije ERP sistema. U pregledu literature je najveći broj kritičnih faktora uspeha dokumentovan i analiziran. Uticaji koji su rezultat ERP implementacije zavise od svakog implementacionog iskustva i poslovnog slučaja. Ono što praksa pokazuje jeste da ne postoji definitivan model odnosno ishod.

3.3.4. FAKTORI ZA IMPLEMENTACIJU ERP REŠENJA

Iskustvo ukazuje da ERP rešenje treba da se implementira u skladu sa izabranom metodologijom za uvođenje ERP rešenja. Sposobnost da se efikasno upravlja projektom u odnosu na izabranu metodologiju jedan je od glavnih faktora za implementaciju ERP rešenja. Sa tog aspekta od velikog je značaja planiranje ERP sistema koje je prikazano na Slici 6:



Slika 6. Podešavanje ERP sistema

Izvor: Rigelhof, ERP Implementation Best Practices, 2003, str. 14.

Stoga je pre uvođenja ERP sistema potrebno stvoriti dobar plan projekta i upoznati se sa ključnim faktorima koji vode do uspešnog projekta koji je u literaturi poznat kao ključni faktor uspeha. Pojedini autori, poput Rigelhova (2003), u svojim radovima su predstavili moguću adaptaciju ERP rešenja, što može značiti da se produktivnost razlikuje u zavisnosti od protoka vremena tokom procesa implementacije ERP rešenja. Menadžment treba da stalno i oprezno poklanja pažnju aktivnostima iz oblasti kritičnih faktora uspeha, zato što od rezultata iz ovih oblasti zavisi učinak u efektima ukupnog poslovanja preduzeća. Međutim, ipak prilikom uvođenja ERP sistema često dolazi do određenih problema. Tako se u praksi dešava da projekat uvođenja ERP nije uspeo u slučaju da ERP rešenje za jedan projekat premaši planirani tajming uvođenja i finansijski

okvir, što ukazuje na činjenicu da se prilikom uvođenja ERP sistema javljaju određene koristi i prednosti.

U procesu upravljanja projektima implementacije ERP sistema veoma važnu ulogu ima organizaciono učenje. Bez obzira na različitost definicija organizacionog učenja, može se videti da svi naučnici opisuju organizaciono učenje kao proces ili aktivnost na nivou celog preduzeća, što rezultira promenama u organizacijskom znanju i kasnijim aktivnostima preduzeća.

Dobar broj autora je identifikovao niz prednosti koje preduzeća i poslovni sistemi mogu da očekuju od implementacije ovog sistema (Jorgenson, P. 2014). Direktne koristi identifikovane su najpre u vezi sa efikasnim donošenjem odluka i poboljšanja poslovne inteligencije. Takođe, za ovu vrstu projekata karakteristično je i to što se rezultati uvođenja ERP rešenja uglavnom odmah ne vide tj. nisu odmah merljivi, već se oseće tek nakon određenog vremena, i zbog toga poslovni sistemi ne treba nikako da se previše brzo povlače iz projekta uvođenja ERP rešenja. Čak i ako se projekat uvođenja ERP sistema ne sprovodi u zacrtanim vremenskim rokovima, u okviru procenjenih troškova, ili ne dostigne postavljene specifikacije i dalje može da bude uspešan.

4. KRITIČNI FAKTORI IMPLEMENTACIJE ERP

Postojeća najnovija literatura i istraživanja poznatih stručnjaka o projektima neuspešnih implementacija ERP sistema u većini zemalja sveta jednostavno objašnjava neuspeh u smislu nedostatka resursa: dovoljnih veština, nedostatka tehnologije, nedostatka novca, otpora korisnika i drugih kulturnih pitanja (Dezdar & Ainin, 2011; Bitsini, 2015). U tom smislu pojedini autori poput Jiwat i Corkindale. (2013) smatraju da su mnogi istraživači proučavali direktnu vezu između kritičnih faktora uspeha i postizanja boljeg učinka i konkurentske prednosti preduzeća, naglašavajući da je proces uvođenja i implementacije ERP sistema veoma kompleksan proces koji obuhvata uticaje mnogih faktora i činilaca. Potencijalni kritični faktori se prilično međusobno razlikuju. Pojedini autori ističu da faktori prikazani u literaturi uglavnom variraju u rasponu od pet do dvadeset faktora (Soja, 2006).

Ključni faktor za uspeh uvođenja i implementaciju sistema za planiranja resursa u preduzeću se može definisati kao faktor ili bilo koji uslov ili element koji se smatra neophodnim da bi uvođenje i implementacija sistema ERP bila uspešna. Koncept upotrebe kritičnih faktora uspeha kao metodologije za upravljanje projektima uvođenja informacionih sistema je prvi put predstavljen od strane John Rockarta. U literaturi se ističe da se mogu definisati u ograničenom broju oblasti, međutim ako se uzmu u obzir uz primenu odgovarajuće metodologije, oni bi trebalo da obezbede uspešno uvođenje projekta. To potvrđuje izveštaj Standish grupe o projektima implementacije ERP-a, koji iznosi da su ovi projekti približno za 178% probijali planirane budžete projekata, trajali su 2,5 puta duže, a pružili samo 30% od obećane dobiti odnosno planiranog profita. Iskustva sprovedenih projekata govore da na projektima uvođenja stalno vrebaju opasnosti kao što su kašnjenja, dodatni neočekivani troškovi ili čak prestanak projekta koji svako rukovodstvo preduzeća nesumljivo želi izbeći. Sve ovo nedvosmisleno ukazuje da su projekti uvođenja i implementacije ERP rešenja u preduzeća izuzetno zahtevni projekti. Nakon predstavljanja ERP koncepta, pojedini autori u procesu implementacije naglašavaju problem pravdanja investicije u projekat, prednosti, problem kritičnih faktora uspeha i faktora vezanih za neuspeh projekta. U tom smislu se nameće zaključak da je od mnogih mogućih načina uvođenja, potrebno izabrati onaj način koji najbolje podržava zadate zahteve poslovnog sistema i preduzeća.

Jedno od citiranih istraživanja predstavili su Reitsme i Hilletoft-a (2017) pružajući ažurirani set CSF-ova, u tom pravcu prvi korak za postizanje cilja je da se otkrije kako korisnici gledaju na pojedine CSF-ove. U pregledu literature su identifikovani mnogi ključni faktori uspeha: upravljanje projektima, podrška rukovodstvu, sistem kvaliteta, obuka i edukacija, poslovni plan i vizija, transformacija poslovnih procesa, konsultant za organizaciju, ispunjavanje organizacionih

uslova, upravljanje promenama, integracija sistema i podrška od pružatelja ERP sistema (Jiwat i Corkindale, 2013).

U daljem razmatranju biće reči o tome koliko je kritičnih faktora uspeha ERP sistema (podrška menadžmentu, metodologija, uključivanje korisnika, sastav tima, upravljanje promenama, tehnologija), koji se takođe odnose na informacione sisteme u celini. Uvođenje novog ERP sistema u preduzeće je zahtevan i dugotrajan proces koji takođe neminovno podrazumeva visoke troškove. U tom smislu su neophodne studije kritičnih faktora implementacije kao jedan od najvažnijih izvora istraživanja ERP implementacije. U svojim radovima istraživači su pokušali da identifikuju faktore uspeha ERP sistema koji su relevantni za određene sektore industrije za različite zemlje,. Generalno, ključni faktori uspeha su jedna od prvih, iako u poslednje vreme vrlo aktivno, ali još uvek nedovoljno proučavanih tema.

Prema Rockartu kritični faktori uspeha su definisani kao "ograničeni broj oblasti čiji će rezultati, ako su zadovoljavajući, obezbediti uspešan konkurentni rad preduzeća". U postojećoj stručnoj literaturi ponuđeni su prilično slični i opšti CSF, od kojih je većina sadržana u sledećem: podrška top menadžmenta, upravljanje projektima, podrška sponzora, komunikacija i saradnja unutar organizacije i obuke krajnjih korisnika. Karakteristično je istraživanje koje su sproveli Dezdar i Sulaiman (2009) evaluacijom i pregledom 95 naučnih radova iz ove oblasti, objavljenih u vremenskom periodu od 1999. godine do 2008. godine, a na osnovu čega su razvili sledeću sistematsku kompilaciju CSFs-a, koja se sastoji od 17 kategorija (Tabela 4).

Tabela 4. Kritični faktori uspeha uvođenja ERP projekata

Izvor: S. Dezdar & A. Sulaiman, Successful enterprise resource planning implementation: taxonomy of critical factors. Industrial Management & Data Systems, 2009, str. 1044

Kritični faktori uspeha	
Podrška i posvećenost top menadžmenta	Podrška dobavljača
Upravljanje projektima i evalucija	Analiza softvera, testiranje i rešavanje problema
Reinženjering poslovnih procesa i minimalno prilagođavanje	Vođenje projekta
Sastav ERP tima, nadležnost ERP softvera i kompenzacija	Pažljiv izbor ERP softvera
Program upravljanja promenama	Upotreba konsultanta
Obuka i obrazovanje korisnika	Odgovarajući IT i stari sistemi
Poslovni plan i vizija	Sistem kvaliteta
Otvorena komunikacija i saradnja u kompaniji	Uključivanje korisnika
Organizaciona kultura	

Napred navedeni faktori se u istraživanjima koriste radi utvrđivanja uspešnosti i opravdanosti investicija u ERP sistem. Tako su npr. svi ovi faktori već korišćeni u istraživanju kojim su anketirani rukovodioci poslovnog sistema Fortune 1000, sa ciljem utvrđivanja njihovih utisaka i stavova o CSF u procesu ERP implementacije. Suštinski smisao istraživanja na ovu temu

je da se predloži jedinstveni metodološki okvir za kritične faktore uspeha, kako bi pomogli rukovodiocima preduzeća da razviju plansku, poslovnu strategiju za implementaciju ERP-a.

Jedan od prvih CSF koji se pominje u literaturi je „projektni tim“ (Nah et al., 2003; Wang et al., 2008). Ovaj stav zastupaju i autori Reitsma i Hilletoftha (2017), koji u svojim istraživanjima ističu da je „projektni tim“ u implementaciji ERP-a, izuzetno važan u svim slučajevima, i da ga stoga svrstavaju na prvo mesto (Tabela 5). Na to se nadovezuje mišljenje Sambasivan i Fei (2008) kao i Somers i Nelson (2001), koji su istakli da projektni tim treba da uključi samo najprikladnije korisnike jer omogućava viši nivo znanja za ceo tim.

Tabela 5. Okvir CSF-a za implementaciju ERP sistema, zasnovan na Reitsma i Hilletofth (2017).

Projektni tim	Projektni tim treba da se sastoji od najboljih ljudi i da uključi šampiona projekta, zaposlene različitih funkcija i nivoa, kao i spoljne konsultante kada nedostaje interna stručnost za ERP
Uključivanje najvišeg rukovodstva	Najviši menadžment treba da učvrsti posvećenost svih zaposlenih u preduzeću i kreira politike koje određuju i odobravaju novu organizacionu strukturu, uloge i odgovornosti
Definisani plan, vizija	Dobro definisan poslovni plan i vizija trebaju definisati način na koji preduzeće funkcioniše iza napora za implementaciju i moraju se predstaviti predložene strateške i opipljive koristi, resursi, troškovi, rizici i vremenski okviri.
Komunikacija	Efikasna komunikacija treba biti uspostavljena na svakom organizacionom nivou i mora uključivati formalno promovisanje projekta i njegovih timova i reklamu napretka projekta
Upravljanje projektima	Upravljanje projektom treba da uključi jasnu definiciju ciljeva, razvoj plana rada i resursa treba da se fokusira na identifikaciju opreme potrebne za rad sistema.
Podrška projektu	Podršku projektu treba uspostaviti u obliku tehničke pomoći, održavanja i ažuriranja, što mora biti omogućeno od strane partnera koji nadgleda ceo životni ciklus implementacije.
Minimalno prilagodavanje	Odeljenja ne bi trebalo da preuređuju izabrani ERP sistem kako bi sprečili međuresorska pitanja i trebali bi imati pristup istim podacima i sistemu.
Upravljanje organizacionim promenama	Preduzeće treba da koristi tehnike i alate za upravljanje promenama koje moraju biti definisane i procenjene sa najboljim praksama u svetu.
Poravnanje poslovnih procesa	Treba odabrati i pratiti katalog najboljih poslovnih procesa kako bi ostao na pravom putu i izbegao sukobe sa proceduralnom rigidnošću ERP sistema.
Testiranje softvera	Preduzeće treba da uspostavi rigorozno i sofisticirano testiranje softvera kako bi pojednostavila implementaciju ERP sistema
Merenje performansi	Merenja performansi treba da se identifikuju kako bi se upravljalo očekivanjima, pratili svi događaji i merila dostignuća u odnosu na prekretnice i ciljeve
Obrazovanje i obuka	Obrazovanje i dovoljna obuka zahtevaju investicije, promovišu efikasno i korektno korišćenje ERP sistema i treba da se obezbede za korisnike od početka projekta implementacije ERP sistema.
Tehničke mogućnosti	Sve vrste razlika u ERP sistemima koje se nude na tržištu treba ocenjivati na osnovu strategije, veličine, poslovnog plana, poslovnih procesa, te strukture internih i eksternih odnosa.

Sledeći faktor koji se kod većine stručnjaka tretira kao drugi CSF, po važnosti za implementaciju ERP sistema je „Učešće najvišeg rukovodstva“. Pomenuti faktor su iz perspektive korisnika istraživali mnogi istraživači Snider i dr. (2009). Tako Ramadhana i dr. (2016) naglašavaju da korisnici pronalaze motiv sa kojim mogu poboljšati svoj radni efekat ako imaju adekvatnu podršku od strane najvišeg menadžmenta.

U pregledu literature se kod većine stručnjaka kao treći izvedeni CSF, identifikuje „strateško donošenje odluka“ (Dezdar & Sulaiman, 2009; Motwani et al., 2002). U tom pravcu se naglašava da

je obim projekta, još jedan element koji u ovom procesu treba imati na umu, stići da više članova u timu nikako ne garantuju i veći efekat, odnosno doprinos. Naprotiv, iskustva u praksi govore da u tim okolnostima, postojeći konflikti i problemi u komunikaciji će svakako biti uvećani. Pored toga važno je napomenuti da upravljanje velikim timom zahteva više vremena za koordinaciju poslovnih aktivnosti, a to može postati smetnja i uzrok usporavanja i kašnjenja u realizaciji plana.

Mnogi istraživači na jasnu svrhu i ciljeve IT projekta gledaju kao na ključni faktor za uspeh. Ovo zahteva formiranje poslovne vizije, izradu poslovnog plana, identifikaciju i projektovanje jasnih ciljeva koji se očekuju od informacionih sistema u preduzećima. Ovi alati mogu biti od presudne pomoći za fokusiranje i kontrolu nad koristima i uspešnom ishodu projekta.

Kao četvrti CSF koji se nameće na osnovu pregleda literature ove doktorske disertacije je identifikovan kao „komunikacija“ (Loh & Koh, 2004; Sumner, 2000). Mnoge istraživačke studije poput Sumner-a (2000), te Wickramasinghe i Gunawardena (2010) iz perspektive projektnih menadžera objašnjavaju da oni moraju održavati pošteni i otvorenu komunikaciju sa svim korisnicima i drugim strankama. Komunikacija između viših rukovodilaca i operativnih radnika je od suštinskog značaja i kojom se mora efikasno upravljati u projektu implementacije, jer pomaže u izgradnji poverenja koje čini korisnike na nižim nivoima znatno motivisanijim, što doprinosi da se ne opiru promenama (Amoako-Gyampah 2004; Chang et al., 2014).

Sledeći faktor iz literature je „Upravljanje projektima“, ovo je peti identifikovani CSF, prema istraživanjima većine stručnjaka (Dezdar & Sulaiman, 2009; Saade & Nijher, 2016). Kada se pravilno upravljanje projektima, ključni korisnici procenjuju da upravo adekvantno upravljanje projektima u implementaciji ERP sistema, može dovesti do povećanja razmene znanja i efikasnijeg prenosa znanja. Ovo u svojim istraživanjima potvrđuju Chang i dr. (2014) naglašavajući da korisnici razumeju značaj pravilnog upravljanja projektom pri sprovođenju implementacije ERP sistema.

Sledeći CSF prema Reitsma i Hilletoft (2017) je „podrška projektu“ i utvrđeno je da je od vitalnog značaja za učesnike u svim poslovnim sistemima koji su bili evaluirani. Pored ovih autora podrška projektu je bila šesti identifikovani CSF i prema sledećim stručnjacima (Dezdar & Sulaiman, 2009; Wang et al., 2008). Ovo se takođe može povezati s istraživanjem Snider-a i dr. (2009), koji su implicirali da korisnici cene podršku od strane konsultanata i značajnu prednost koju ona može imati za uspešnu implementaciju ERP-a.

Sedmi CSF, identifikovan u pregledu literature je „minimalno prilagođavanje“ (Saade & Nijher, 2016). Razloge za ovakvo tvrđenje dele viši menadžeri preduzeća, koji ističu da je minimalno prilagođavanje u procesu implementacije korisno, jer prilagođavanja mogu dovesti do poboljšanja za dobavljača u vezi s podrškom i kada se instaliraju nova ažuriranja sistema (Chang et al., 2014).

Sledeći, odnosno osmi CSF identifikovan u stručnoj literaturi je „upravljanje organizacijskim promenama“ (Dezdar & Sulaiman, 2009; Rosario, 2000). Ovaj faktor se takođe može naći u istraživanjima Chang i dr. (2014), te Nah i dr. (2003) koji su tvrdili da je neophodno da se promena saopšti svim zaposlenima kako bi se zaposleni adekvatno blagovremeno pripremili za predstojeću promenu. Rezultati istraživanja ukazuju da kada je upravljanje promenama uspešno, korisnici se osećaju uključenim u proces promena i samim tim slede zajednički cilj. Ovo potvrđuju i radovi drugih poznatih autora koji ističu da su zaposleni svesni prednosti novog sistema i postižu pozitivne poslovne rezultate (Johansson et al., 2014). U sličnom tonu Chang i dr. (2014), Nah i dr. (2003) naglašavaju da upravljanje promenama može pomoći u smanjenju oklevanja za promene, što je ključno za uspeh projekata implementacije ERP sistema. Pored napred navedenog u literaturi možemo naići na odgovore zaposlenih da je korišćenje ERP sistema znatno zahtevnije (Johansson et al., 2014).

Zatim sledi deveti CSF koji je identifikovan u pregledu literature „usklađivanje poslovnih procesa“ (Dezdar & Sulaiman, 2009).

Deseti CSF po mnogim poznatim stručnjacima predstavlja “testiranje softvera” (Singla & Goyal, 2006; Dezdar & Sulaiman, 2009). U tom pravcu Nah i dr. (2003), Chang i dr. (2014) kao i Singla i Goyal (2006) su se saglasili sa tkz. generičkom perspektivom, a u vezi sa procesom testiranja softvera, naglašavajući da je veoma važno uraditi adekvatno probno testiranje softvera, pre nego što se isti pusti u pogon. Ovo je u skladu sa njihovim istraživanjima koji su smatrali da je važno obaviti adekvatno testiranje na ERP sistem pre nego što se pojavi uživo.

Jedanaesti CSF identifikovan u literaturi je „merenje učinka“ (Dezdar & Sulaiman, 2009; Wang et al., 2008).

Sledeći, dvanaesti CSF koji srećemo u literaturi je „obrazovanje i obuka“ (Aloini et al., 2007; Singla & Goyal, 2006). Ovaj CSF se takođe može naći i u radovima Reitsme i Hilletofta (2017) koji ističu rezultate svih preduzeća u studiji slučaja, koji su otkrili da su korisnici smatrali da obuka u procesu uvođenja i implementacije ERP sistema predstavlja značajan faktor. Međutim, nalazi svih studija slučajeva, među koje spadaju i preduzeća iz istraživanja doktorske disertacije, pokazuju da korisnici u suštini smatraju da je obuka važna zbog potpunog razumevanja potrebe za poznavanjem sistema i njegovih procesa kako bi se osigurao visok radni učinak. Na ovo se nadovezuje i mišljenje da process obuke i obrazovanje može smanjiti anksioznost zaposlenih i omogućiti bolje razumevanje prednosti i koristi uvođenja ERP sistema. (Lee, et al., 2010)

Trinaesti CSF identifikovan u pregledu literature, prema mnogim autorima, predstavlja „tehničke mogućnosti“ (Dezdar & Sulaiman, 2009; Aloini et al., 2007). Pojedini autori ukazuju da postupak izbora ERP sistema igra veoma važnu ulogu u stvaranju uspeha projekta implementacije (Sommers & Nelson, 2001; Saini et al., 2013). Takođe i kod drugih autora su „tehničke

„mogućnosti“ prepoznate kao trinaesti CSF u procesu uvođenja ERP sistema, koje su između ostalog istraživane i iz ugla ključnih korisnika Chang i dr. (2014). Ovo potvrđuju i rezultati istraživanja Amoako-Gyampah (2004) i Chang i dr. (2014) koji naglašavaju da se podrazumeva da korisnici smatraju „tehničke mogućnosti“ važnim u implementaciji ERP sistema.

Pored navedenog predstavljanja CSF, u literaturi se mogu naći različiti pristupi, tako na primer pojedini autori ističu da je iz perspektive višeg menadžmenta, donošenje ispravne odluke i odabir pravih aplikacija od izuzetne važnosti za postizanje uspešnog uvođenja i implementacije ERP-a, (Chang et al., 2014). U svojim istraživanjima Saravanan i Sundar (2014) naglašavaju važnost sledećih CSF: upravljanje projektom; veličina preduzeća; informaciona pismenost; upravljanje projektom i upravljanje rizicima; poboljšani uslovi (na primer: dostupnost resursa i podrška korisnicima ERP sistema). Jedan od mogućih prikaza uticajnih faktora implementacije ERP sistema priređen na osnovu dostupne literature prikazan je u Tabeli 6:

Tabela 6. Kritični faktori uspeha za uvođenje kompletnog softverskog rešenja

Faktori	Opis
Podrška menadžmenta	Podrška najvišeg rukovodstva, dodeljivanje odgovarajućih resursa i posvećenost projektu
Najbolji ljudi (najprofesionalniji) u punom radnom vremenu	Zapošljavanje ključnih poslovnih profesionalaca u punom radnom vremenu na projektu
Donosioci odluka sa autoritetom	Članovi projektnih timova moraju imati moć da donose brze odluke
Mogući rokovi	Postavljanje realnih ciljeva i datuma završetka
Vođa-Šampion	Iskusan i uspešan lider koji uporno promovise prednosti novog sistema
Vanila sveobuhvatno softversko rešenje	Minimalna prilagođavanja i izbor jednostavnih opcija
Manji obim	Manje uvedeni moduli i funkcionalnosti, manje grupe korisnika, manje instalacija
Definicija obima i ciljeva	Upravni odbor projekta određuje obim i ciljeve i pridržava se istih
Balansirana grupa	Pravna kombinacija poslovnih analitičara, tehničkih stručnjaka i korisnika iz preduzeća i konsultantske kompanije
Posvećenost promeni	Potvrđenost i odlučnost u rešavanju problema u implementaciji

Jedno od istraživanja koje ukazuje na značaj primene adekvatne metodologije i CSF u procesu uvođenja i implementacije ERP sistema sproveo je Deloitte (2015), gde je predstavljeno da se u proseku izgubi od 55% do 75% svih projekata uvođenja ERP sistema. Podrazumeva se da svaki projekat ovakvog tipa podrazumeva odgovarajuće organizacione promene, međutim ne sme se zaboraviti da su organizacione promene nastale usled reinžinjerina poslovnih procesa.

U istraživačkoj studiji koju su sproveli Ngai i dr. (2008: 551), akcentuje se da je „jasan i definisan plan projekta“ bio jedan od najcitiranijih CSFs, u 10 regiona gde je bilo sprovedeno istraživanje. Prema ovim autorima pomenuti plan treba da sadrži ciljeve, strategiju, obim i raspored. Na bazi sprovedenih studioznih istraživanja relevantne literature i studije slučaja u praksi Ngai i dr.

(2008) navode 18 osnovnih CSF-a, koje svrstavaju u tri glavne grupe, kao što je prikazano u Tabeli 7.

Tabela 7. Ključni faktori uspeha podeljeni u tri grupe

Grupa	Ključni faktori uspeha
Faktori na strani implementatora ili dobavljača ERP sistema	Izbor pravog implementatora ERP sistema
Faktori na strani klijenta ili preduzeća koja uvodi novi ERP sistem	Podrška najvišeg menadžmenta
	Vođenje projekta
	Cilj, namena i strategija projekta
	Nadzor i ocenjivanje projekta
	Sponzor projekta
	Komunikacija
	Projektni tim
	Promena poslovnih procesa
	Obuka korisnika
	Razmatranje postojećih sistema
	Upravljanje i analiza podataka
	Strategija i metodologija za uvođenje ERP sistema
	Karakteristike kompanije
	Izbor ERP sistema
Razvoj, testiranje i rešavanje stvarnih problema	
Faktori na državnom nivou	Lokalno zakonodavstvo
	Lokalna poslovna praksa

Ovako utemeljeno sistematsko shvatanje su prihvatili i mnogi drugi autori dodajući, pored već navedenih faktora, da su loše definisani ciljevi i rezultati, pored loše izabranog tima implementacije, takođe neki od glavnih razloga za neuspeh uvođenja ERP projekata. Svaka pojedinačna implementacija treba da sadrži jasnu misiju projekta i postavljenih ciljeva i načine na koje se projekat usaglašava s poslovnim ciljevima i potrebama preduzeća. U ovom procesu važnu ulogu ima korporativno upravljanje, kojim se odlučuje o odgovarajućim merama koje utiču na uspešno uvođenje ERP sistema (Ram & Corkindale, 2013), uzimajući u obzir određene kritične faktore uspeha i nalaze, u skladu sa postavljenim ciljevima i poslovnom strategijom preduzeća.

U relevantnoj literaturi (Madininos, D., Chatzoudes, D., & Tsairidis C. 2012) su istraživačke studije kritičnih faktora uspeha kritikovane kao ograničavajuće, jer uopšteno pojašnjavaju zašto su neki faktori ključni za uspeh projekata, u tom smislu je od velike važnosti propisivanje seta praktičnih preporuka na osnovu najuticajnih faktora za konkretne primere preduzeća, koji zavise od mnogih potencijalnih faktora.

Još jedno od reprezentativnijih istraživanja je ono koje su sproveli Ram i Corkindale (2013) koji u svojoj studiji preporučuju menadžerima da posvete pažnju sledećim aktivnostima u procesu uvođenja ERP sistema:

- ✓ Izbor i upotreba formalnih metodologija upravljanja, alata i tehnika;

- ✓ Evaluacija, klasifikacija i prioritizacija rizika;
- ✓ Definisane obima, veličine i napora projekta;
- ✓ Definisane ciljeva projekta u pogledu efikasnosti i fleksibilnosti poslovnih procesa;
- ✓ Odlučivanje o postepenom ili iznenadnom uspostavljanju sistema;
- ✓ Saradnja i komunikacija spoljnih ERP konsultanata sa internim stručnjacima;
- ✓ Izbor sposobnih i iskusnih lidera koji nadgledaju uvođenje ERP sistema;
- ✓ Osmisliti projektni tim ljudi koji imaju niz poslovnih i IT veština i njihovog ovlašćenja da sprovedu potrebne promene;
- ✓ Definisane mere za uspeh projekta implementacije ERP sistema;
- ✓ Promovisanje i održavanje visokog nivoa morala i motivacije zaposlenih;
- ✓ Organizovanje redovnih sastanaka i praćenje napretka projekta;

U funkciji CSF, treba pomenuti da su poznati autori Mooheba i dr. (2010) uporedili CSF, između najrazvijenih zemalja današnjice i zemalja u razvoju i otkrili da, u suštini, između njih nema velike razlike. Osim toga, oni su otkrili da preduzeća i poslovni sistemi u zemljama u razvoju više zavise od dobavljača ERP-a. Pored napred navedenih faktora, mnogi stručnjaci naglašavaju da još uvek postoji mnogo CSF-a, koji mogu biti važni za određenog pojedinca, na primer, podrška stručnjaka u određenom sistemu, efikasnost resursa, povezivanje sistema sa mobilnim telefonom, vreme implementacije, troškovi, i dr. (Ram & Corkindale, 2013). U tu svrhu u spovedenom istraživanju je bilo ukupno trideset i tri faktora, osamnaest faktora se pojavljuje jednom dok se četiri faktora pojavljuju dva puta. Iako će samo kritični faktori biti sistematski istraženi i evaluirani, oni faktori koji se pojavljuju manje od tri puta ignorisani su u sprovedenoj studiji. Relativno gledano, oni su manje bitni od jedanaest faktora koji se pojavljuju tri ili više puta. U tih jedanaest faktora spadaju: reinženjering procesa poslovanja, projektantski tim, podrška top menadžmenta, obuka, menadžment promene, jasni ciljevi i vizije, menadžment projekta, konsultanti, infrastruktura, komunikacija i učešće korisnika, koje se ogleda u efikasnom korišćenju sistema, ali se obično teško procenjuje, već se ta procena postiže tokom vremena.

Pored svih napred navedenih CSF, učesnici u istraživanju koje su sprovedeli istraživači De Toni, Fornasier i Nonino (2015) složili su se da vođa projekta i tim daju značajan doprinos uspehu projekta. Uspešna implementacija ERP sistema zahteva tehničke i upravljačke sposobnosti, izbor odgovarajućeg sistema za određenu organizaciju, saradnju sa spoljnom savetodavnom grupom (Akkermans & van Helden, 2002), određivanje odgovarajućeg obima implementacije ERP (Nwankpa, 2015) i spremnost organizacije (Gangwar, Date, & Raoot, 2014).

Na osnovu detaljne elaboracije relevantne literature, i prethodnih analiza identifikovano je sledećih trideset ključnih faktora za uspeh uvođenja i implementacije ERP sistema i to:

- ✓ Raspoloživi resursi (budžet, zaposleni itd.);

- ✓ Balansiran tim za projekat;
- ✓ Reorganizacija poslovnih procesa;
- ✓ Redizajniranje procesa poslovanja;
- ✓ Upravljanje promenama;
- ✓ Jasna svrha i ciljevi (vizija, poslovni plan itd.);
- ✓ Komunikacija;
- ✓ Strategija preduzeća/odgovarajuća strategija;
- ✓ Analiza podataka (analiza podataka i konverzija);
- ✓ Okolina (nacionalna kultura, jezik, itd.);
- ✓ EPR sistem prilagođenost/neprilagođenost;
- ✓ Konfiguracija EPR sistema;
- ✓ Testiranja EPR sistema;
- ✓ Spoljni konsultanti;
- ✓ Međuresorna saradnja;
- ✓ Učestvovanje krajnjih korisnika i vlasnika akcija;
- ✓ IT strukture i hardverski/softverski sistemi;
- ✓ Upravljanje znanjem;
- ✓ Monitoring i nadgledanje učinka;
- ✓ Organizaciona kultura;
- ✓ Odgovarajuća organizaciona forma EPR sistema;
- ✓ Organizaciona struktura;
- ✓ Lider projekta;
- ✓ Vođe projekta/osobe koje donose odluke;
- ✓ Menadžment projekta;
- ✓ Podrška eksperata;
- ✓ Učešće upravnog odbora;
- ✓ Trening korisnika;
- ✓ Podrška i odnos sa prodavcima;
- ✓ Sredstva prodavaca i metode implementacije.

Karakterističan je koncept kritičnih faktora uspeha uvođenja sveobuhvatnih softverskih rešenja, koji ističe devet faktora koji imaju presudan uticaj na projekte uvođenja i implementacije i koji mogu dovesti do neuspeha projekta implementacije:

Nedovoljni resursi. Nedovoljni resursi su jedan od glavnih razloga za neuspešno uvođenje ERP sistema. Ovde se ne govori samo o finansijskim resursima, već pre svega o ljudskim resursima, koji često nemaju potrebno znanje i neophodno iskustvo u radu na tako velikim projektima kao što je uvođenje ERP rešenja. Preterano iscrpljivanje ljudi zbog uštede u finansijskim sredstvima nikada se ne isplati, jer opada kvalitet obavljenog posla.

Lako uključivanje korisnika. Korisnici igraju važnu ulogu u definisanju sistemskih potreba i uvođenju ERP rešenja. Jer, na kraju, korisnici će zapravo raditi sa rešenjem, njihova saradnja je neophodna da bi se osigurao i obezbedio bolji kvalitet i upotrebljivost ERP rešenja.

Otpor korisnika na promene. Zbog slabog poznavanja poslovnih procesa i ERP rešenja i preopterećenja prilikom uvođenja, u praksi postoje tzv. otpori promenama. U slučaju velikih promena potrebno je obezbediti da korisnici imaju dovoljno informacija o novom ERP rešenju i da se sa njim bolje upoznaju. Na taj način, oni uviđaju prednosti novog sistema i time olakšavaju promene. Nepoznavanje ERP rešenja i sumnje mogu biti izazvani neželjenim reakcijama koje mogu dovesti do neuspeha projekta.

Odbacivanje članova projektnog tima. Napuštanje tima od strane iskusnih i stručnih članova projektnog tima ugrožava krajnji uspeh. Tokom uvođenja, članovi stiču dragoceno iskustvo i znanje koje se može primeniti u unapređenju poslovanja. Odlaskom ovih stručnjaka preduzeće gubi dragocene profesionalce koji su dobro upoznati sa novim ERP rešenjem i poslovanjem preduzeća.

Nedostatak posvećenosti i podrške od strane vrhovnog menadžmenta. Implementacija ERP rešenja mora biti podržana od strane top menadžmenta tokom celog trajanja implementacije. Time se osigurava da je uvođenje u skladu sa glavnim strateškim ciljevima preduzeća. Takođe je važno da top menadžment javno i aktivno podržava implementaciju, uključujući i traženje potrebnih resursa.

Loše upravljanje projektom. Ključna područja upravljanja projektima moraju biti posebno dobro pripremljena za uvođenje ERP rešenja. Obim projekta mora biti jasno definisan u planiranim okvirima. Sva odstupanja treba pažljivo pratiti. Zadaci i aktivnosti moraju biti dobro definisani, kao i procena potrebnog radnog opterećenja.

Neadekvatan sastav projektnog tima. Ovo je neadekvatna kombinacija internih i eksternih eksperata. Projektni tim za implementaciju treba da čine najbolji eksperti u preduzeću. Međufunkcionalna kompozicija grupe je važna, odnosno uključivanje predstavnika pojedinih poslovnih funkcija sa relevantnim znanjem. Grupa mora imati poslovnu i tehničku stručnost kako bi uspešno implementirala ERP rešenje u preduzeću.

Neefikasno upravljanje promenama. Upravljanje promenama je važno od samog početka projekta do njegovog kraja. ERP rešenje donosi velike kulturne i organizacione promene kojima se moraju pripremiti svi članovi preduzeća. To se može postići obukama, edukacijom i uključivanjem ključnih korisnika u sam proces uvođenja ERP rešenja.

Nerealizovano vreme uvođenja. (Nerealno procenjeno vreme uvođenja projekta) Uglavnom fiksni rok za uvođenje projekta ERP rešenja, izaziva stres i loš kvalitet uvođenja. Prilikom planiranja vremena implementacije, potrebno je obezbediti dovoljno vremena za svaku fazu, i pravilno testiranje sistema i obuku korisnika za upotrebu sistema. Kada nedostaje vremena za završetak projekta, često su temeljno testiranje sistema i odgovarajuća obuka ključnih korisnika

prve faze u kojima se traže uštede vremena, što se, zasigurno, odražava na kvalitet upravljanja projektom.

U Tabeli 8 su prikazane kategorije i faktori rizika za uvođenje kompletnog softverskog rešenja.

Tabela 8. Faktori rizika za uvođenje kompletnog softverskog rešenja

Kategorija rizika	Faktor rizika
Organizaciona podobnost	Neuspešno obnovljeni poslovni procesi.
	Neuspeh da se razmotri sveorganizacijski koncept koji podržava integraciju podataka.
Kombinacija veština	Nedovoljno obrazovanje i sticanje veština.
	Nedovoljna interna profesionalnost.
	Nedostatak poslovnih analitičara sa tehnološkim i poslovnim znanjem.
	Neefikasna integracija unutrašnjih i spoljašnjih veština.
	Nemogućnost zapošljavanja i zadržavanja obučениh profesionalaca.
Struktura i strategija upravljanja.	Nedostatak podrške vrhunskog menadžmenta.
	Neadekvatna upravljačka struktura menadžmenta.
	Nedostatak 'pobednika' odnosno vođe.
	Neefikasna komunikacija.
Dizajn softverskog sistema	Nepridržavanje standardnih specifikacija koje podržava sistem.
	Nedostatak integracije.
Uključivanje korisnika i njegovo obrazovanje	Nedovoljna obuka za krajnje korisnike.
	Neefikasna komunikacija.
	Nedostatak posvećenosti klijenata upravljanju projektima i projektnim aktivnostima.
	Tolerancija na otpor korisnika. Neosetljivi na otpor od strane korisnika.
Tehnološko planiranje	Nedovoljan naglasak na izveštavanje.
	Nemogućnost da se izbegnu tehnološka uska grla.
	Pokušaji uključivanja napuštenih aplikacija.

U pregledu literature kao što je prikazano kritični faktori uspeha su proučavani, kategorizovani i sistematizovani po različitim kriterijumima. Na kraju ovog poglavlja evaluacije CSF neophodno je navesti sledeću karakteristiku upravljanja projektima implementacije ERP sistema: da su tokom poslednjih 20 godina mnoga preduzeća primenjivala ERP sisteme ali da su veoma brzo bila primorana da vrše ažuriranja i nadogradnju ERP sistema, usled krajnje promenljivog poslovnog okruženja, tehničko-tehnoloških unapređenja i sve većeg narastajućeg pritiska konkurencije (Christian Barth & Stefan Koch, 2019). U tom smislu ovi autori upozoravaju, da ne samo zbog svoje složenosti već i zbog visokih troškova, neuspeli projekat nadogradnje ERP sistema može imati ozbiljne negativne posledice za preduzeće. Na osnovu svojih istraživanja Christian Barth i Stefan Koch (2019) su uradili identifikaciju ključnih faktora uspeha u projektima nadogradnje ERP sistema. U tu svrhu je ukupno obavljeno 12 ekspertnih intervju sa generalnim direktorima, direktorima informacionih tehnologija, rukovodiocima IT projekata i ERP konsultantima koji su nedavno izvršili nadogradnju ERP-a, u svom preduzeću. Sledećih 14 faktora

dobijeno je klasifikovanjem izjava u kategorije koje se mogu prilagoditi različitim preduzećima. Redosled faktora uspeha zasnovan je na značaju faktora koji su utvrdili sami ispitanici i na broj ponavljanja u intervjuima:

- ✓ Upravljanje projektom;
- ✓ Spoljna podrška;
- ✓ ERP tim;
- ✓ Mogućnost višestrukih sistema;
- ✓ Testiranje sistema;
- ✓ Komunikacija;
- ✓ Ključna integracija korisnika;
- ✓ Učenje iz iskustva;
- ✓ Pridržavajte se standard;
- ✓ Podrška vrhunskog menadžmenta;
- ✓ Resursi i posvećenost;
- ✓ Upravljanje promenama;
- ✓ Čišćenje podataka i koda;
- ✓ Upotreba novih tehnologija i mogućnosti;

5. PREDNOSTI, SLABOSTI I OGRANIČENJA ERP SISTEMA

5.1. PREDNOSTI ERP SISTEMA

Kao i svi ostali računarski programi, ERP sistemi takođe imaju prednosti i nedostatke. Preduzeća se odlučuju za uvođenje novog ERP sistema kako bi unapredili svoje poslovanje, postigli veću efikasnost, preko na primer nižih troškova zaliha, troškova proizvodnje ili troškova nabavke. Pored toga, ovim projektom u preduzećima, dolazi do transformacije poslovnih procesa kako bi se poboljšali procesi generisanja prihoda, skratilo vreme da proizvodi stignu na tržište, poboljša marketing, prodaja, servis i usluge korisnicima (Bradford, 2015). Glavne prednosti pri implementaciji ERP sistema uključuju bolju kontrolu troškova, poboljšanje vremena odziva kupaca, dinamične i automatizovane procese, vidljivost podataka kao i status procesa. Uspešno uveden ERP sistem donosi mnoge strateške, organizacione, menadžerske i tehnološke prednosti, a istovremeno i slabosti koje su uglavnom tehničke i poslovne. Ključni faktori uspeha pomažu da se prošire granice poboljšanja procesa uvođenja ERP sistema. Jedan od reprezentativnijih prikaza prednosti ERP sistema, prema Zengu, Lu-u, i Skibnievskom (2012) svrstava prednosti u:

- ✓ Operativne koristi;
- ✓ Nematerijalne koristi;
- ✓ Menadžerske koristi;
- ✓ Strateške koristi;
- ✓ Prednosti IT infrastrukture i
- ✓ Organizaciona korist.

Pojedini autori na ovo dodaju smanjenje zaliha, niže troškove skladištenja, efikasnije proizvodne procese i veću održivost, kao dodatne prednosti primene integrisanih sistema (Jiwat & Corkindale, 2013). U pregledu literature brojne studije o pozitivnim efektima implementacije ERP-a, spominju potencijal za stvaranje konkurentne prednosti za preduzeća kada implementiraju ERP sistem (Chang et al 2014). Tako su, npr. Chang i dr. (2014) merili uticaj ERP sistema na preduzeća u smislu finansijskog učinka, internih procesa, zadovoljstva korisnika, kao i rasta i organizacionog učenja. Što se tiče efekata implementacije ERP-a, na performanse preduzeća, stručnjaci su pokušali da izmere učinak ERP sistema koristeći okvir uravnoteženih pokazatelja. Benefiti, koje oni donose za preduzeća su ogromni. ERP sistemi pomažu preduzećima u smanjivanju troškova, povećanju zarade od investicija, omogućavaju lak pristup svim informacijama u okviru preduzeća, pomažu time što skraćuju vreme potrebno za donošenje odluka, eliminišu potrebu za ponovnim unošenjem podataka i informacija i time smanjuju mogućnost grešaka i obezbeđuju pouzdane podatke za proces analize rezultata poslovanja.

Ono što se u pregledu literature navodi a što potvrđuju studije slučaja u praksi je to da je upitno tvrditi da sami ERP sistemi mogu preduzećima stvoriti odnosno omogućiti konkurentsku prednost, ERP sistemi mogu postati strateški resurs samo onda kada se koriste uz kombinovanje drugih organizacijskih resursa. Upravo relevantne studije IT resursa podržavaju mišljenje da primena IT u poslovanju dovodi do poslovne vrednosti i konkurentске prednosti na način na koji IT nadopunjuje ili pojačava druge organizacijske resurse i mogućnosti preduzeća (Denić N., 2016). Iz ove perspektive, ERP sam po sebi nije direktan izvor konkurentnosti, ali uspešna implementacija ERP-a, podržava i omogućava poboljšanje drugih resursa i sposobnosti preduzeća, a to dovodi do različitih nivoa performansi u svim preduzećima, što u suštini predstavlja osnovu istraživanja disertacije.

Rezultati istraživanja ukazuju da postoje ogromne koristi od dobro odabranog i primenjenog sistema planiranja resursa u preduzeću, kao što su: bitna smanjenja troškova u potrošnji i ceni inventara, cenama sirovina, vremenu utrošenom za isporuku klijentima, vremenu utrošenom za proizvodnju i cenama proizvodnje (Nwankpa, J. K. 2015). Koristi od ERP sistema delimično zavise od toga kako su ih prihvatili krajnji korisnici odnosno zaposleni. Prvobitno očekivani rezultati se najčešće ne vide odmah nakon njihove primene. To se uglavnom dešava iz razloga što korisnici uglavnom ne shvataju šta se to od njih konkretno očekuje (Abugabah & Sanzogni, 2014). Praksa pokazuje da postizanje koristi od ERP investicije nije za sva preduzeća identično. Neka preduzeća su odmah uvidela koristi koje su očekivale, ali na žalost za veći deo preduzeća to nije bio slučaj. U dobrom delu literature se mogu naći rezultati istraživanja efekata primene ERP sistema koja pokazuju da je u proseku približno 53% preduzeća ostvarilo manje od 50% koristi koje su očekivali implementacijom ovih projekata (Nwankpa, J. K. 2015).

Na osnovu pregleda relevantne literature prednosti se uglavnom mogu podeliti na operativne, upravljačke, strateške, tehničke i organizacione, dok su slabosti uglavnom poslovne i tehničke.

Operativne prednosti se odnose na koristi dobijene od uvođenja ERP sistema na operativne procese, kao što su naručivanje, upravljanje zalihama i usluge klijenata. Realizuju se uspešnim i/ili čak i delimičnim ERP sistemom koji poboljšava rad, stvara više novih informacija, bržu proizvodnju, i bržu uslugu, što dovodi do dugoročnog napredka preduzeća.

ERP sistem omogućava pristup na osnovu uloge, gde je dodeljeni nivo pristupa svakom korisniku sistema zasnovan na njegovim potrebama za informacijama. Na osnovu benefita koje ERP sistemi donose preduzećima, lako se da zaključiti da ERP implementacija donosi brojne prednosti. Napred navedene istraživačke studije pokušale su da mere pozitivne efekte implementacije ERP-a, u smislu uticaja, učinka i koristi (Chang et al. 2014). Poznato je da najvažnije karakteristike ERP sistema predstavljaju: integracija, fleksibilnost i orijentacija procesa, i

da su ove karakteristike minimalni zahtevi da se određeni program definiše kao ERP sistem. U tom smislu ERP sistemi zamenjuju većinu rutinskih i ponavljajućih zadataka i kombinuju različite operativne jedinice unutar samih preduzeća. Iz ovih razloga, poslovni procesi se racionalizuju i time poboljšavaju efikasnost preduzeća, a to donosi prednosti kao što su:

- ✓ smanjenje tekućih sati u poslovnom procesu;
- ✓ povećana produktivnost;
- ✓ brže zatvaranje obračunskih perioda;
- ✓ smanjenje zaliha;
- ✓ brže vreme odziva informacija;
- ✓ poboljšano planiranje zaliha i naručivanje;
- ✓ poboljšana logistika i blagovremena isporuka robe;
- ✓ bolja koordinacija i saradnja između odeljenja;
- ✓ sposobnost transformacije neefikasnih poslovnih funkcija;
- ✓ brže i preciznije transakcije.

Rezultati istraživanja ukazuju da implementacija ERP sistema uključuje promene u preduzeću, stoga njen opseg može imati uticaja na strateške resurse preduzeća. ERP sistem je ključni element infrastrukture koja donosi dodatnu vrednost u poslovanju preduzeća. Prednosti za menadžere su pre svega one koje uvođenje ERP sistema donosi u procesima upravljanja i odlučivanja. Što se tiče implementacije ERP-a, implementacija ERP sistema može imati pozitivan učinak na intelektualni kapital. ERP sistemi su veliki kompleksni softverski paketi, tako da bi implementacija ovih sistema trebala dovesti do promena u preduzeću i uključuje ne samo tehnološki aspekt, već i organizacijske i socijalne aspekte. Od uvođenja ERP sistema u preduzeću se očekuje da će kvalitet podataka biti poboljšan, a troškovi operacija značajno eliminisani ili smanjeni (Ragan et al., 2011). Većina autora ističe da ako se ERP sistem pravilno primeni, predviđa se poboljšanje upravljanja odnosima sa klijentima, bio bi poboljšan pristup podacima u celom preduzeću i poboljšao bi se proces upravljanja lancem snabdevanja (Nwankpa, J. K. 2015). U funkciji poboljšanja očekuje se da će se smanjiti komplikacije s kojima se preduzeće generalno suočava (Kripaa, 2013). U literaturi postoje stavovi koji ukazuju da se ovi efekti mere upoređivanjem prihoda i budžeta troškova za dve ili više godine (Lech, 2013). Takođe, u literaturi postoje mnogi pristupi koji se međusobno preklapaju u merenju pozitivnih efekata implementacije ERP-a, koje su naučnici različito opisali kao uticaji, koristi i učinak. Jedan od takvih pristupa je BSC (engl. Balanced scorecard) koji je korišćen za identifikaciju uticaja ERP sistema, na preduzeća u smislu finansijskog učinka, internih procesa, zadovoljstva klijenata i rasta i organizacionog učenja (Chang et al., 2014).

Zahvaljujući prednostima koje ERP sistemi imaju u odnosu na druge sisteme, veliki broj preduzeća smatra da su ovi sistemi veoma važni delovi njihove infrastrukture koji preduzećima omogućuju konkurentnost u današnjem promenljivom poslovnom okruženju, i koji pružaju osnovu za budući rast i razvoj preduzeća.

Međutim, pregled literature i studije slučaja u praksi ukazuju da postoji zabrinutost kod preduzeća u smislu načina i metodologije uvođenja ERP sistema kako bi postao strateški resurs preduzeća u svrhu stvaranja konkurentske prednosti (Ramadhana, B. A., Govindaraju, R., & Wibisono, Y. Y. 2016).. Iako u postojećim istraživanjima ERP sistemi posebno nisu proučavani iz ove perspektive, istraživačke studije poznatih autora drugih IT resursa pokazale su da IT može proizvesti superiorne performanse za preduzeća koje su podržane organizacionim sposobnostima (Ting-Peng, Jun-Jer, & Chih-Chung, 2010) odnosno kada su u interakciji sa drugim organizacionim resursima.

S druge strane, velika preduzeća izražavaju zabrinutost u vezi sa korišćenjem ERP sistema zasnovanih isključivo na tzv. funkcionisanju u “oblaku” koje je povezano s veličinom, kompleksnošću i specifičnim poslovnim zahtevima. U svojim istraživanjima, Johansson i dr. (2015) su otkrili da su velika preduzeća najpogodnija za mešovite sisteme u kojima se poslovne, kritične i osetljive aplikacije instaliraju lokalno, čime se smanjuju zabrinutosti, a istovremeno omogućava maksimalna eksploatacija prednosti primene ERP sistema u oblaku. U ERP sistemima se sakupljaju i analiziraju informacije koje su povezane kroz ceo sistem, čime se korisnicima sistema pružaju sledeće prednosti:

- ✓ poboljšanje kvaliteta i procesa upravljanja;
- ✓ bolje upravljanje resursima;
- ✓ olakšan i poboljšan proces donošenja odluka;
- ✓ bolji pregled toka finansijskih sredstava;
- ✓ poboljšane funkcije upravljanja i kontrole;
- ✓ bolja kontrola zaliha, informacija i uslova finansiranja.

ERP sistemi su veoma fleksibilni i pokrivaju potrebe korisnika u svim oblastima poslovanja. Postoje generički oblici ERP sistema koji su projektovani za različita tržišta, ali moraju biti pravilno podešeni pre nego što počnu da se primenjuju. Prednost generičkih ERP sistema je to što se oni mogu menjati i postavljati prema potrebama preduzeća. Pored njih postoje drugi ERP sistemi koji predstavljaju pakete koji već sadrže procese i funkcionalnosti. Oni su usmereni na specifična tržišta, kao što su automobilska industrija ili proces maloprodaje. Zbog svojih karakteristika, ovi se sistemi teže menjaju, ali ako mora doći do takvih slučajeva, to svakako uzrokuje prilično visoku cenu.

Pojedini autori ističu da se interni poslovni procesi mogu poboljšati implementacijom ERP sistema, što olakšava operativnu efikasnost, smanjenje ponavljajućih operacija, smanjenje složenosti posla, itd. (Chang et al., 2014).

Međutim, uspešan i funkcionalan ERP system, pomaže u smanjenju operativnih troškova, kreira preciznije planove potražnje, ubrzava proizvodnju i poboljšava usluge, što sve dovodi do boljeg poslovanja na duži rok. U tom smislu se nameće zaključak da strateške prednosti donose konkurentske prednosti i omogućavaju preduzeću da raste, a tehničke prednosti povećavaju kapacitet informacionog sistema. U svojim istraživanjima Hsu i dr., (2012), su ustanovili da ERP indirektno pruža preduzećima konkurentsku prednost kada se kombinuje sa drugim pristupima i tehnologijama poput e-poslovanja i organizacijskim resursima kao što su menadžerske veštine i upravljanje promenama u organizaciji kako bi se izgradile poslovne integracijske sposobnosti.

Na osnovu svega navedenog strateške i tehničke prednosti mogu biti rezimirane u sledećem:

- ✓ Mogućnosti rasta preduzeća i poslovanja: povećani obim transakcija, novi proizvodi i usluge, dodatne poslovne jedinice ili nove karakteristike u različitim regionima;
- ✓ povećanje diversifikacije proizvoda: sposobnost proizvodnje različitih proizvoda i proizvodnje proizvoda ili usluga po narudžbi za pojedinačne kupce po nižim cenama;
- ✓ poboljšani poslovni odnosi sa partnerima i kupcima;
- ✓ mogućnosti povećanja prihoda;
- ✓ poboljšana, ažurirana i novija informaciona oprema ili zamena stare opreme za novu,
- ✓ praćenje trendova.

Nasuprot tome, organizacione prednosti su povezane sa mogućnošću učenja i ličnim napredovanjem zaposlenih, pod kojima podrazumevamo:

- ✓ podržavanje organizacionih promena;
- ✓ utvrđivanje jedinstvene vizije i ciljeva poslovnih sistema i preduzeća;
- ✓ transformacija u procesnu organizaciju.

Rezultati pregleda literature i studije slučaja u praksi nedvosmisleno ukazuju da je nemoguće ostvariti strateške i organizacione prednosti bez prethodno ostvarenih operativnih prednosti. Konačno, kako bi se nosili sa promenjivom okolinom, preduzeća trebaju proceniti svoju sposobnost organizacionog učenja i inovacije ili rasta. Pod ovom perspektivom, performanse implementacije ERP-a, se mere kroz sposobnost preduzeća i poslovnih sistema da uče i da se srazmerno razvijaju, pojedini autori ističu da se ova perspektiva meri u smislu upotrebe računarskih programa, razumevanja poslovnih procesa i radnih mesta od strane zaposlenih. Ova perspektiva ocenjuje i sposobnost sistema da pruži tačnije i neposrednije informacije za proces donošenja odluka, da olakša veze među odeljenjima kroz razmenu informacija, da poboljša osećaj za postignuća zaposlenih i da poveća konkurentsku prednost (Chang et al., 2014).

Na osnovu svega navedenog, ukratko se uticaji implementacije ERP-a, mogu meriti na individualnom, grupnom i organizacionom nivou, koji su izvedeni iz DeLone i McLean, IS(engl. Information system) modela uspeha (Ifinedo, 2006). Pored toga performanse ERP sistema, mogu se meriti i korišćenjem četiri aspekta uravnotežene karte rezultata (Chang et. al., 2014). Konačno, koristi ERP-a, mogu se meriti pomoću okvira pet kategorija Shang i Seddon (2002). Uvođenje kompletnog ERP rešenja, smanjuje interne troškove, poboljšava procese i efikasnost u celom preduzeću. Glavni razlozi za uvođenje ERP rešenja su: poboljšanje unutrašnjih procesa, poboljšanje performansi preduzeća, smanjenje troškova informacione tehnologije i radne snage, kao i poboljšanje interakcija unutar i izvan preduzeća. U literaturi se često koristi sažeti prikaz prednosti ERP sistema (Johansson et al., 2014):

- ✓ integracija podataka;
- ✓ pristup neophodnim informacijama u realnom vremenu;
- ✓ standardni poslovni procesi i interfejsi;
- ✓ zajednički model podataka;
- ✓ najbolje prakse;
- ✓ smanjenje troškova poslovanja i povećanje prihoda samih preduzeća.

ERP sistemi čak pojednostavljaju proces ispravljanja greškama u proizvodnji. U tom smislu je prisutno mišljenje da iako dođe do greške, treba je popraviti samo jednom (Bradford, 2015). Tabela 9 prikazuje tehnološke i poslovne razloge za uvođenje softverskog rešenja.

Tabela 9. Razlozi za uvođenje sveobuhvatnog softverskog rešenja

Izvor: (Hallikainen, Laukkanen, & Sarpola, 2004).

Tehnološki razlozi	Poslovni razlozi
Održavanje outsourcinga i razvoj informatike	Želja da se pređe na standardizovanu informacionu strukturu i organizacioni koncept za spajanje / akviziciju i globalizaciju
Potreba za poboljšanim programskim sistemom	Želja da se uzmu najbolji poslovni modeli i načini poslovanja i obnove poslovanja
Potreba za jednom tehnološkom platformom i većom standardizacijom	Želja za većom fleksibilnošću i agilnošću poslovanja
Smanjenje IT troškova	Vidljivost informacija i integracija kako bi se pomoglo u upravljanju
Želja da se zameni zastarela informaciona arhitektura ili tehnologija	Pritisci u lancu snabdevanja i potreba za elektronskim povezivanjem i saradnjom

Na kraju evaluacije prednosti primene ERP sistema mogu se navesti prednosti postavljanja ERP sistema u cloud-u (Johansson et al., 2014):

- ✓ brzi raspored;
- ✓ jednostavna skalabilnost;
- ✓ plaćanje po upotrebi.

5.2. NEDOSTACI I MANE ERP SISTEMA

U pregledu literature su prisutna tvrđenja da neuspesi implementacije ERP sistema mogu dovesti i do propadanja, bankrota i zatvaranja preduzeća (Khaparde, 2012). Pojedini autori naglašavaju da ERP sistem propada uglavnom zbog stepena neusklađenosti sa organizacijom odnosno poslovnim procesima preduzeća (Hawari & Heeks, 2010). U svojim istraživanjima Ram i Corkindale (2013), se s druge strane, međusobno slažu da ERP sistemi, osim mnogih prednosti koje donose preduzećima, imaju i izvesne primetne nedostatke.

Na osnovu studioznog istraživanja relevantne literature i studije slučaja u praksi u nastavku je sublimiran deo, do sada istraženih nedostataka:

- ✓ Troškovi vezani za implementaciju ERP sistema mogu biti veoma visoki. Oni osim troškova samog hardvera i softvera uključuju i druge troškove koji mogu biti čak i veći od ovih direktnih, poput troškova potrebnih za obuku zaposlenih da koriste sistem, i troškova potrebnih za učenje poslovnih partnera o svojim novim mogućnostima. Osim toga, sistem zahteva testiranje, prilagođavanje, održavanje, nadogradnju. Ovi troškovi se često previđaju od strane preduzeća. U cilju smanjenja direktnih troškova i zadovoljavanje potreba i manjih preduzeća, mnogi ERP prodavci sada nude "light" verzije rešenja koja imaju manju cenu koštanja;
- ✓ otpor korisnika;
- ✓ Vreme implementacije sistema može trajati od 12 do 18 meseci, a vreme koje je potrebno da prođe, dok se ne pokaže stvarna korist projekta implementacije, može biti još nekoliko godina;
- ✓ Potreba da se redefinišu procesi, kako bi se uklopili najbolji postupci propisani od ERP prodavca, može da dovede do gubitka konkurentske prednosti;
- ✓ Proces prilagođavanja ERP sistema specifičnim procesima preduzeća, se mnogo puta pokazao kao veoma težak gde dolazi do dodatnih troškova;
- ✓ problemi upoznavanja sa novim sistemom;
- ✓ Troškovi prebacivanja na novi sistem nakon implementacije su veoma visoki za partnere koji su uključeni u sistem. Ovo primorava preduzeća da se sa ovim bave još nekoliko godina, što ih čini zavisnim od dobavljača ERP sistema i smanjuje njihovu fleksibilnost i stratešku kontrolu na korporativnom nivou;
- ✓ Zbog toga što ERP sistemi prave neku vrstu organizacije bez granica, to može da izazove probleme u odgovornosti, linijama odgovornosti i moralu zaposlenih;
- ✓ Odeljenja mogu da odbiju internu razmenu informacija i samim tim da smanje prednosti integracije.

- ✓ teškoće u povezivanju sa postojećim informacionim sistemima.
- ✓ potrebno je održavanje i nadogradnja sistema.
- ✓ teškoća i složenost uvođenja;
- ✓ ograničenja tehničkih resursa unutar preduzeća;
- ✓ greške u programu;
- ✓ nedovoljne procedure za finansijsko izveštavanje i izveštavanje menadžmenta;
- ✓ loša funkcionalnost programa;
- ✓ nedovoljna podrška za uvođenje;

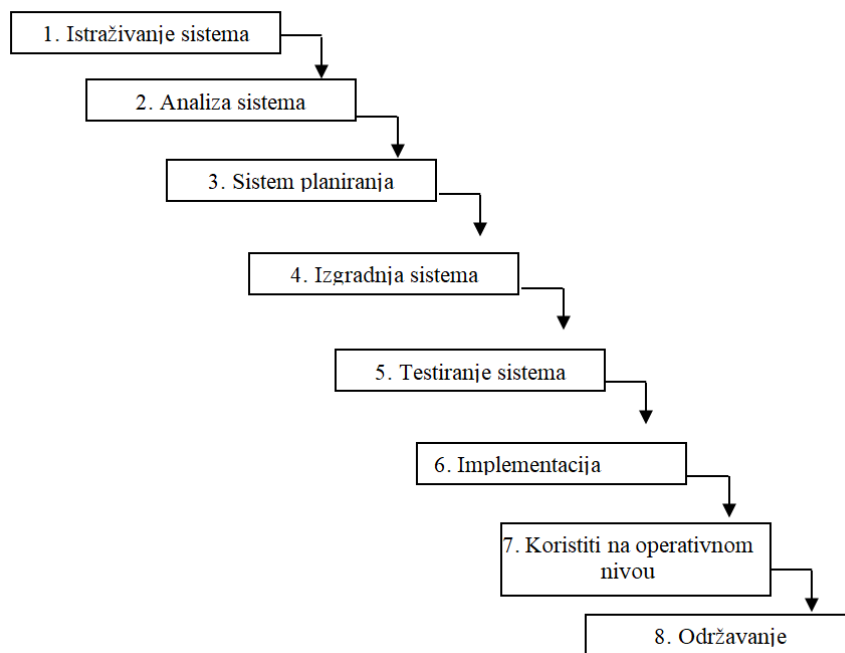
Važno je napomenuti da uprkos činjenici da ERP sistemi imaju mnoge prednosti, oni takođe imaju izvesne slabosti i ograničenja koja su povezana sa postupkom uvođenja (Denić N., 2019). Radi se o tehničkim i poslovnim ograničenjima ali i o skrivenim troškovima.

U implementaciji novog ERP sistema, evidentno je da postoje greške i problemi, u tom pravcu mnogi istraživači veruju da će identifikacija i pridržavanje CSF-a, smanjiti ili eliminisati probleme i povećati verovatnoću uspešne pripreme i implementacije softverskog rešenja (Ram & Corkindale, 2013).

U slučaju nabavke ovih rešenja preduzeća, uglavnom za iznajmljivanje, obično na raspolaganju imaju dve mogućnosti. Prva potencijalna mogućnost je da preduzeće zakupi rešenje kao uslugu i bude fizički smešteno na svojoj lokaciji, a druga mogućnost je da se rešenje nalazi na serveru provajdera ili u oblaku (cloud), a klijent ga zakupi kao uslugu. Glavne prednosti angažovanja IT rešenja proizilaze iz činjenice da je provajder rešenja odgovoran za održavanje i nadogradnju IT sistema. Pored toga, početni troškovi zakupa su obično mnogo niži nego u slučaju kupovine rešenja, kao i troškovi informacione infrastrukture.

U kontekstu zaštite podataka, neka preduzeća nemaju poverenja i nisu spremne da sačuvaju svoje poslovne podatke u virtuelnim okruženjima kojima upravlja provajder IT rešenja. Takođe je potrebno napomenuti da preduzeća sve više otkrivaju da je krađa podataka unutar preduzeća mnogo opasnija nego kod provajdera.

Danas način prelaska između razvojnih faza nije tako strogo definisan, što omogućava programerima da se slobodnije kreću između faza životnog ciklusa informacionog sistema (Slika 7). Glavni nedostaci razvojnog životnog ciklusa IT rešenja i razlozi zbog kojih se neka preduzeća odlučuju za alternativne metode unutrašnjeg razvoja su dugotrajan i skup način razvoja i nemogućnost brzog prilagođavanja u slučaju promene poslovnih planova preduzeća (Turban, Pollard & Vood, 2018). U tom smislu se ističe da i ako alternativne metode skraćuju vreme razvoja informatičkih rešenja, nijedna od ovih metoda ne zamenjuje tradicionalnu metodu životnog ciklusa informacionog sistema - alternativne razvojne metode mogu samo dopuniti ili zameniti neke delove životnog ciklusa informacionog sistema (Turban, Pollard & Wood, 2018).



Slika 7. Razvoj modela životnog ciklusa sistema

Izvor: Turban, Pollard & Wood (2018, str. 464)

Istraživanja ukazuju da ERP rešenja, nose mnoge prednosti za preduzeća, ali sledeće njihove nedostatke uvek moraju imati na umu:

- ✓ Trošak nabavke ERP rešenja je izuzetno visok, što ograničava primenu ERP rešenja u manja preduzeća;
- ✓ Problem zaštite podataka, jer preduzeća uglavnom nemaju precizno definisana pravila ko ima pravo pristupa sistemu, a ko može promeniti informacije u samom sistemu;
- ✓ Uvođenje ERP rešenja je teško i dugotrajno (zavisno od veličine preduzeća od 10 meseci do 5 godina) i predstavlja veliki projekat koji može uticati na usporavanje svakodnevnog rada u preduzeću;
- ✓ Adaptacija ERP rešenja na željene potrebe preduzeća je dugotrajna i troškovi su visoki.

U pregledu literature postoje mišljenja poznatih stručnjaka da je većina istraživanja ograničena samo na identifikaciju mogućih CSF, ali ne i na razumevanje njihove uloge ili stvarnog uticaja (Ram & Corkindale, 2013).

Pored toga, rukovodstvo preduzeća može biti odgovorno i za probleme u implementaciji novog sistema ako ne postavlja implementaciju ERP sistema kao glavni zadatak i ne izdvaja dovoljno sredstava za uspešno uvođenje ERP sistema (Denić N., 2016). Prilikom uvođenja novog sistema, preduzeća bi trebalo ne samo da edukuju svoje zaposlene ("zašto"), već i da obučavaju svoje zaposlene ("kako") da bi osigurali nesmetan prelaz sa starog na novi ERP sistem (Bradford, 2015). Takođe, u ovom segmentu je neophodno naglasiti da je količina konsultanstskih usluga vezanih za ERP sisteme značajno porasla tokom devedesetih godina XX veka.

Troškovi projekta za uvođenje ERP rešenja su dobro proučeni i objašnjeni u stručnoj literaturi. Međutim, studije slučaja u praksi ukazuju da postoje i neki nemerljivi odnosno skriveni troškovi .

Na osnovu istraživanja se može konstatovati da su najčešći skriveni troškovi:

- ✓ obuke;
- ✓ integracija sa drugim softverskim rešenjima i testiranje;
- ✓ prilagođavanje ERP rešenja;
- ✓ prenos i konverzija podataka;
- ✓ analiza podataka;
- ✓ konsalting;
- ✓ zadržavanje zaposlenih stručnjaka koji su učestvovali u projektu, sa dodatnim pogodnostima i višim platama;
- ✓ raspuštanje celokupne radne grupe projekata, kada je softversko rešenje već uspostavljeno;
- ✓ čekanje na povraćaj investicija i
- ✓ negativna organizaciona klima nakon uvođenja ERP rešenja.

Rezultati istraživanja su zabrinjavajući jer mnoga preduzeća i poslovni sistemi potcenjuju stvarne troškove projekta čak i za 50%. Razlog je nedostatak svesti o ovim mogućim skrivenim troškovima (Denić N., 2016).

5.3. ERP I MALA I SREDNJA PREDUZEĆA - MSP

Skraćenica MSP se u stručnoj literaturi koristi za mala i srednja preduzeća. Koliki značaj i ulogu u poslovanju imaju ova preduzeća najbolje govori podatak da mala, mikro i srednja preduzeća čine 99,7% od celokupnog broja američkih preduzeća, koja u principu imaju do 500 zaposlenih. Ono što poznati autori ističu je to da je izuzetno važno da mala preduzeća rade i posluju sa velikim preduzećima kao i da privuku i zadrže kvalifikovanu radnu snagu (Malhotra & Temponi, 2010).

Poslednjih godina sve više se akcenat stavlja na implementaciju i primenu ERP sistema u malim i srednjim preduzećima. U prilog tome govore mnoge studije gde se ističe da ERP sistemi nisu ograničeni samo na velika preduzeća, već su takođe veoma korisni za manja i srednja preduzeća. Prema istraživanju poznate svetske kompanije SAP, (najvećem svetskom proizvođaču ERP-a), 90% prihoda su generisale velike multinacionalne kompanije, a od kraja devedesetih, 50% njihovog prihoda je upravo dolazilo iz malih i srednjih preduzeća. U ovoj oblasti značajan doprinos su dali Malhotra i Temponi (2010), koji su u svojoj istraživačkoj studiji o implementaciji ERP

sistema u MSP, identifikovali 6 kritičnih tačaka na koje MSP treba posebno da obrate pažnju, a to su:

- ✓ struktura projektnog tima;
- ✓ strategija za implementaciju;
- ✓ tehnike za tranziciju;
- ✓ strategija za konverziju baze podataka;
- ✓ strategija upravljanja rizicima;
- ✓ strategija upravljanja promenama.

5.4. ERP I UPRAVLJANJE LANCEM SNABDEVANJA

U reprezentativnoj literaturi se navodi da je zbog napretka procesa globalizacije, i povećane konkurencije domaćih i stranih preduzeća došlo do značajnih promena na tržištu (Hilletoft, 2010). Ovo nameće potrebu preduzećima da, pored potvrđivanja svojih uspešnih poslovnih aktivnosti, moraju biti u stanju da uspostave visoko odgovorne lance snabdevanja. U tom smislu se ističe da je velika zavisnost malih preduzeća od velikih preduzeća dovela do uvođenja novih inovativnih tehnologija i sistema koji olakšavaju poslovanje sa partnerima i stvaraju bolju komunikaciju u lancu snabdevanja (Ram & Corkindale, 2013). Kvalitetno i efikasno upravljanje lancem snabdevanja SCM–(engl. Supply Chain Management) može da funkcioniše kao digitalna sredina za kompletan poslovni sistem i da pomogne u smanjenju troškova, naročito u pogledu ispunjavanja narudžbina, jer može da pruži fleksibilnost i agilnost u kontroli svog poslovanja (Motiwalla & Thompson, 2012).

Mnoga preduzeća danas primećuju da je konkurencija uglavnom veća između lanaca snabdevanja, a manja među pojedinačnim preduzećima. Kvantitativne koristi upravljanja lancem snabdevanja, uključuju niže troškove lanca snabdevanja, povećanu ukupnu produktivnost, smanjene troškove zaliha, bolje i tačnije prognoze, bolju efikasnost isporuke, brži ciklus isporuke i veći procenat podnetih zahteva. Sve su ovo efekti digitalizacije poslovanja što nameće zaključak da je digitalizacija poslovnih procesa duž lanca snabdevanja od strateške važnosti za preduzeća. O ovom govore mnogi autori da se digitalizacijom poslovnih procesa duž lanca snabdevanja nastoji da se skрати tok materijala i aktivnosti, a sa druge strane, povećaju kvalitet proizvoda i usluga i efikasno pruže usluge korisnicima. Istraživačke studije preduzeća koja koriste prednosti SCM-a, su pokazale poboljšanja efikasnosti od 10 do 80% u pojedinim funkcijama lanca snabdevanja.

Integrirani pristup, koji se ogleda kroz integrisane procese ERP sistema, nudi mogućnost donošenja boljih odluka, ažuriranja informacija i organizovanog upravljanja informacijama. To je platforma za postizanje pune povezanosti partnera u lancu snabdevanja i zainteresovanih strana na

internim i unutar organizacionim nivoima preduzeća. Međutim, sa druge strane, preduzeća nastoje da standardizuju procese kako bi postigle jedinstvo i potencijalnu međusobnu povezanost sa drugim sistemima (Jiwat & Corkindale, 2013). Sumirajući rezultate na osnovu petogodišnjih finansijskih pokazatelja dolazi se do nejasnih rezultata projekata usvajanja ERP sistema (Sanhdu et al., 2012).

U poslednjih nekoliko godina, postoji potražnja za SCM-ovim informacionim rešenjima u drugim oblastima, kao, npr. za cloud usluge. Anketa sprovedena od strane Garner korporacije pokazuje da je u sektoru upravljanja lancem snabdevanja korišćenje cloud usluga u 2013. godini povećano za približno 40% u odnosu na 2011. godinu. Ovde je opšte poznato sa proces implementacija novog sistema zahteva odgovarajuće tehničke i upravljačke veštine (De Toni et al., 2015).

U novije vreme naglo raste popularnost cloud usluga, kao oblika preuzimanja poslovnih aplikacija, ali postoji primetan nedostak naučnih istraživanja o efektima cloud IT usluga na SCM, što znači da, uprkos povećanju popularnosti, cloud usluge mogu da predstavljaju veći nivo rizika, pošto njihova upotreba u poređenju sa alternativnim rešenjima još uvek nije dovoljno proučena.

5.5. UPRAVLJANJE ODNOSA SA KLIJENTIMA (CRM)

Upravljanje odnosima sa klijentima – CRM (engl. Client/Customer relationship management) pruža personalizaciju tretmana korisnika i sa širenjem relevantnih tehnologija, postaje sve kompleksniji proces (Park & Lee, 2017).

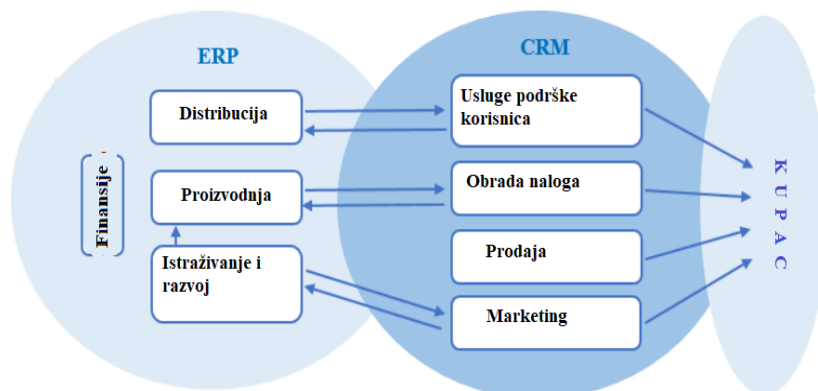
Predviđanje potencijala ne-kupca može se izvršiti klasifikacijom, a kada osoba prvi put uđe u sistem, svrstava se u klasu kupaca ili ne-kupaca na osnovu njegovih karakteristika. Rangiranje se vrši na osnovu prethodnih kupaca. Druga moguća opcija validacije je segmentacija koja okuplja ljude na osnovu istih karakteristika. Pristup preduzeća svakom segmentu se zatim prilagođava (Gupta & Gupta, 2012). Vrednost pojedinačnog klijenta za preduzeće meri se bruto marginom ili neto profitom.

U literaturi se uglavnom navode sledeći tipovi CRM sistema:

- ✓ Operativni;
- ✓ Analitički;
- ✓ Saradnja;

Unakrsna prodaja i prodaja se odnose na promotivne aktivnosti koje imaju za cilj da povećaju prodaju povezanih ili usko povezanih proizvoda koje kupac koristi u okviru poslovanja. Za unakrsnu prodaju, odlične rezultate pokazale su analize košarica-korpi koje govore koji se proizvodi obično kupuju zajedno. U literaturi se navodi da preduzeće pokušava da se fokusira na profitabilne kupce. Međutim, problem koji se u ovakvim primerima može desiti je neetičko i

destruktivno korišćenje ovih podataka, praktičari ne smeju smetnuti s uma da je u odnosu na potrošače od ključne važnosti da se održi poverenje, privatnost i bezbednost (Yadav, Joshi, & Rahman, 2015), što su inače krhke teme širom digitalnih kanala i dodirnih tačaka. Demografska distribucija unutar ovih segmenata pomaže u odabiru odgovarajućih kampanja i kanala oglašavanja. U tom smislu pojedini autori ističu da se koristeći napredne metode, može doći do odgovora koji kanal komunikacije je prvi izbor za određenog kupca i koju ponudu će verovatno prihvatiti (Gupta & Gupta, 2012). Na ovo se nadovezuju mišljenja da se sa prikupljenim informacijama o klijentima, mogu odrediti vrednost klijenta i, shodno tome, postići sveobuhvatniji tretman važnih klijenata.



Slika 8. Integracija ERP i CRM sistema

Izvor: V. Kumar & W. Reinartz, Customer relationship management, Concept, Strategy, and Tools, 2018, str.13.

Na osnovu pregleda literature i studije slučaja u praksi može se zaključiti da u suštini postoji direktna veza između zadovoljstva korisnika i profita. U konkretnom slučaju za odabrano preduzeće u svrhu zadovoljenja kupaca, se npr:

- ✓ odobrava popust na određeni iznos kupovine;
- ✓ nova roba koja je reklamirana se šalje besplatno;
- ✓ besplatno se šalje roba u trenutku kupovine preko određenog iznosa;
- ✓ u slučaju većih kašnjenja, roba se šalje besplatno i izabere usluga ekspresne dostave;
- ✓ odobrava se određeni popust na robu;
- ✓ takođe šalje se faktura klijentu u elektronskoj poruci, ne samo poštom;
- ✓ uvek se obavesti broj za praćenje prilikom slanja robe;
- ✓ preduzeća žele da klijenti jednako tretiraju sve ponude i narudžbenice.

5.6. ERP SISTEM U CLOUD-u

ERP cloud rešenja pružaju identične funkcionalnosti klasičnih ERP sistema, osim što se infrastruktura (softver, hardver, itd) obezbeđuje na zahtev provajdera i plaćanjem prema upotrebi (Johansson et al., 2014). U Tabeli 10 su prikazane prednosti i nedostaci u ERP sistemu u cloud-u.

Tabela 10. Prednosti i nedostaci ERP sistema u cloud-u

Izvor: B. Johansson et al., Cloud ERP Adoption Opportunities and Concerns, 2014, str. 4.

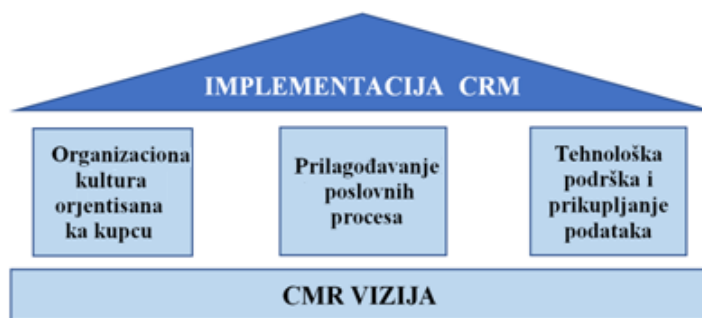
Prednosti	Nedostaci
Niži početni troškovi	Bezbednost
Niži operativni troškovi	Zavisnost od provajdera
Mogućnost proširivanja, fleksibilnost	Ograničena adaptacija
Pristupačnost i lakoća korišćenja	Otpor prema promenama unutar kompanije
Brzi uvod	Ograničena nadležnost
Fokusiranje na posao	
Integracija sa drugim sistemima i uslugama	

Poznati autori ističu da je u Cloud Computing-u, sigurnost podataka veliki izazov za systemske provajdere (Johansson et al., 2014). Rezultati istraživanja u praksi ukazuju da se u kontekstu informacionih servisa, preduzeća sve češće odlučuju za korišćenje računara u oblaku. U tom smislu se na osnovu postojeće literature može zaključiti da u suštini postoje tri vrste rešenja u oblaku (Mell & Glance, 2011):

- ✓ infrastruktura kao usluga (IaaS): umesto lokalne infrastrukture, korisnici i preduzeća mogu da koriste informacionu tehnologiju (IT) u oblaku za potrebe skladištenja i obrade podataka;
- ✓ platforma kao usluga (PaaS): sposobnost razvoja aplikacija u oblaku, pri čemu programeri aplikacija imaju pristup istom okruženju za razvoj oblaka i
- ✓ softver kao usluga (SaaS): preduzeća i korisnici imaju pristup softverskim rešenjima zasnovanim na oblaku, kao što su upravljanje odnosima sa klijentima i planiranje resursa u preduzeću.

Većina poznatih autora (V. Kumar & W. Reinartz, 2018) ističe da CRM strategija (Slika 9) mora uzeti u obzir sledeće elemente:

- ✓ CRM vizija;
- ✓ organizaciona kultura orjentisana na kupca;
- ✓ prilagođavanje poslovnih procesa;
- ✓ tehnološka podrška i prikupljanje podataka.

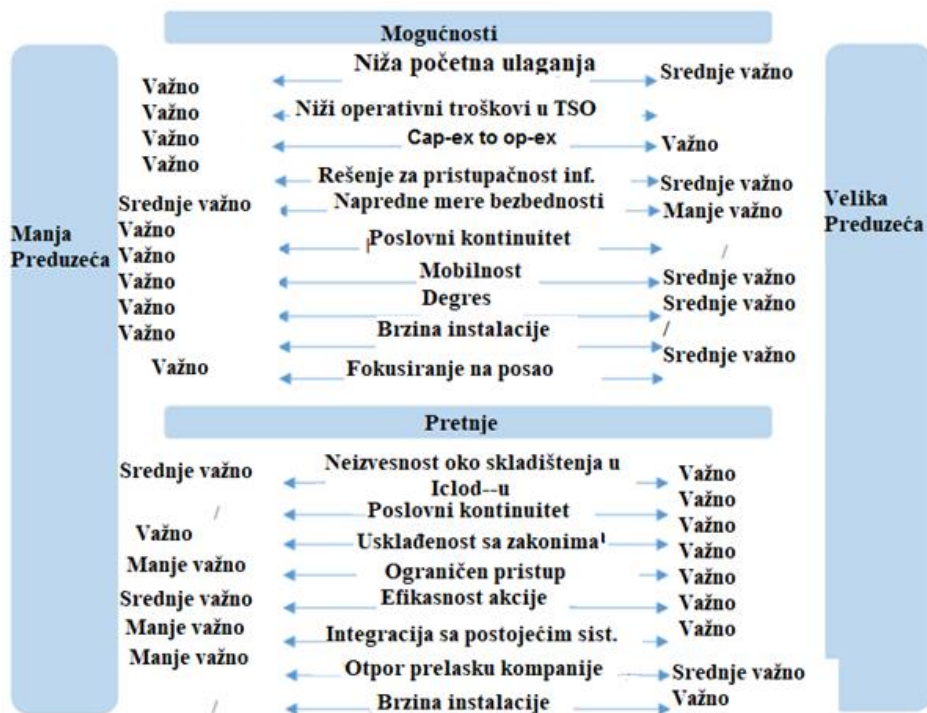


Slika 9. Mogućnosti i rizici korišćenja ERP sistema u cloud-u
 Izvor: V. Kumar & W. Reinartz, *Customer relationship management, Concept, Strategy, and Tools*, 2018, str.36.

Preduzeće bira odgovarajući ERP sistem na osnovu veličine preduzeća, oblasti industrije u kojoj posluje i u skladu sa svojim poslovnim potrebama (Bradford, 2015). S druge strane, preduzeća koja insistiraju na prilagođavanju ERP sistema postojećim poslovnim procesima često imaju neuspešan projekat implementacije jer nisu u potpunosti spremna za uvođenje promena (Zach & Munkvold, 2011).

Jednu od prestižnijih studija u ovoj oblasti sproveo je istraživački tim Johansson i dr. (2014), na bazi studiozne analize i interpretacije nalaza istraživanja, sa namerom da pokuša da pruži odgovor na ključno pitanje da li je ERP cloud sistem prikladno rešenje za sva preduzeća i poslovne sisteme, bez obzira na organizacionu strukturu i veličinu preduzeća. S druge strane, imamo stavove gde se predlaže velikim preduzećima uvođenje ERP rešenja u cloud-u. Rezultati istraživanja ukazuju da preduzeća koja su intervjuisana u anketi veruju da će se u budućnosti značajno povećati upotreba tzv. kombinovanih rešenja (Johansson et al. 2014), naglašavajući takođe da će se upotreba sistema zasnovanog isključivo na javnom cloud-u, između manjih preduzeća značajno proširiti. Na osnovu pregleda relevantne literature i studije slučaja u praksi može se zaključiti da je to izuzetno povoljno poslovno rešenje za mala preduzeća i sa prilično visokim stepenom pouzdanosti sistema. Nasuprot tome za veća preduzeća, pojavljuje se pitanje sigurnosti, tako da preduzeća sama upravljaju bazama podataka i na taj način imaju sigurne veze i sigurnost podataka o klijentima, u tom smislu velika preduzeća imaju znatne investicione troškove u upravljanju bazama podataka i infrastrukturi (Carutasu & Carutasu, 2016). Ovde se naglašava da preduzeća odlučuju o prilagođavanju poslovnih procesa ERP sistemu ili obrnuto prilagođavanju ERP sistema poslovnim procesima, u zavisnosti od konkretnog slučaja šta je povoljnije za konkretno preduzeće (Carutasu & Carutasu, 2016).

Prethodno navedeno može se predstaviti Slikom 10:



Slika 10. Mogućnosti i pretnje korišćenja ERP sistema u cloud-u

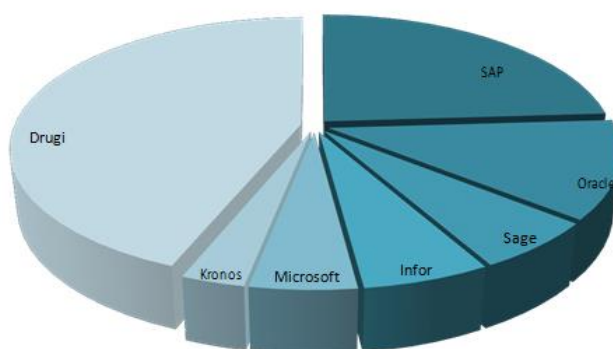
Izvor: B. Johansson et al., *Cloud ERP Adoption Opportunities and Concerns*, 2014, str. 9.

5.7. IZBOR I TRŽIŠTE ERP SISTEMA

Poznato je da se sistemi za planiranje resursa preduzeća, odnosno ERP sistemi, prodaju kao softverski paketi u obliku odgovarajućih modula za određene poslovne procese preduzeća: proizvodnju, prodaju, marketing i sl. Važno je naglasiti da moduli podržavaju i upravljačke i operativne procese (Hart, Ojiabo, & Hart, 2016). Odluke o izboru ERP rešenja su izuzetno važne jer imaju dugoročan uticaj na poslovne rezultate i uspeh preduzeća. Ono što je preporučljivo je da preduzeće ne mora da implementira sve module koje određeno ERP rešenje poseduje, ali svakako više modula može značiti bolju integraciju ERP sistema, i veći povrat investicije (Johansson et al., 2014). U vezi stanja na tržištu ERP sistema, pored interesovanja za velika preduzeća, proizvođači ERP sistema se danas takođe koncentrišu na sve više rastuće tržište malih i srednjih preduzeća. Ovo je rezultiralo veoma fragmentiranim ERP tržištem i velikom difuzijom ERP sistema, koji pokrivaju skoro svaku sferu poslovanja, granu industrije i svaku organizacionu strukturu i veličinu preduzeća. Na tržištu je puno dobavljača ERP sistema, koji su svoje proizvodne kapacitete i resurse stavili u funkciji pored velikih, srednjih, i malih tako i mikro preduzeća. Pored tržišta ERP sistema prema Gartneru (2018), najveći rast IT investicija vidljiv je u poslovnoj inteligenciji i poslovnoj analitici, a postoje projekcije i da će se ovaj trend nastaviti i u narednom periodu. Ovo potvrđuju izveštaji tržišta, gde se predviđalo da će vrednost globalnog tržišta poslovne inteligencije dostići vrhunac od

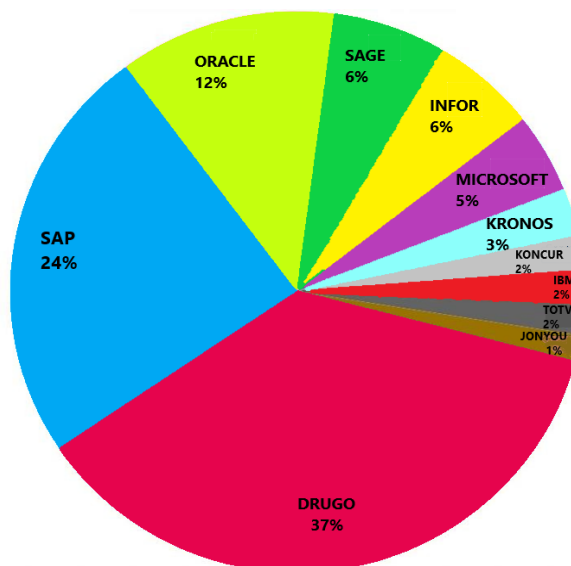
26,78 milijardi dolara u 2019. godini. Prema tome, sve navedene činjenice promovišu kontinuirani rast alata BIS, te sve više poslovnih subjekata nastoji da razvije takve sisteme. Pored toga primetan je sve veći rast istraživanja u ovoj oblasti, što takođe ukazuje i ističe značaj takvih sistema i za istraživače i za praktičare (Olszak & Zurada, 2015).

U literaturi se mogu naći rezultati poznatih firmi poput Forbes koje na svom sajtu objavljuju da je globalno ERP tržište poraslo za 3,8%, sa 24,4 milijardi dolara u 2012. godini na 25,4 milijarde dolara u 2014. godini gde su vodeći vendor: SAP, Oracle, Sage, Infor i Microsoft (Columbus, 2014). Na Slici 11 prikazan je globalni tržišni udeo prihoda od dobavljača ERP sistema u 2013. godini.



Slika 11. Globalni tržišni udeo prihoda od dobavljača ERP sistema u 2013. godini

Na Slici 12. (Columbus, 2014) je zatim prikazano da je na globalnom tržištu SAP sa 24% tržišnog udela daleko najjači provajder ERP rešenja. Ono što je indikativno je to da je pet najvećih vendedora ERP rešenja zajednički kontrolisalo 48% svetskog ERP tržišta.

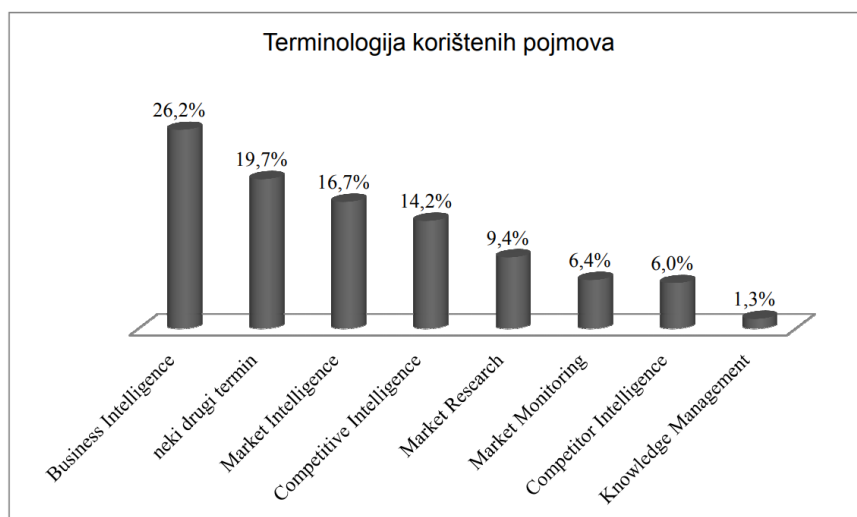


Slika 12. Globalno tržišno učešće- ERP rešenje

Među većim pružaocima ERP sistema je i Kronos koji poseduje 3% tržišnog udela. Preostali manji dobavljači ERP sistema, kao što su Concur, IBM, Totvs, Yonyou i drugi, predstavljaju svega 44% tržišnog udela prihoda od prodaje ERP sistema u 2013. godini.

6. POSLOVNA INTELIGENCIJA I POSLOVNO INTELIGENTNI SISTEMI

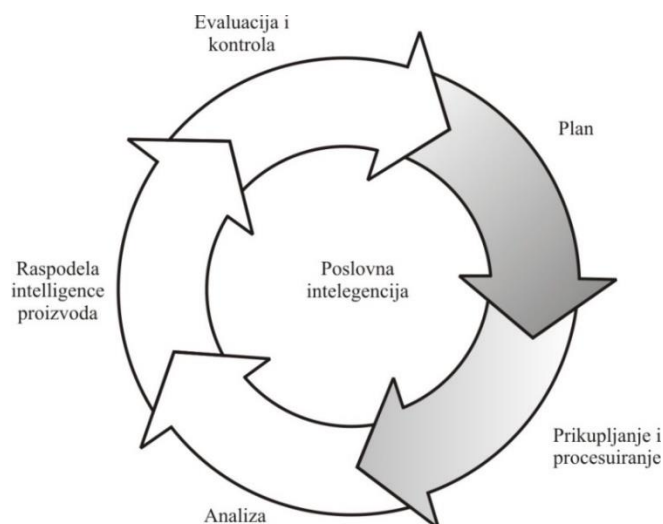
Poslovna inteligencija je područje u nastajanju koje brzo dobija na interesovanju zbog sve većeg pritiska na preduzeća da poboljšaju efikasnost svojih poslovnih procesa i brzo reaguju na promene na tržištu kako bi bila konkurentna. U relevantnoj literaturi, (Rud i dr. 2009) se ističe da poslovna inteligencija predstavlja skup metodologija, arhitektura, tehnologija, aplikacija i praksi, koje se koriste za prikupljanje, transformisanje, integrisanje, analizu i predstavljanje podataka i informacija neophodnih da preduzećima poboljšaju donošenje odluka. Važnost izučavanja, razumevanja i korišćenja najboljih praksi poslovne inteligencije i upravljanja procesima zasniva se na fundamentalnim zadacima poslovanja: stvaranju i povećanju prihoda; rast preduzeća; marketinška konkurencija. U literaturi je prisutno više odrednica koje se vezuju sa terminom poslovna inteligencija (Slika 13).



Slika 13. Termini poslovne inteligencije

Izvor: „Market Intelligence in Large Companies Global Study“ 22.05.2007.

Poslovna inteligencija postaje deo poslovnih procesa, integriše se u tok rada, automatizaciju poslovanja i proaktivne sisteme, mnoga preduzeća se sada fokusiraju na povećanje nivoa svoje zrelosti poslovanja, jer je postalo očigledno da poslovni rezultati utiču na profitabilnost preduzeća, a takođe i na nefinansijske pokazatelje. U suštini karakteristično za poslovnu inteligenciju je to da to nije jednokratan projekat, već je u toku kontinuirani proces poboljšanja procesa poslovnog odlučivanja. Prema Turbanu (2018), poslovna inteligencija je krovni pojam koji kombinuje arhitekturu, alate, baze podataka, analitičke alate, aplikacije i metodologije. Drugi autori, poput Chaudhuri i Narasayya (2011), naglašavaju da je poslovna inteligencija „skup tehnologija za podršku odlučivanju za preduzeće koje ima za cilj da zaposlenima, kao što su rukovodioci, menadžeri i analitičari, omogući donošenje boljih i bržih odluka“.



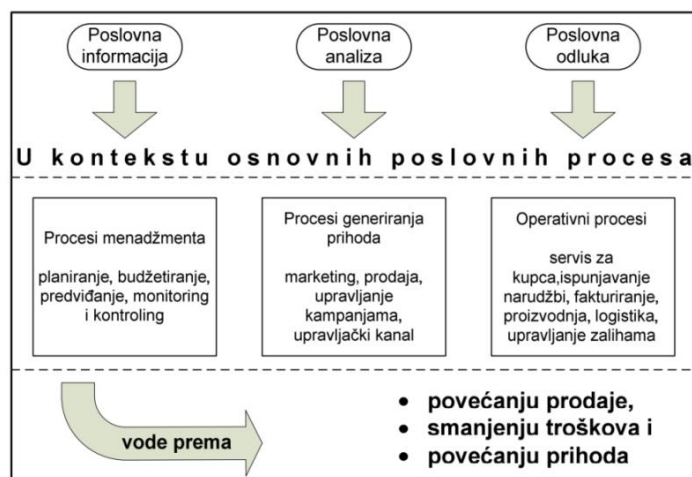
Slika 14. Ciklus poslovne inteligencije

Izvor: Fleisher Craig S., Bensoussan, Babette E.: *Business and Competitive Analysis*, FT Press, New Jersey, 2007, p. 8.

Poznati autor Howson (2013) definiše poslovnu inteligenciju kao tehnologiju koja ljudima iz svih delova preduzeća omogućava pristup, interakciju i obradu podataka za neposredne rukovodioce preduzeća, kako bi poboljšali njegove performanse, otkrili nove mogućnosti i efikasnije radili. Preduzeća koja mogu aktivno implementirati poslovnu inteligenciju u svoj svakodnevni posao obezbeđuju mogućnost izveštavanja u formatu koji omogućava veću usredsređenost u procesu poslovnog odlučivanja. Rešenja za poslovnu inteligenciju obično nude mogućnost analize kvantitativnih podataka i stvaranja informacija koje prate radne performanse. Relevantna istraživanja ukazuju da bez odgovarajućeg planiranja, razvoja i kontrole promena koje se događaju u preduzeću, rezultat poslovne inteligencije nema stvarnu dodatnu vrednost. Prema Andronie (2015), suštinske funkcionalnosti sistema poslovne inteligencije su:

- ✓ Performance izvođenja poslovnih procesa i merenje postignutih ciljeva;
- ✓ Kvantitativna analiza prediktivnom analitikom, prediktivno modeliranje, modeliranje poslovnih procesa, statistička analiza;
- ✓ Olakšavanje procesa izveštavanja na nivou odeljenja ili preduzeća;
- ✓ Sposobnost korišćenja različitih alata kako bi se ljudima unutar i van preduzeća omogućilo da rade putem elektronske razmene podataka EDI (engl. Electronic Data Interchange) ili deljenjem podataka;
- ✓ Omogućavanje menadžerima da donose efikasne odluke, a da pri tom koriste raspoložive informacije i identifikuju izdatke.

Poznati autori Williams i Williams (2007., p.3) definišu ono što BI u suštini nije; tehnologija odnosno metodologija niti običan proizvod, ovi autori BI objašnjavaju, kao kombinaciju tehnologija, metoda i proizvoda, sa namerom organizovanja ključnih informacija potrebnih menadžmentu za poboljšanje profita i performansi, što je predstavljeno na Slici 15.



Slika 15. Što business intelligence znači u praksi

Izvor: Williams, S., Williams, N.: *The Profit Impact of Business Intelligence*, Morgan Kaufman, San Francisco, 2007., p. 3.

Opšte je poznato da je tretiranje informacije kao merljive veličine promenilo svet (Stubbs, 2011., p. 2). Najnovija istraživanja u praksi ukazuju da veliki broj BI projekata propada zbog lošeg upravljanja projektima, lošeg planiranja, slabih i nekvalitetnih podataka ili nedostižnih poslovnih zahteva. Eminentni stručnjaci Moss i Atre iz ove oblasti naglašavaju da je preduslov za uspešnu implementaciju BI projekta, da menadžeri poznaju BI procese i aktivnosti, a takođe i da imaju adekvatne smernice šta treba raditi, a šta ne raditi tokom faza implementacije (Moss & Atre, 2003). Uopšteno se može reći da je cilj poslovne inteligencije pretvaranje podataka u korisne informacije, ovde se podrazumevaju procesi identifikacije podataka, integracije podataka i kako poboljšati niz poslovnih odluka uz upotrebu dobijenih i obrađenih informacija. U tom smislu, poznati autori Kimball, Ross, Mundi i Thornthvaite (2015), naglašavaju da postoje tri kritične oblasti koje preduzeća treba da procene pre nego što se pripreme za uvođenje BI projekat:

- ✓ Nivo posvećenosti i sponzorstva projektu od strane najvišeg menadžmenta;
- ✓ Nivo poslovne potrebe za implementacijom BI;
- ✓ Količina i kvalitet dostupnih poslovnih podataka.

Autori Kimball, Ross, Mundi i Thornthvaite (2015) u najnovijim istraživanjima sugerišu da postoji 10 pitanja koja svako preduzeće ili korisnik mora sebi postaviti pre započinjanja BI projekta. Oni definišu klasični skup istovremenih ograničenja s kojima se suočava svaki DW / BI projekat:

- ✓ **Poslovni zahtevi** - Ovo je najvažnije i osnovno pitanje na koje korisnici moraju odgovoriti pre nego što se odluče za implementaciju BI sistema. Poslovni korisnici moraju da odluče o ključnim indikatorima prerformansi KPIs (*eng.* Key Performance Indicator) i poslovnim zahtevima koji će im biti potrebni da bi doneli pametne strateške i operativne odluke. Odgovor na ovo pitanje vodi identifikovanju podataka i mera koje će biti potrebne sistemu.

- ✓ **Strateško profilisanje podataka** - Korisnik u ovom segmentu mora očistiti poslovne prostore za koje se traži da budu uključeni u BI, na osnovu raspoloživosti podataka za pružanje rešenja i odgovora.
- ✓ **Taktičko profilisanje podataka** - Kvalitet podataka je od najveće važnosti pre nego što započnemo sa implementacijom i zato je potrebno započeti od izvora da biste proverili kako se podaci unose i dali predloge za poboljšanje. Ovo predstavlja proces reinženjeringa poslovanja, koji treba da izgradi svest o boljem kvalitetu podataka na svim nivoima u preduzeću i treba da ima podršku na izvršnom nivou.
- ✓ **Integracija** - Da bi integracija podataka bila uspešna, zajedničke mere i dimenzije u celom preduzeću, moraju biti dobro definisane i razumljive i sve poslovne oblasti se moraju složiti oko njih. Ovde je takođe izuzetno važna i podrška izvršne vlasti.
- ✓ **Latentnost** - Kašnjenje pre prenosa podataka treba da bude razumno i realno u skladu sa zahtevima poslovnih korisnika.
- ✓ **Usklađenost** - Kako podaci koji se unose u skladište podataka dolaze iz različitih izvora, neki od njih će možda morati da se prilagode kako bi se uskladili sa ostalim. Treba postojati jasna smernica o tome koji su podaci osetljivi na usaglašavanje.
- ✓ **Bezbednost** - Bezbednost podataka je najvažnije pitanje, a pre pokretanja ovog projekta korisnik mora znati kako da zaštiti poverljive podatke u sistemu i u svim aplikacijama koje će se koristiti.
- ✓ **Arhiviranje** - Raniji podaci će eventualno trebati da se arhiviraju, a korisnik mora imati plan koji će se podaci arhivirati i koliko dugo.
- ✓ **Podrška poslovnim korisnicima** - Poslovni korisnici moraju da imaju određeni skup veština i znanje kako bi uspešno koristili BI sistem. Pre implementacije, korisnik mora da ovlada svojim kompetencijama u korišćenju računskih tabela, pravljenju i čitanju izveštaja iz baze podataka.
- ✓ **IT licenca i skupovi veština** - Za stvaranje sistema potreban je vešt IT tim koji će podržati tehničke odluke i pomoći u njihovom izvršavanju.

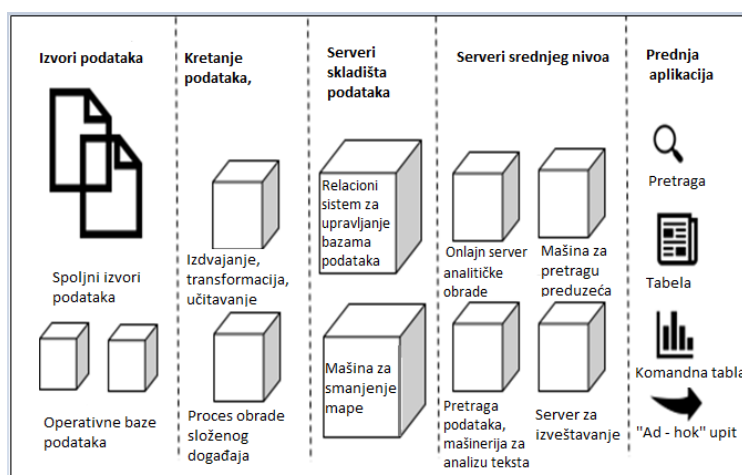
Jedan od ključnih faktora, predanost i sponzorstvo višeg menadžmenta, su prema Kimball-u, Ross-u, Mundi-ju i Thornthwaite-u (2015) najvažniji kriterijumi za ocenjivanje.

U vezi kvaliteta samih podataka za uspešnu identifikaciju neophodnih podataka, poznati autori Błotnicki i Wawrzynek (2006) predlažu sledeća uputstva:

- ✓ U informacionom sistemu pronađite podatke koji nisu važni za analize koje će se obaviti;
- ✓ Pronađite odnose između podataka u različitim IS;
- ✓ Shvatite logičku strukturu podataka u IS-u;
- ✓ Pronađite gde postoje mogućnosti za greške u podacima;

- ✓ Pronađite granice IS-a.

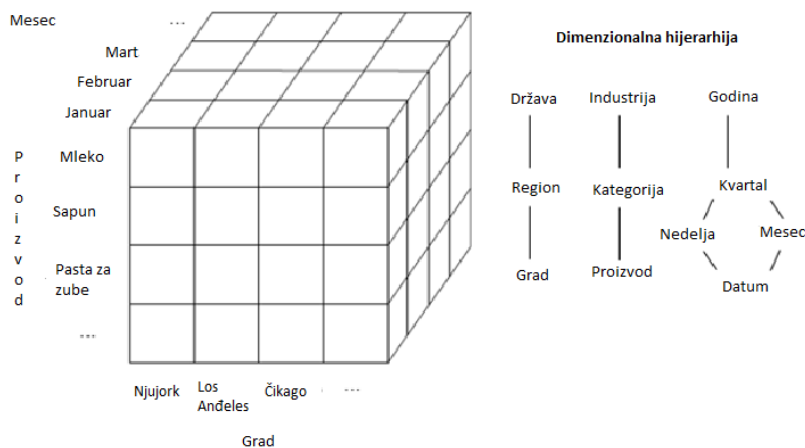
Ono na šta je neophodno obratiti pažnju u ovom procesu je da pri uvozu podataka iz jednog ili više izvora u skladište podataka može doći do grešaka kao što su nedosledni prikazi iste vrednosti, umnožavanje podataka ili nedostajuće informacije u podacima. Pre implementacije dobro je uraditi profilisanje podataka. Ovde se studiozno analizira i identifikuje sadržaj, konzistentnost i strukturu podataka. (Cebotarean, 2011). Pri uvozu podataka iz eksternog izvora podataka važno je biti svestan koje su kolone jedinstvene ili ključne za izvor, tako da se dolazni podaci mogu uporediti sa postojećim podacima u skladištu podataka (Chaudhuri, Daial & Narasaiaa, 2011). Možda najrašireniji i izuzetno uspešan način stvaranja znanja iz podataka predstavljaju OLAP alati t.j multidimenzijske analize (Watson, 2009., p. 510). Višedimenzionalni prikaz podataka i opcije filtriranja, okretanja i nadogradnje dostupni su korisnicima putem BI aplikacija koje pruža analitička obrada podataka (Chaudhuri, Daial & Narasaiaa, 2011).



Slika 16. Tipična poslovna inteligencija

Izvor: Chaudhuri, Dayal & Narasayya (2011).

Pojedini autori poput Ranjana (2009., p. 61.), naglašavaju da su OLAP kocke predodređene za analizu velikih količina podataka tkz. metodama raslojavanja i presecanja (*eng.* Slice and Dice Method).



Slika 17. Višedimenzionalni podaci

Izvor: Chaudhuri, Dayal & Narasayya (2011).

U poslednje vreme veoma važno područje poslovne inteligencije predstavlja mobilna BI, koja korisnicima pruža mogućnosti da koriste BI na pametnim uređajima, bilo gde i u bilo koje vreme. Jednom kada se implementira, projekat BI se neprekidno poboljšava na osnovu povratnih informacija poslovnih korisnika koji koriste proizvod. Relevantna literatura o poslovnoj inteligenciji, osim što nudi mapu puta za projekte uvođenja i implementacije BI (Grossmann & Rinderle-Ma, 2015), takođe nam omogućuje razumevanje prednosti samih BI sistema (Chen & Siau, 2012). U tu svrhu za potrebe disertacije je sprovedeno studiozno istraživanje na mnogim studijama slučaja u kojima se govori o prednostima i primenama BI (Rohloff, 2011; Andronie, 2015). Međutim, ono što se nameće kao zaključak, da postojeća literatura ne nudi nijedan konkretan primer slučaja o izazovima sa kojima se preduzeća i poslovni sistemi suočavaju u procesu uvođenja BI, dok prolaze kroz ovaj proces i nema stvarnih najboljih praksi koje bi pomogle drugim preduzećima u njihovim projektima uvođenja BI sistema. Postojeće studije slučaja ne objašnjavaju prepreke sa kojima se preduzeća, naročito u našem okruženju, susreću tokom realizacije ovog projekta i kako da ih prevaziđu.

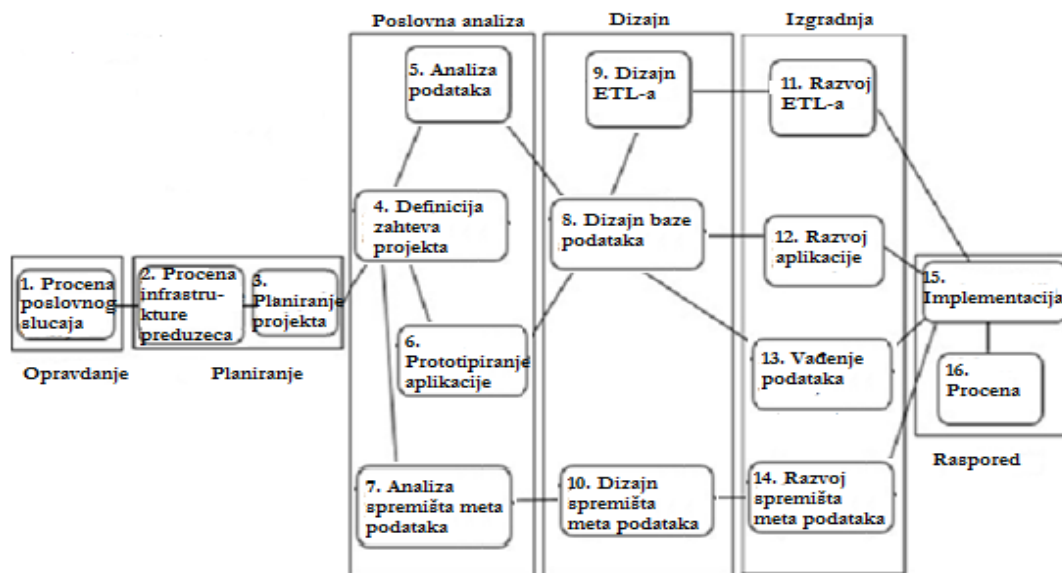
Identična je situacija sa primenom metoda, tehnika i alata poslovne inteligencije, iz razloga što proces razvoja BIS-a, predstavlja ciklus koji se ponavlja i koji zahteva odgovarajuće resurse i budžet u velikom vremenskom periodu, a ne samo nabavku softvera i hardvera (Teoh et al., 2014). Upravo, zbog nedostatka konzistentnog i holističkog okvira za merenje faktora uspeha koji utiču na razvoj BIS-a, mnogi naučnici su nagovestili da je teško izmeriti uspeh uvođenja BIS, odnosno procesa upravljanja projektima uvođenja sistema poslovne inteligencije (Akhavan & Salehi, 2013).

U procesu upravljanja projektima uvođenja novih tehnologija, prvi korak predstavlja jasno definisanje uspeha. U slučaju implementacije poslovne inteligencije i ERP sistema, Ebertsohn (2014) je naveo da „se kriterijumi uspeha definišu kao ishodi projekta ili postignuća preduzeća koji su potrebni da bi projekat uspešno realizovao“. U tom smislu uspeh zavisi od gledišta iz kojih ga ljudi procenjuju.

Pojedini istraživači ukazuju na pristupe uspeha uvođenja, na primer, da konsultanti za razvoj i menadžeri projekata imaju tendenciju da identifikuju uspeh BIS projekata u smislu budžeta i vremena (Akhavan & Salehi, 2013); korisnici obično procenjuju uspeh BIS-a, na osnovu obima u kojem bi ti sistemi ispunjavali njihove zahteve, i na kraju, veruje se da je razvoj BIS-a, uspešan kada preduzeće postigne poslovna poboljšanja i unapred određene ciljeve. Shodno tome, različiti učesnici klijenti i dobavljači imaju različite pristupe a samim tim i definicije za uspeh; dobavljači se fokusiraju na profite kao jedinstveni faktor uspeha, dok se kupci više bave kvalitetom sistema (Kerzner, 2013).

U literaturi se često citiraju autori Olszak i Ziembra (2012), koji kao glavne faktore koji doprinose uspehu uvođenja BIS-a navode: preduzeće, okolinu i proces planiranja projekta. Pored

njih su Farzaneh i dr. (2015) predstavili faktore kao što su tehnološki, organizacioni i procesni faktori. Najnovija BI literatura uključuje istraživanja koja se fokusiraju na organizacijske faktore kao što su: kultura, podrška, infrastruktura (Yeoh & Popovic, 2016; Wixom et al., 2014), struktura upravljanja BI, dobro definisani zahtevi (Thamir & Poulis, 2015) i razvojna metodologija (Saltz, 2015) ili individualni faktori kao što su neposredni rukovodioci (Naderinejad et al., 2014).



Slika 18. Prikaz procesa poslovne inteligencije

Izvor: Moss & Atre (2003)

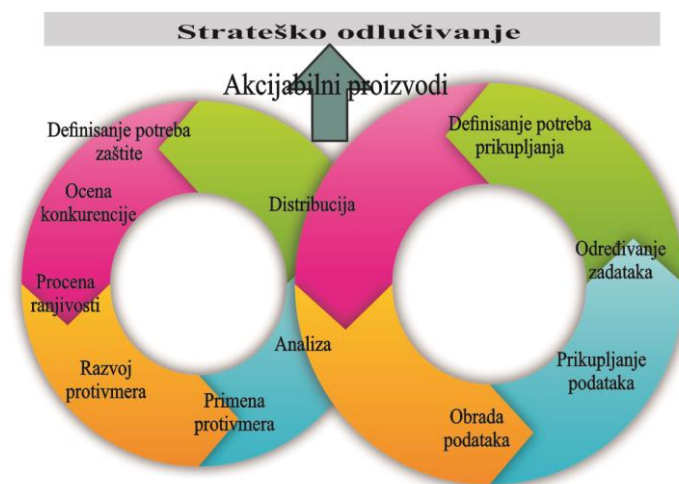
Stoga je vredno spomenuti da postojeća literatura još uvek nema adekvatna istraživanja i odgovore koji bi se fokusirali na timski nivo kako uspešno upravljati razvojem BIS-a (Denić, Milić i Spasić 2015). Pored toga, postojeća istraživanja BI, se prvenstveno fokusiraju na planirane rezultate primene BIS-a, (tj. poboljšano donošenje odluka) ili implementacije BIS-a, od strane korisnika (Foshaya & Kuziemy, 2014). Živimo u doba u kojem smo okruženi podacima. Gde god da se krećemo, sve što smo rekli i kupili ostavlja digitalni trag koji se snima i čuva. Sve ove analize podataka koriste se na različite načine (Vidgen, Shaw & Grent, 2017, str. 626):

- ✓ predviđanje izbora potrošača;
- ✓ predviđanje vrednosti;
- ✓ prognoziranje rasta poslovanja;
- ✓ prognoziranje poslovnih rezultata;
- ✓ saradnja između odeljenja;
- ✓ utvrđivanje zdravstvenog stanja;
- ✓ otkrivanje političkog ekstremizma na društvenim mrežama i društvenim medijima i
- ✓ upravljanje transportnim mrežama.

Kao što je poznato, za proces poslovnog odlučivanja podaci često nisu dovoljno pripremljeni, jer se uglavnom radi o sirovim podacima, kao što je slučaj kod transakcijskih podataka gde su podaci pripremljeni specijalno za tu svrhu. Ako se uzmu u obzir argumenti da se radi o

većem obimu podataka (engl. Data Volume) i njihovim različitim formatima (engl. Data Variety), kao i da je vreme obrade ovih podataka veoma različito (engl. Data Velocity), i da su podaci sve više nesigurni (engl. Data Veracity) može se brzo doći do zaključka da tradicionalna aplikacija za obradu i poslovnu analizu podataka ne ispunjava rastuće zahteve preduzeća. Rešenje za ovakve poslovne situacije je pronađeno u novom pristupu nazvanom otkrivanje znanja u podacima DM (Dwivedi et.al., 2012).

Nolan (2001., p. 213-216.), ističe da kada se BI i defanzivna poslovna inteligencija DBI (engl. Defensive Business Intelligence,) integrišu u originalan model rezultati mogu biti impresivni, a model takve integracije je predstavljen na Slici 19. Integracija se u suštini ogleda kroz tri elementa: u principu prvi i osnovni element koji istovremeno predstavlja početnu i krajnju tačku jeste menadžment odnosno kreatori strategije i najvažnijih odluka. Druga dva elementa predstavlja izrada analiza i njihova distribucija krajnjim korisnicima.



Slika 19. Integralni model zaštite poslovne inteligencije

Izvor: Nolan, J.A.: Intelligence and Security in Business, in Miller, J.: Millenium Intelligence: Understanding and Conductiong Competitive Intelligence in the Digital Age, CyberAge Books, New Jersey, 2001., p. 213.

Poznati autori Moss i Atre (2003) smatraju da svaki BI projektni tim mora posedovati određene veštine za obavljanje potrebnih aktivnosti. Iz perspektive upravljanja BI projektima, struktura BI projektnog tima sadrži dve vrste timova: Osnovni tim i Prošireni tim.

U praksi je prisutan problem kako pronaći način da se motivišu korisnici da koriste BI system. Kimball, Ross, Mundi i Thornthwaite (2015) predlažu da se implementira funkcija na web lokaciji BI, na kojoj se mogu naći izveštaji o upotrebi sistema. U studioznoj analizi koju su sproveli Serumaga-Zake (2017), istražena je uloga zadovoljstva korisnika u primeni BI sistema. Studiju su zasnovali na 3 teorijska modela: modelu prihvatanja tehnologije (engl. Technology Acceptance Model-TAM), odgovarajućoj tehnologiji zadataka (eng. Task Technology Fit -TTF) i socijalnoj kognitivnoj teoriji (eng. The Social Cognitive Theory-SCT). Obe odrednice, percipirana jednostavnost korišćenja za čitanje i percepcija jednostavnosti korišćenja za kreiranje značajno utiču na nameru za čitanjem informacija i na nameru za kreiranjem izveštaja. Stoga bi povećanje

korisnikove percepcije jednostavnosti upotrebe povećalo njihovu nameru da koriste BI sistem (Serumaga-Zake, 2017). Sumirajući rezultate istraživanja poznati autori Hawking i Sellitto (2010) su predstavili kritične faktore uspeha (Tabela 11).

Tabela 11. Kritični faktori uspeha BI

Izvor: Hawking & Sellitto (2010)

Autor	Faktori
Farley (1998)	Brza implementacija, sposobnost prilagođavanja poslovnim zahtevima, korisne informacije, jednostavnost navigacije
Watson i Haley (1997)	Podrška menadžmenta, adekvatni resursi, upravljanje promenama, upravljanje meta podacima
Chen i al (2000)	Zadovoljstvo korisnika
Sammon i Finnegan (2000)	Pristup koji se upravlja prema poslu, podrška u upravljanju, adekvatni resursi koji uključuju budžet i veštine, kvalitet podataka, fleksibilan model preduzeća, vođenje podataka, strategija za automatizovane metode / alate za vađenje podataka, integracija skladišta podataka sa postojećim sistemima, hardverski / softverski dokaz koncepta
Little i Gibson (2003)	Podrška menadžmenta, podsticajni pristup, upotreba skladišta prototipa podataka, metapodaci, tehnologija implementacije zvuka, spoljna podrška (konsultanti)
Mukherjee i D'Souza (2003)	Kvalitet podataka, uklapanje tehnologija, podrška upravljanja, definisani poslovni ciljevi, uključenost korisnika, upravljanje promenama
Rudra i Yeo (2000)	Tehnički faktori (kvalitet i postojanost podataka)
Joshi i Curtis (1999)	Faktori u vezi sa projektom (projektni plan mora biti u skladu sa poslovnim zahtevima i obimom upravljanja projektom), tehnički faktori
Wixom i Watson (2001)	Kvalitet podataka, kvalitet sistema, podrška uprave, adekvatni resursi, učešće korisnika, kvalifikovani projektni tim
Chenweth i al (2006)	Podrška menadžmenta, pobednik, arhitektura (tržišta podataka), organizaciono prilagođavanje / prihvatanje korisnika
Yeoh i Koronios (2010)	Podrška menadžmenta, jasna vizija i poslovni slučaj, poslovni šampion, uravnotežen tim, pristup iterativnog razvoja, upravljanje promenama, pogodan tehnički okvir, kvalitet podataka

Poznato je da jednom kada imamo dobro definisan cilj, tačne i relevantne podatke i odabran način rešavanja zadatka započinje korak analize podataka. Novija istraživanja ukazuju da danas klasično preduzeće poseduje 90% neophodnih poslovnih podataka i informacija prekopotrebnih za efektivno poslovanje, ali da efikasno koristi oko 10% dostupnih poslovnih informacija (Liautaud & Hammond, 2006). U teoriji je prisutno da proces analize poslovanja predstavlja skup zadataka i tehnika koji omogućavaju komunikaciju i umrežavanje interesnih grupa sa ciljem detaljnog poznavanja preduzeća i preporučivanja rešenja koja omogućavaju preduzeću da postigne svoje ciljeve (International Institute of Business Analysis). Ovde se javlja pojam poslovna analitika koja predstavlja proces istraživanja podataka u cilju otkrivanja zakonitosti u podacima koji poboljšavaju poslovne odluke (M. R. Ralph Kimball, 2015). Prema ovim autorima analitika je kombinacija poslovnog odlučivanja, brzine odlučivanja i sposobnosti otkrivanja podataka., što je prikazano na Slici 20.



Slika 20. Pogled na nivo poslovne inteligencije (M. R. Ralph Kimball, 2015).

Međutim, istraživanja ukazuju da se 40% ključnih poslovnih odluka ne donose na bazi činjenica, nego na osnovu menadžerovih osećaja (prema Davenport et al., 2010., p. 1.). Može se reći da ključne aktivnosti definicija i dokumentacija zahteva predstavljaju osnovu za uspešnu primenu rešenja za poslovnu inteligenciju. U praksi je dokazano da mogu postojati različiti zahtevi, npr. postoje poslovni zahtevi, zahtevi za podacima, zahtevi za kvalitetom podataka, funkcionalni zahtevi, regulatorni zahtevi i tehnički zahtevi (R. Sherman, 2015).

U većini slučajeva su prisutne sledeće osnovne poslovne funkcije u procesu poslovne inteligencije:

- ✓ poslovni analitičar;
- ✓ arhitekta skladišta podataka;
- ✓ ETL Developer;
- ✓ programer za poslovnu inteligenciju (BI Developer);
- ✓ coordinator;
- ✓ analizador podataka;
- ✓ savetnik.

Rezultat uspešne poslovne analize je prikupljanje poslovnih zahteva koje učesnici u rešenjima za poslovnu inteligenciju mogu da koriste za dizajniranje, razvoj i primenu rešenja za poslovnu inteligenciju. Poslovna inteligencija usmerena je u tom segmentu prevashodno na ljude u razvoju poslovne inteligencije. Istraživanja u praksi pokazuju da u procesu poslovne analize, poslovni analitičari moraju blisko sarađivati sa IT i poslovnim korisnicima. Poznavanje terminologije poslovne inteligencije i vizualizacije poslovnih procesa, kojima se poslovni analitičar bavi ključni su poslovni procesi (Andre & Jigman, 2019). Bose (2009., p. 158) u svom istraživanju predstavlja odnos operativnog i analitičkog BI-a, prikazano u Tabeli 12.

Tabela 12. Operativna i analitička poslovna inteligencija

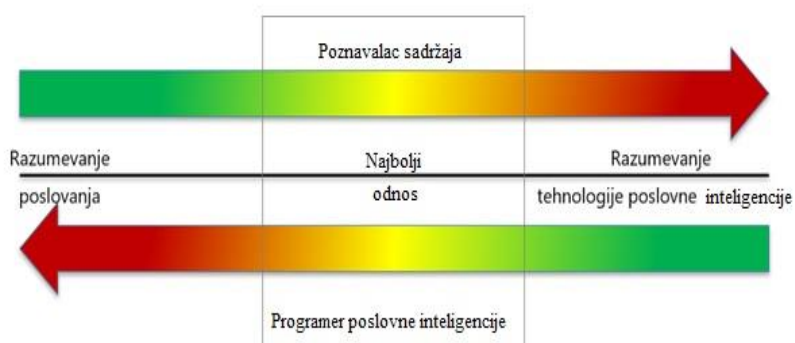
Izvor: Bose, R.: *Advanced analytics: opportunities and challenges, Industrial Management & Data Systems, 2009., p. 158.*

Karakteristike	Operativna BI	Analitička BI
Akcentat	Profitabilne transakcije koje vode prema operativnoj efikasnosti	Razvoj i korišćenje inteligencije koja vodi diferencijaciji od konkurencije
Tip odlučivanja	Operativni (dnevno)	Taktički / strateški
Osnovna tehnologija	OLAP i izveštavanje	Napredna analitika
Naglasak	Pridobijanju kupaca	Zadržavanje kupaca
ROI	Srednji do visok	Visok
Mere	Zadovoljstvo kupca	Vrednost kupca i lojalnost
Organizacija upravljanja kupcem	Funkcija ili jedinica proizvoda	Segmenti kupaca
Temelji se na	Informacijama o kupcima	Informacijama od kupaca
Vrste instrukcije	Proaktivna interakcija s kupcima	Personalizirana interakcija s kupcima, u realnom vremenu
Opseg	Interni, preduzeće fokusirano prema unapređenjima	Eksterni, usmereno prema kupčevim unapređenjima
Učenje	Dugo učenje i implementacija	Kraće učenje i implementacija

Prikupljanje i preuzimanje informacija od ključnih osoba osnova je za uspešno ostvarenje potreba tih osoba u području poslovne inteligencije. Stoga je poslovni analitičar veza između poslovnih aktivnosti i IT-a (M. R. Ralph Kimball, 2015). Na Slici 21. prikazana je najbolja kombinacija poslovnog analitičara. Neki od ključnih zadataka poslovnih analitičara su:

- ✓ razumevanje organizacionih problema;
- ✓ analiza potrebe za rešenjima;
- ✓ kreiranje strategije;
- ✓ sprovođenje promena;
- ✓ olakšavanje saradnje sa ključnim pozicijama.

Posedovanje određenih poslovnih celina, kao što su finansije, marketing, prodaja i posedovanje određenog znanja o tehnologiji poslovne inteligencije, najbolji je odnos za kvalitetno obavljanje poslovnih analiza.



Slika 21. Kombinacija veština poslovnog analitičara

Efikasna poslovna analitika može pomoći svakom preduzeću u rešavanju problema sa velikim količinama podataka i njihovom pretvaranju u korisne poslovne podatke (Vujović V., et al

2020). To je skup zadataka, veština i tehnika koji omogućavaju veće poslovne rezultate i bolje usklađivanje sa poslovnom strategijom preduzeća.

U relevantnoj literaturi postoji mnogo različitih definicija prednosti upotrebe BI. U nastavku su predstavljene neke od najzastupljenijih (Ranjan, J. 2009). Prema Thompsonu (2006), prednosti BI su:

- ✓ Brže i tačnije izveštavanje;
- ✓ Poboľjšani proces donošenja odluka;
- ✓ Poboľjšano zadovoljstvo kupaca;
- ✓ Povećani prihodi;
- ✓ Ušteda u IT-u;
- ✓ Ušteda u drugim poslovnim oblastima.

U tom smislu autori Watson i Wikon (2007) svrstavaju BI koristi u spektar dve mere: merenja i uticaja. Prema njima, kako poslovni korisnici sazrevaju u izvršavanju analiza, koristi postaju globalnije po obimu i teže ih je meriti. Prema Carveru i Ritaccu (2006), postoje četiri kategorije pogodnosti:

- ✓ Merljive koristi - mogu se jasno meriti, kao na primer povećanje prodaje i profita, ušteda troškova itd;
- ✓ Indirektno merljive prednosti - obično se odnose na zadovoljstvo kupaca, lojalnost kupaca, dobijanje novih kupaca, što sve pozitivno utiče na prodaju i profit;
- ✓ Neizmerljive koristi - odnose se na veću motivaciju zaposlenih, veći kvalitet rada, bolju komunikaciju i razmenu znanja u kompaniji itd.;
- ✓ Nepredvidive koristi - uključuju nove ideje ili nova rešenja za unapređenje poslovnih procesa.

Poznati autori Hannula i Pirttimaki (2003) su sprovedli istraživanje na uspešnim preduzećima u Finskoj i dobili rezultate da 80% koristi poslovnu inteligenciju, jer su shvatili značaj za poslovanje preduzeća. Istraživanje je pokazalo da najveći deo informacija (95%) preduzeća prikupljaju o konkurentima i tržištu u svom okruženju, dok nešto manje (80%) prikupljaju o svojim kupcima.

Slično tome, poznati autori Moss i Atre (2003) kategorizuju benefite poslovne inteligencije kroz:

- ✓ Povećanje prihoda;
- ✓ Povećanje dobiti;
- ✓ Poboľjšano zadovoljstvo kupaca;
- ✓ Smanjenje troškova;

- ✓ Povećanje udela na tržištu.

U relevantnoj literaturi poznatih autora: Hannula; Williams; Pirttimaki, Lonquist, i dr. su studiozno istraživane prednosti primene poslovne inteligencije gde su predstavljeni uglavnom nefinansijski efekti, poput povećanja kvaliteta proizvoda, i usluga, i tačnost i pravovremenost informacija, zatim unapređenje ili reinženjering poslovnih procesa, odnosno unapređenje ukupnih performansi preduzeća.

6.1. UVOĐENJE POSLOVNE INTELIGENCIJE ERP-a U FUNKCIJI BPM

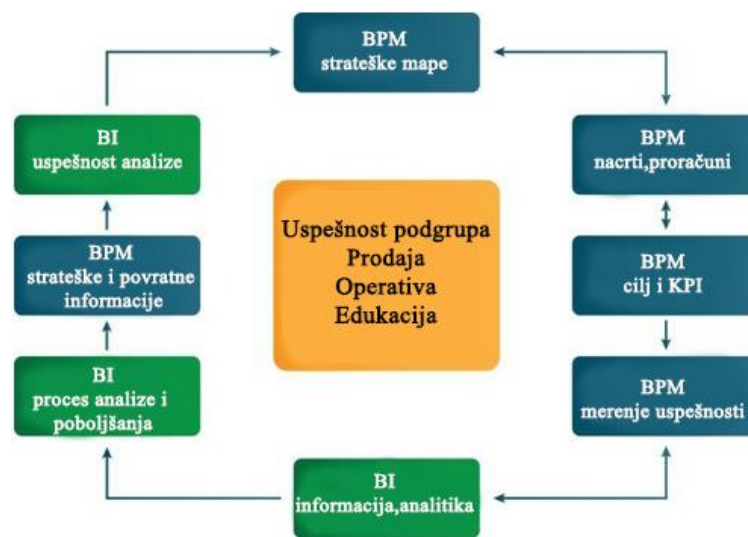
Jedan od važnijih pristupa u unapređenju poslovanja preduzeća koji se sve više primenjuje u praksi je upravljanje poslovnim procesima BPM (Denić, Milić i Spasić 2015). Iz tog razloga mnogi poznati autori istražuju ovu tematiku. Uprkos očiglednim prednostima upravljanja poslovnim procesima, preduzeća se i dalje trude da razvijaju i proširuju najbolje prakse upravljanja poslovnim procesima širom preduzeća. U tom kompleksnom procesu postoje poteškoće poput nedostatka pozitivne organizacione kulture, nedostatka podrške najvišeg rukovodstva, odsustvo jasnih uloga i odgovornosti u sprovođenju propisane metodologije, te nedovoljan budžet i raspoloživa sredstva. Upravo iz ovih razloga, postoji potreba za evaluacijom njegovih elemenata, koristeći model zrelosti za upravljanje procesima razvijen za ovu namenu. Pojedini autori ističu da ovi modeli moraju biti strukturisani, tako da omoguće holističko razumevanje upravljanja poslovnim procesima, što je organizaciona veština, a ne izolirane inicijative za poboljšanje procesa (Rosemann & vom Brocke, 2010).

Prema Mossu i Atreu (2003), kao i skoro svaka druga vrsta inženjerskog projekta, projekat BI sistema, prolazi kroz šest faza između početka i primene:

- ✓ **Obrazloženje:** Prva faza procenjuje potrebe preduzeća za razvojem novog projekta Business Intelligence;
- ✓ **Planiranje:** U fazi planiranja razvijaju se strateški i taktički planovi koji pružaju osnovu za kreiranje i implementaciju BI projekta;
- ✓ **Analiza poslovanja:** Poslovni zahtevi za BI sistem moraju se u potpunosti razumeti i u tu svrhu potrebno je izvršiti detaljnu analizu poslovanja;
- ✓ **Dizajn:** Dizajn rešenja za poslovne potrebe;
- ✓ **Konstrukcija:** Napraviti proizvod tj. napraviti BI sistem;
- ✓ **Primena:** Implementirati BI sistem i utvrditi da li zadovoljava potrebe klijenta.

U tom smislu N. Williams i S. Williams (2010) smatraju da upravljanje poslovnim procesima - BPM predstavlja repetitivni proces upravljanja. Autori naglašavaju da se u ovom procesu, nakon izrade strateških mapa i definisanja ciljeva, vrši redovno merenje učinka i mesečno

izveštavanje. U tom kontekstu, navode da ne postoji razlog zašto se proces izveštavanja o ponavljajućem BPM-u, ne može automatizovati na osnovu integrisanih podataka.



Slika 22. BPM i BI zajedno

Najnovija reprezentativna istraživanja, ukazuju da je veliki broj poslovnih sistema uveo BPM (Denić, Milić i Spasić 2015). Sumirajući rezultate postojećih istraživanja može se reći da približno 41% intervjuisanih preduzeća ima BPM, dok 23 % planira da uvede BPM, a negde oko 18% preduzeća, zna da će BPM pružiti značajan efekat i doprinos njihovom poslovanju. Na osnovu ovih informacija možemo zaključiti da je BPM, postao jedan od glavnih alata u kompaniji (Williams & Williams, 2010:2). Kao faktori uspeha u primeni BPM-a, Hammer (2007) navodi sledeće organizacione mogućnosti:

- ✓ Liderstvo: poremećaji uzrokovani prelaskom na upravljanje procesima uzrokuju značajne promene u organizacionoj kulturi;
- ✓ Kultura: procesi zahtevaju da se ljudi unutar organizacije fokusiraju na kupce, rade kao tim i budu odgovorni za rezultate i spremni da prihvate promene. Ako ovo nije organizaciona kultura, može postojati mnogo prepreka za sprovođenje upravljanja procesima;
- ✓ Upravljanje: prelazak na upravljanje procesima i njegova dugoročna institucionalizacija zahtevaju set mehanizama upravljanja koji obezbeđuju raspodelu odgovornosti i integraciju procesa;
- ✓ Stručnost: primena BPM-a i upravljanje procesima može biti složena i rizična inicijativa, koja zahteva uključivanje ljudi sa znanjem u dizajn i primenu procesa, mera, upravljanja promenama i poboljšanja procesa.

U ovom segmentu u literaturi je opšte prihvaćeno mišljenje eminentnih autora Williams i Williams (2010) koji zaključuju da su BI i BPM široko prihvaćeni među preduzećima, kako pojedinačno tako i kolektivno, i da imaju pozitivan uticaj na poslovne rezultate. Nešto što je ovde još važnije, je to da istraživanje pokazuje da se bolji poslovni rezultati mogu postići ako su BI i

BPM konzistentni, podržani tehnologijom i kao takvi predstavljaju moćnu kombinaciju. Oni zaključuju svoje istraživanje sa idejom da je, s obzirom na kompleksnost i veliku količinu informacija u savremenom poslovanju, lako razumeti da svaki menadžer želi da ima najbolji alat za upravljanje poslovanjem sa željom da postigne najbolje poslovne rezultate. Gartner (2012) naglašava da uspješne kompanije imaju organizovane centre kompetencija za upravljanje poslovnim procesima, kancelarije za procese ili odbore za poslovne procese, gde bi akcenat bio na pitanjima koja se baziraju na poboljšanju operativne efikasnosti na nivou preduzeća. U Tabeli 13 predstavljen je karakterističan tabelarni prikaz životnog ciklusa BPM-a.

Tabela 13. Životni ciklus BPM-a

Izvor: Hammer (2007)

Faza životnog ciklusa	Karakteristike
Cilj specifikacija, ekološka i organizaciona analiza	Određuje ciljeve kojima je poslovni proces potreban za prikupljanje informacija o raspoloživim resursima i ograničenjima unutar organizacije Prikupite informacije o spoljnom okruženju koje je izvan organizacije
Proces projektovanja	Identifikuje procese koji treba da budu: <ul style="list-style-type: none"> ✓ analize ✓ dizajn ✓ re-dizajn ✓ automatizovati Identifikuje važne faktore i ograničenja u vezi s procesom Specifikacija procesa
Implementacija procesa	Proces se prenosi u operativno okruženje <ul style="list-style-type: none"> ✓ priručnik - priručnik sa procedurama ✓ automatizovano - tok rada
Proces donošenja	Proces se izvršava <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aktivnosti procesa se izvode na osnovu kontrolnog toka ✓ informacije se beleže tokom izvođenja procesa (vreme početka aktivnosti, vreme završetka aktivnosti, izuzeci, itd)
Nadgledanje procesa	Proces se nadgleda u realnom vremenu <ul style="list-style-type: none"> ✓ određeni su brojni metriki procesa ✓ može se utvrditi obećanjima o učinku
Procena procesa	Proces se procenjuje da bi se utvrdilo da li ispunjava svoj cilj. Procena se vrši na osnovu: <ul style="list-style-type: none"> ✓ ciljne vrednosti navedene u dizajnu procesa ✓ obrađivati metrike iz donošenja ✓ obrađivati metrike iz nadgledanja

U pregledu literature se često citira još jedno reprezentativno istraživanje META grupe koje govori da približno 56% preduzeća koja su implementirala tri ili više modula ERP sistema planiraju da od svog dobavljača ERP sistema u ovaj proces uključe i poslovnu inteligenciju u roku od tri godine (Denić, Milić i Spasić 2015). Ono što istraživanje ukazuje je da ovaj procenat raste na 63% kada su preduzeća implementirala pet ili više modula ERP sistema. Razlozi za ovakav pristup se nalaze u činjenici da je funkcionalnost unakrsnog izveštavanja iz različitih modula ograničena i ERP sistemi su, takođe, ograničeni u pružanju podrške aktivnostima donošenja odluka u vezi s

analizom ranijih aktivnosti i budućim planiranjem (Denić, Milić i Spasić 2014). Upravo iz ovih razloga kako bi prevazišli ove nedostatke izveštavanja, preduzeća su implementirala funkcionalnu poslovnu inteligenciju sa skladištem podataka, koju su ponudili prodavci ERP sistema. Svrha skladišta podataka je da se na jednom mestu u sistemu preduzeća sačuvaju svi ključni podaci potrebni za donošenje poslovnih odluka u preduzeću. Istraživanja u praksi ukazuju da su mnoga preduzeća implementirala metode, tehnike i alate BI u svom poslovanju, gde je približno 67% ispitanika izjavilo da su u svoj posao uveli BI, dok 15% njih razmišlja da uvede BI-a, a približno 6% procenjuje da bi njihovo preduzeće imalo koristi od uvođenja BI-a. Na osnovu studioznih istraživanja nameće se zaključak da je BI postao jedan od glavnih alata u poslovanju preduzeća (Williams & Williams, 2010: 3). Podaci se prikupljaju u skladište podataka iz različitih internih i eksternih izvora, poput ERP sistema, transakcijskih sistema, aplikacija za poslovnu podršku, sistema planiranja i dr. Ekspert za ovu oblast Inmon je skladište podataka opisao kao "subjektno orijentisanu, integrisanu, vremensku varijantu i kolekciju podataka koji podržavaju proces donošenja odluka rukovodstva" (Inmon, 1992). U teoretskim krugovima je prisutan stav da, iako se ERP sistemi i sistemi poslovne inteligencije sa ugrađenim skladištem podataka međusobno dopunjuju, oni se jasno razlikuju kao što su to predstavili Sammons i dr. (2003) kroz karakteristike ERP sistema i sistema skladišta podataka (Tabela 14) i kroz kritične faktore uspeha sistema poslovne inteligencije i ERP sistema (Tabela 15).

Tabela 14. Karakteristike ERP sistema i sistema skladišta podataka

Karakteristike informacionih sistema	ERP sistemi	Poslovna inteligencija (skladište podataka)
Fokus/poreklo	Operacionalno	Informaciono
Dobrobit	Efikasnost	Efektivnost
Dizajn	Implementira najbolja praktična rešenja	Kreira najbolja praktična rešenja
Razvojni sistem	Softversko pakovanje	Razvijanje koncepta
Data model	Apstraktan	Konkretan
Karakteristike projekta implementacija IS	ERP (Operacionalne)	Skladište podataka (Informaciono)
Kompleksnost projekta	Visok nivo	Visok nivo
Procena neuspeha projekta	Visok nivo	Visok nivo
Jasnoća i razumevanje inicijative u organizaciji	Nizak nivo	Nizak nivo

U literaturi je poznat pristup Ralph Kimballa, a to je pristup odozdo nagore poznat i kao Kimball metodologija. U ovom se metodu prvo kreiraju tržišta podataka u cilju pružanja mogućnosti za određene poslovne procese, a kasnije se stvara i skladište podataka (Kimball & Ross, 2011). Integrišući podatke u skladište podataka, zaposleni u preduzeću imaju jedinstven pogled na poslovne podatke i na taj način jedinstvenu verziju istine. Ciljevi skladištenja podataka su da informacije u organizaciji budu lako dostupne i da se dosledno prezentuju, kao i da se zaštite

informacije. Mora biti prilagodljiv promenama i mora poslužiti kao osnova za bolje odlučivanje (Kimball & Ross, 2011). U procesu skladištenja podataka ključnu ulogu predstavljaju ETL procesi t.j procesi integrisanja podataka i organizacije njihovih sadržaja, koji imaju zadatak ekstrahovati, zahvatati odnosno vaditi, transformisati tj. preoblikovati zatim puniti odnosno unositi podatke iz jednog ili više transakcijskih sistema u skladište podataka. Upotrebom skladišta podataka zaposleni u preduzećima izbegavaju nepotrebna ponavljanja, u pripremi podataka, zatim moguće greške u pripremi podataka, modeliranju podataka i predstavljanju podataka krajnjim korisnicima, takođe, uvođenjem skladišta podataka zaposleni imaju više vremena za analizu i razmišljanja o upotrebi gotovih podataka za svakodnevno poslovanje. Otkrivanje podataka je objašnjeno kao tehnika za kreiranje i upotrebu interaktivnih izveštaja i istraživanje podataka iz više izvora. To je pristup zasnovan na pronalaženju obrazaca i korisnih podataka u bazi podataka. Cilj je da se krajnjim korisnicima, ponudi lakša analiza podataka i bolji pristup većoj količini podataka (Chalotra, Kumar & Kaku Ram, 2018). Poznati autor Eckerson (2011, p. 101) ističe da kontrolne ploče performansi, pružaju informacije koje kombinuju analizu, monitoring, izveštavanje, predviđanje i vizualizaciju u jedinstvenom integrisanom okruženju. Prema ovom autoru postoje tri vrste ovih alata:

- ✓ operativne ploče - služe za monitoring procesa, događaja i aktivnosti koje se pojavljuju (svake minute, sata, dana);
- ✓ taktičke ploče - mere i analiziraju performanse aktivnosti, procesa i ciljeva pojedinog sektora;
- ✓ strateške ploče - prate progres prema zacrtanim strateškim ciljevima.

Portal za poslovnu inteligenciju (u daljem tekstu: BI portal) jedna je od prednjih aplikacija, putem kojih korisnici pristupaju BI sistemu i izvršavaju BI zadatke. To je obično aplikacija za pregledač iz koje korisnici imaju pristup različitim izveštajima i uslugama. (Chaudhuri, Daial & Narasayya, 2011).

Ispod su navedene najvažnije karakteristike BI portala:

- ✓ Upotrebljiv - poslovni korisnici bi trebali biti u mogućnosti da brzo i lako pronađu ono što traže na BI portalu;
- ✓ Bogat i interaktivan sadržaj - osim što nudi primarnu funkcionalnost predstavljanja izveštaja, BI portal bi trebalo da ponudi i dodatne funkcije kao što su podrška, saveti i dokumentacija;
- ✓ Čist – korisnički pristup portalu mora biti lak i jednostavan za korišćenje;
- ✓ Aktuelan - podaci predstavljeni na BI portalu trebaju biti ažurirani;
- ✓ Orjentisan na vrednost - BI portal treba da pruži dodatnu vrednost korisniku kako bi imao motivaciju za njegovo korišćenje kao i BI sistema uopšte.

Povećanje broja i raznovrsnosti sistema izvora ima direktan uticaj na značaj ovog kritičnog faktora uspeha. Ako je preduzeće skoro osnovano, verovatno nema raspoloživih velikih količina podataka o svojim klijentima. Što se tiče samog kvaliteta podataka u ovim sistemima, u slučaju da se nije uspeo da za svaku jedinicu dobije sve neophodne vrednosti promenljivih, može se zaključiti da je kvalitet podataka na nižem nivou (Dwivedi et al., 2012).

Jedna od prednosti ERP sistema koja je prethodno bila identifikovana je zapravo, povezana sa procesima standardizacije i integracije podataka koji podržavaju različite poslovne procese (Denić, Milić i Spasić 2014). S obzirom da ERP sistem zamenjuje mnoge od ovih različitih postojećih sistema, shodno tome, naponi u integraciji i standardizaciji podataka za analizu su znatno smanjeni i to bi smanjilo broj kritičnih faktora uspeha implementacije ovih sistema (Tabela 15). Osnova novih ERP sistema je princip stvaranja jedinstvenog skladišta podataka koji omogućava menadžerima svih preduzeća da dobiju sve poslovne informacije o preduzećima: planske i finansijske informacije, proizvodne podatke, podatke o osoblju itd.

Tabela 15. Kritični faktori uspeha BIS-sistemima poslovne inteligencije i ERP sistema

Evolucija ERP sistema i poslovne inteligencije		
Kritični faktori uspeha ERP sistema		Kritični faktori uspeha poslovne inteligencije
Top menadžment Strateško usklađivanje, podrška menadžmenta, vođe (šampion) Projekat Menadžment (metodologija), sastav tima, Spoljne konsultacije Organizacija Kultura (disciplina), upravljanje promenama (komunikacija), obuka, uključivanje korisnika, proces zrelosti Sistem Tehnologija, organizaciono prilagođavanje		Podrška menadžmenta Šampion Izvori Učešće korisnika Timske veštine Sistemi izvora Razvoj tehnologije Strateško poravnanje (usklađivanje)
Fokusiranje sistema	Obrada transakcije	Informacije za donošenje odluka

Iskustva u praksi govore da je za uspešnu implementaciju ovih sistema neophodno striktno pridržavanje propisanih metodologija (Denić, Milić i Spasić 2015). U tom smislu strukture pomažu u identifikaciji i korišćenju podataka iz ERP sistema, kao i njihovom skladištenju i strukturama izveštaja u BIS-sistemima poslovne inteligencije. ERP prodavci tvrde da pridržavanje ovih unapred definisanih struktura u implementaciji olakšava uspešnu implementaciju. Iako su ovi sistemi okarakterisani kao nešto što je kompleksno i nosi visok rizik za preduzeća, ista i dalje nastavljaju da koriste prednosti i sofisticirane mogućnosti koje ovi sistemi pružaju. Mnoga su preduzeća inicirala projekte uvođenja i implementacije ERP sistema i upoznata su sa svim zamkama i izazovima ovih kompleksnih projekata, gde se pokreću pitanja u vezi sa kritičnim faktorima uspeha ERP sistema.

6.2. MERENJE POSLOVNE USPEŠNOSTI

Veoma važan proces u poslovanju preduzeća predstavlja kontinuirana potreba merenja efekata poslovanja. U pregledu literature autori navode da se sa merenjem uspešnosti započelo negde krajem 13. veka, a nastavljeno je tokom industrijske revolucije u 19. veku (u međuvremenu je ostalo nepromenjeno), koju karakteriše masovna proizvodnja i specijalizacija radne snage (Bititci, 2015). U tom smislu pomenuti autor, ističe da je oblast merenja performansi kroz različite faze, počela da se razvija usled razvoja i rasta industrijskih sistema, i zbog povećanja organizacione i menadžerske složenosti procesa poslovanja. Isti autor naglašava da je najnovija literatura sa istraživanjima merenja performansi počela da se fokusira na razvoj indikatora koji mere kratkoročne performanse i povezani su sa uspehom postizanja dugoročnih strateških ciljeva, a takođe je prepoznata snažna veza između merenja performansi i strateškog upravljanja (Bititci, 2015). Prema drugim autorima važan je značaj budućih planiranja, za koje je merenje finansijskih pokazatelja bilo nedovoljno, jer su služili samo za kratkoročne ciljeve (Halíř, 2012). U praksi, kao jedan od najpopularnijih sistema za merenje uspešnosti poslovanja pokazao se sistem uravnoteženih indikatora, najverovatnije zbog svoje sposobnost da se obuhvati kompleksnost celokupnog poslovanja preduzeća, na jednostavan i razumljiv okvir (Bititci, 2015). Prema istom autoru ovakav trend preduzeća od nedavno dovodi do veće otvorenosti i transparentnosti preduzeća (Bititci, 2015). Sledeći autori, poput Smith (2015), definišu upravljanje poslovnim rezultatima kao proces koji omogućava da preduzeće što efikasnije ispuni svoje zacrtane ciljeve. Na ovakav pristup se nadovezuje Bititci (2015) koji ističe da je preduzeće uspešno onda kada aktivnosti preduzeća ostvare sva poslovna očekivanja, uz minimalno korišćenje sopstvenih resursa. Na osnovu pregleda literature nameće se zaključak da bismo precizno procenili svoje poslovne rezultate, neophodni su nam merni pokazatelji odnosno sistemi, da bi se moglo utvrditi da li je poslovni sistem uspešan ili ne, za šta se koriste merila ili indikatori za kvantifikaciju učinka i efikasnosti preduzetih mera. Prema pojedinim autorima ovo je uslovljeno i dobrim poznavanjem uticaja spoljnih faktora, kao što su svakodnevne promene na sve otvorenijem tržištu i konkurentnom okruženju, i unutrašnjih faktora kao što su efikasnost upravljanja i efektivnost proizvodnih procesa. (Smith, 2015)

Performanse se mogu meriti na nekoliko načina i stoga postoji nekoliko sistema za merenje performansi koji služe kao instrument za kontrolu performansi i merenja performansi i kao alat za povezivanje stvarnih rezultata sa ciljevima poslovnih sistema. To znači da, pored drugih faktora, na ishod poslovanja utiču i izbor sistema, metoda i kriterijuma kojim će se meriti poslovni uspeh. Drugim rečima, metod merenja poslovnog uspeha ima značajan uticaj na poslovne rezultate preduzeća. Opšte je poznato da ono što ne merimo, ne možemo kontrolisati i upravljati time. Slično tome, poznati autor Kerzner (2017) ističe da preduzeće ne može popraviti ili poboljšati nešto što se

ne identifikuje i meri. Stoga, odluke koje dovode do konkurentske prednosti zavise i od metode merenja uspešnosti poslovanja s pravim i verifikovanim metodama i kriterijumima.

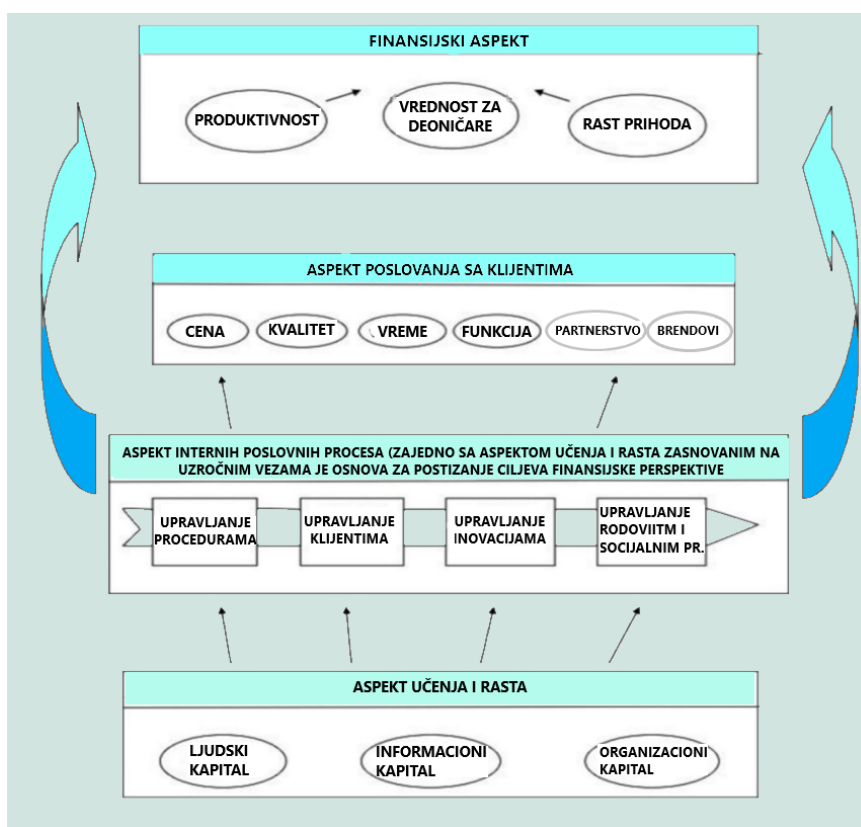
U literaturi je prisutna podela metoda merenja uspešnosti poslovanja koju je predstavio Smith (2015) gde deli indikatore učinka na finansijske i nefinansijske, na ovo se nadovezuje mišljenje Kerznera (2017) koji se slaže sa ovim stavom i dodaje da previše indikatora troši vreme. Međutim, Kerzner (2017) takođe ukazuje na suprotno: pokazatelji mogu biti premali, što rezultira gubitkom kritičnih informacija i otežanim procesom donošenjem odluka. Prema istom autoru manja preduzeća možda nemaju dovoljno vremena i resursa za primenu većeg broja indikatora, dok u slučaju velikih preduzeća, premalo indikatora može pružiti nedovoljno informacija (Kerzner, 2017). Prema Bititci-u (2015), za merenje performansi u poslovnom sistemu koji povezuje preduzeće i sve zaposlene, mora se koristiti zajednički merni sistem, što osigurava usmerenost na strateške ciljeve i prioritete. Pored navedenog, isti autor navodi i kritična razmatranja ove problematike, naime Bititci (2015), ističe da u praksi postoje značajne kritike o današnjem načinu korišćenja merenja uspešnosti u poslovanju, u školama, bolnicama i društvu uopšte. Karakteristično je mišljenje u vezi poslovnih tajni, da ako zaposleni imaju osećaj i strah da se merenje koristi kao sredstvo špijunaže, ti zaposleni ga neće podržati (Kerzner, 2017).

Merenje performansi i postavljanje ciljeva bez jasne namene u preduzeću dovodi do nenamernog i ponekad netačnog odgovora, kao što su prevare, laganje, dezinformacije i neodgovarajuće i neprofesionalno ponašanje (Bititci, 2015). Razlika je, dakle, samo u nivou formalnosti i razvoju sistema za merenje, ali se svi oni koriste i potrebni su za upravljanje u svakodnevnom životu, i poslovanju preduzeća (Bititci, 2015). U tom smislu se smatra da razlog nezadovoljstva merenjem performansi ne predstavlja samo merenje, već i metode merenja. U mnogim preduzećima, merenje performansi sistema ima negativan uticaj na motivaciju i uključenost ljudi. Bititci (2015) navodi dva razloga za to. Prvi je loše dizajniran sistem merenja, dok je drugi neprikladna praktična upotreba kada se koristi za kontrolu ljudi i stvara konkurenciju i strah unutar samog preduzeća. Kao što Bititci primećuje uspešnija preduzeća se fokusiraju u merenju na društvene faktore kao što su kultura, komunikacija i blagostanje. Uspešna preduzeća imaju jasno, koncizno, jednostavno i jedinstveno razumevanje poslovnih procesa preduzeća (Bititci, 2015). Kerzner (2017), navodi da merenje učinka zaposlenih u preduzeću pruža tačne informacije o uspehu u postizanja ciljeva i prekretnica (srednjoročni cilj), pomaže u ranom prepoznavanju i rešavanju potencijalnih problema, proceni budućnosti, i na taj način pomaže u odlučivanju o boljem budućem poslovanju, a time i većem zadovoljstvu klijenata. Autor dalje naglašava da što je preduzeće veće, to je teže uskladiti zajedničke ciljeve i pokazatelje, čak i ako je poslovni sistem veoma razdeljen među različitim ljudima, sa različitim nivoima vlasti, kulture i jezika (Kerzner, 2017). Svako preduzeće i poslovni sistem, koristi svoj način komunikacije sa mernim sistemima. Hedin i dr.

(2011., p. 16.) naglašavaju kako je uticaj BI na kvalitet donošenja odluka teško vrednovati i kvantifikovati, međutim efikasnost intelligence programa se može lakše izmeriti kroz vreme i novac. Za opis procesa prikaza podataka Bititci (2015) navodi tri osnovna načina koji se mogu koristiti u praksi sa različitim mogućnostima prikaza podataka:

- ✓ podaci u obliku tabela;
- ✓ kodiranje boja, koje ukazuje na specifične oblasti, mogućnosti i probleme i
- ✓ prikazi vremena, koji pokazuju trendove tokom vremena.

U pregledu literature se može naći mišljenje da merenje uspeha BIS razvoja zahteva holistički pogled na tehnički pristup, kao i meko orjentisan pristup prema zadovoljavanju potreba korisnika i promeni zahteva (Mishra & Saini, 2017; Venter & Goede, 2015).



Slika 23. Primer strateške mape

U praksi postoji pristup različitih nivoa iskustva sa implementacijom ERP sistema i upotrebom i korišćenjem istih. Sumirajući zaključke postojeće literature moguće je grupisati implementaciju ERP sistema u odnosu na nivo zrelosti. Opšta klasifikacija zrelosti predstavlja sledeće faze:

- ✓ Početak - implementiran ERP sistem u proteklih 12 meseci;
- ✓ Konsolidacija - implementiran sistem između jedne i približno tri godine;
- ✓ Zrelost - implementiran sistem više od tri godine.

Rezultati istraživanja (TDWI, 2011; 2012) uspešnosti poslovne inteligencije sprovedenih 2011. i 2012. godine prikazani su u Tabeli 16.

Tabela 16. Rezultati istraživanja uspešnosti poslovne inteligencije

Izvor: prema TDWI Report: 2011 TDWI BI Benchmark Report – Organizational and Performance Metrics for Business Intelligence Teams, p. 10-11. i TDWI Report: 2012 TDWI BI Benchmark Report – Organizational and Performance Metrics for Business Intelligence Teams, p. 10.

Za koliko vremena je poslednja BI investicija ostvarila pozitivan rezultat?			
	2017	2018	2019
Manje od 6 meseci	15%	18%	20%
Od 6 meseci do godine dana	24%	25%	24%
Između godinu i dve dana	19%	19%	17%
Između dve i tri godine	6%	10%	8%
Preko 3 godine	4%	6%	3%
Ne računaju povraćaj	43%	34%	40%
Koliko smatrate Vaše BI inicijative uspešne?			
Visoko	24%	26%	30%
Umereno	66%	61%	61%
Niska	16%	20%	15%

Sumirajući rezultate studija brojnih stručnjaka koji su istraživali ovu tematiku, koji su razvili modele korišćenja ERP sistema, a onda su razmotrili kakav uticaj će imati u svakoj fazi na troškove, entropiju (nivo poremećaja), kompleksnost, fleksibilnost i konkurentnost, mogu se predstaviti sledeće tri faze:

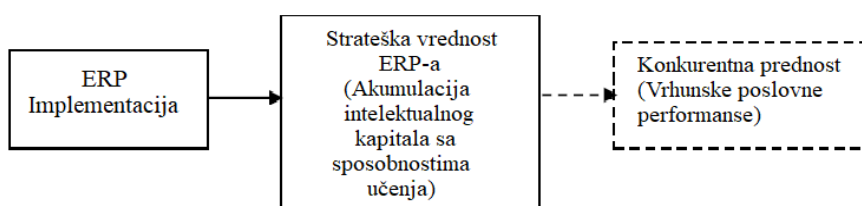
- ✓ Prva faza: preduzeće započinje sa implementacijom ERP sistema dok istovremeno upravlja svojim nasleđenim sistemima;
- ✓ Druga faza: implementacija ERP sistema je završena u potpunosti u celom preduzeću i sa usvajanjem funkcionalnosti poslovnih procesa;
- ✓ Treća faza: ERP sistem je prihvaćen od strane svih zainteresovanih strana i preduzeće istražuje puteve za postizanje strateških vrednosti kroz dodatnu funkcionalnost i rešenja koje joj nude ERP sistema.

Takođe, evidentno je da u literaturi postoji odsustvo sveobuhvatnih modela za vođenje razvoja BIS-a, (Foshaya & Kuziemy, 2014). Prethodna BIS istraživanja su se u velikoj meri fokusirala na ispitivanje uspeha BIS-a, iz perspektive kupaca, posebno na individualnom i organizacijskom nivou (Magaireah et al., 2017, Mishra & Saini, 2017). U ovom segmentu važno je pomenuti i kako je još Deloitte ukazao na proces postizanja dodate koristi od implementacije ERP

sistema i nazvao ga drugim talasom implementacije. Pomenuti pristup podrazumeva da se jedan broj faza odvija posle faze implementacije, od ovih faza najvažnije su:

- ✓ Faza stabilizacije: svi u preduzeću su upoznati sa implementacijom ERP sistema i svladavaju promene koje su se nastale u preduzeću;
- ✓ Faza sinteze: preduzeća tragaju za poboljšanjima primenom efikasnijih poslovnih procesa, dodaju rešenja, motivišu ljude da podrže promene;
- ✓ Faza sinergije: postignut je optimalan proces implementacije koji je doveo do poslovne transformacije.

Opseg uticaja ERP sistema je, takođe, počeo da svoje aktivnosti proširuje i izvan granica preduzeća i poslovnih sistema, kako bi doprineo da se integrišu informacije od kupaca i dobavljača, u vidu pravljenja lanca snabdevanja, sa ciljem lakšeg upravljanja odnosima sa klijentima, web stranom preduzeća, mobilnim računarstvom i elektronskim poslovanjem. Za ove aktivnosti Gartner je osmislio termin ERP II kako bi opisao ovo proširenje tradicionalnih funkcionalnosti ERP sistema izvan svojih granica. U cilju prikaza uloge strateške vrednosti ERP sistema neophodno je skoncentrisati se isključivo na koliziju između obima implementacije ERP sistema i dva tipa strateških resursa koji imaju važan uticaj na karakteristike, performanse i samu konkurentsku prednost preduzeća, kao što je prikazano na Slici 24.



Slika 24. Uloga strateške vrednosti ERP-a između implementacije ERP-a i konkurentске prednosti

7. SISTEM MICROSOFT DYNAMICS AX

Jedan od ERP softverskih alata koji se sve više primenjuje u funkciji unapređenja poslovanja je Microsoft Dynamics AX. Istorija ovog alata uglavnom objedinjuje informacije o nastanku Milestones Dinamics AX i Microsoft za koje se može reći da počinju 1983. godine, kada su braća iz Danske, Erik i Preben Damgard u Kopenhagenu, razvili aplikaciju Danmax. U početku su glavne oblasti koje su bile funkcionalno pokrivene upravljanje finasijama, trgovina, upravljanje zalihama, logistika i proizvodnja. Kao svako softversko rešenje i ovaj softver je imao svoje nadogradnje, tako je u julu 1999. godine puštena treća glavna verzija Axapta 2.0. U suštini ova značajno unapređena verzija je sadržala primetan broj inovacija, u koje se mogu svrstati moduli za projektno računovodstvo, modul za skladištenje i eksterni OLAP. Pored svega napred navedenog uključena je i početna verzija AOS (engl. Axapta Object Server), omogućavajući da se neke operacije izvršavaju na odvojenom serveru. Jedno od prepoznatljivijih rešenja predstavlja četvrto izdanje Axapta 2.1 koje se pojavilo 2000. godine, kada je bila velika akvizicija alatke Customer Self-Service, koja je bila prethodnica današnjeg Enterprise Portal-a. Nakon toga 2001. godine dolazi do spajanja Damgaard sa danskom kompanijom Navision, nakon čega su se pojavile još dve verzije ovog alata, nazvane Navision Damgaar Axapta 2.5 i 3.0. Značajniji moment u razvoju ovog softvera nastaje u leto 2002. godine kada dolazi do preuzimanja ove firme od strane kompanije Microsoft, kada je aplikacija prvo preimenovana u Microsoft Business Solution Axapta, a zatim u Microsoft Dinamics AX, koji se i danas koristi. Nakon toga su se na tržištu pojavila dva nova izdanja, u oktobru 2002. nazvana Axapta 3.0, a negde marta 2006. godine i Dinamics AX 4.0, koji su pored ostalih mogućnosti sa sobom doneli znatno osveženi korisnički interfejs.

U ovom pogledu važno je naglasiti da je aplikacija Dinamics AX 4.0 potpuno razvijena pod pokroviteljstvom Microsofta i predstavlja prvo izdanje koje je pokušalo da se integriše u Microsoft tehnologiju: na primer, AOS je postala Windows servis, podržana je bila razmena podataka preko XML (engl. Extensible Markup Language) i na taj način se pojavio prvi AIF (engl. Application Integration Framework). Nakon toga dolazi do daljih unapređenja, već u junu 2008. tržište je upoznalo verziju Axapta 4.1, koja je malo nakon toga potom preimenovana u AX 5.0 i konačno u Dinamics AX 2009. Zatim negde u avgustu 2011. godine je objavljena još jedna verzija Dinamics AX 2012. Nakon koje je dugo na tržištu bila prisutna verzija Dinamics AX 2012 R3. Ono što je ovde bitno, u pogledu funkcionalnosti naglasiti da je u poslednje tri verzije aplikacije naglasak stavljen na razvoj bezbednosti i razvoj grafičkog interfejsa. Negde u februaru 2016.godine pokrenuta je prva verziju Microsoft Dinamics AX-a u oblaku, koja se i danas koristi sa određenim modifikovanim verzijama i nadogradnjama.

7.1. OPŠTI UVOD U SISTEM MICROSOFT DYNAMICS AX

Softver Microsoft Dynamics AX predstavlja ERP sistem dizajniran za srednja i velika preduzeća i poslovne sisteme. Ono što je važno naglasiti da se radi o sistemu koji je po svojim funkcionalnostima sveobuhvatniji od srodnog Microsoft Dinamics NAV sistema. Istraživanja u praksi ukazuju da se radi o sistemu koji je pogodan za uvođenje u velike multinacionalne kompanije i korporacije pokrivajući celokupno poslovanje preduzeća u jedinstveni integrisani sistem koji je kako vizualno, tako i funkcionalno u velikoj meri povezan sa Microsoftovim radnim alatima za Microsoft Windows i Microsoft Office.

Prednosti ovog sistema su mnogobrojne: fleksibilnost, jednostavna upotreba i efikasna povezanost sa drugim informacionim sistemima. Raspon funkcionalnih oblasti obuhvata čitav spektar delokruga rada: finansija, proizvodnje i lanca snabdevanja, prodaje i marketinga, upravljanja resursima, upravljanje projektima i uslužne delatnosti (Microsoft, 2016). Na osnovu dostupnih podataka može se prezentovati da sistem AX pokriva preko 150.000 instalacija širom sveta, u čak 110 zemalja i da je podržan na 45 jezika (ErpSearch).

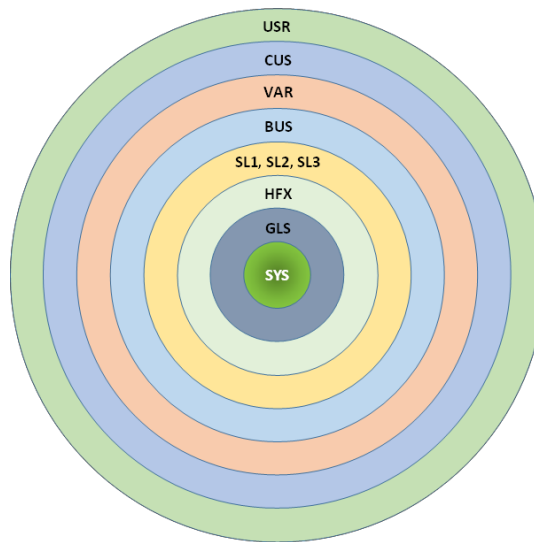
Karakterističan sistem AX ima tipično troslojno okruženje koje formira:

- ✓ klijent;
- ✓ baza podataka;
- ✓ server.

Ovde je primetno da server implementira logiku poslovanja i omogućava fleksibilnost i mogućnost upravljanja. Baza podataka koju koristi sistem AX je SQL(engl. Structured Query Language) server na kome se svi podaci čuvaju u tzv. SQL tabelama. Klijent je instaliran u korisničkom okruženju i predstavlja masku aplikacije. Klijent, baza podataka i server stoga formiraju logički nezavisne nivoe, s obzirom na to da ERP sistemi tipično ciljaju različite tipove i veličine preduzeća i moraju imati mogućnost obrade velikih količina podataka.

U ovom segmentu su za programiranje AX, programeri Microsofta koristili metodu koja razdvaja i nadgleda ažuriranja i promene aplikacije i naziva se razdvajanje slojevima (engl. layering). Strategija razdvajanja problema optimizacije u slojeve deljenjem promenljivih u više kopija pokazala se kao korisna metoda koja pruža korisnu strukturu, posebno u osnovnim mrežama i aplikacijama. Ovde je karaktersitično da iako se nivoi šire preko hijerarhije, oni omogućavaju nadogradnju novih verzija uprkos promenama u aplikaciji.

Prilikom promene objekta na jednom sloju, modifikovani objekat pomera sve iste objekte na nižim nivoima. Postoji osam slojeva koji su grupisani u tri glavne grupe i prikazani su na slici 25.



Slika 25. Prikaz hierarhije slojeva unutar sistema AX

Unutrašnji sloj je sistemski sloj (engl. System ili SYS layer) i sadrži standardnu AX aplikaciju. Sledeći je globalni sloj (engl. Global Localizaton ili GLS layer), koji uključuje specifičnu funkcionalnost okruženja koje koriste AX sistem. Zatim postoji sloj funkcionalnih paketa (engl. Hot Fixes ili HFX layer) koji sadrži popravke o kojima Microsoft brine. Sledeća tri su slojevi rešenja (engl. Solution ili SL layer) i dostupni su Microsoftovim partnerima za razvoj vertikalnih rešenja. Poslednja četiri sloja dostupna su programerima i krajnjim korisnicima koji razvijaju specifična prilagođavanja za svoje potrebe. Na osnovu predstavljenih činjenica, da se zaključiti da se prednost slojevite arhitekture ogleda u tome da izvorni kod ostane nepromenjen, uprkos činjenici da se dodaju dodaci i izmene, jer se one dešavaju na donjem sloju i ne utiču na kod na višem sloju.

7.2. PREDSTAVLJANJE GLAVNIH FUNKCIONALNIH MODULA

Poput sličnih sistema i sistem AX se sastoji od osnovnih i dodatnih modula. Svi moduli su međusobno povezani i omogućavaju korisniku da se brzo kreće i preuzme informacije iz celog sistema. S obzirom da se u poslovanju preduzeća finansije tretiraju kao ključni parametar uspešnosti poslovanja upravo se centralni funkcijski modul u sistemu AX naziva glavna knjiga i predstavlja srž svih finansijskih aktivnosti. U ovom modulu definiše se kontni plan, i aktivnosti u vezi finansija. U tom smislu važno je naglasiti da se preduzeća uglavnom odlučuju za standardni plan računa koji se oslanja na lokalne računovodstvene standarde. Svi knjigovodstveni događaji preduzeća se prikupljaju u glavnoj knjizi. Takođe su planiraju i računovodstveni rokovi, moguće je postaviti dnevnik, i serijske brojeve koji su postavljeni i koji se, zatim koriste u celom sistemu.

Modul sadrži finansijske izveštaje koji omogućavaju jednostavan pristup finansijskim informacijama i koji je neophodna za svakodnevne poslovne aktivnosti preduzeća. Ovde se korisnicima omogućuje da pripreme izveštaje koje stalno koriste, kao što su bilans stanja, bilans

uspeha i novčani tok. Takođe u ovom modulu se prikupljaju sve nabavke i troškovi povezani sa dobavljačima. U okviru ovog modula postoji registar dobavljača, u kojem se izvršavaju sve neizmirene obaveze prema pojedinačnim dobavljačima i otvorenim nalogima, na kojima su prihvaćene ili pretplaćene količine za svakog dobavljača. Modul takođe omogućava prikaz različitih izveštaja, kao što su otvorene obaveze svih ili jednog dobavljača i prikaz otvorenih stavki za usklađivanje bilansa, čime se omogućava brzi pregled neizmirenih, dospelih i zatvorenih obaveza. Sličan modul predstavlja zahtev u kojem korisnici imaju pregled neizmirenih, dospelih i zatvorenih potraživanja. Modul omogućava upravljanje dokumentima prodaje, kao što su izdavanje faktura i kreiranje naloga za prodaju, kao i deo ili sve isporuke u skladu sa željama kupaca. Modul potraživanja takođe nudi razne izveštaje, koji se mogu prikazivati samo za jednog klijenta ili za grupu kupaca, odnosno prema različitim kriterijumima. U modulu banka je moguće postaviti bilo koji broj bankovnih računa preduzeća prema različitim valutama. Na svakoj kartici bankovnog računa se vodi promet i novčani tok. Važan modul je modul upravljanja zalihama. U ovom modulu pratimo proizvod od preuzimanja sa zalihe, sva njegova kretanja na različitim lokacijama, do potrošnje ili prodaje. U trenutku kada je stavka na lageru, ona može dobiti dodatne zavisne troškove kao što su troškovi skladištenja, carine ili prevoza. Kao i svi moduli u AX-u, modul za upravljanje zalihama takođe nudi izradu različitih analiza i izveštaja, kao što su starosna struktura inventara ili akcija bazirana na različitim kriterijumima. Modul troškovnog računovodstva omogućavaju praćenje troškova prema kriterijumima kao što su troškovni centar, nosilac troškova i dodatni kriterijumi koje svaka kompanija identifikuje prilikom uvođenja sistema. Troškovno računovodstvo sadrži glavnu knjigu, koja evidentira sve finansijske događaje, a zatim se dodaju kalkulirani troškovi i prihodi.

Svi moduli su međusobno povezani u AX sistemu. Stoga, se mogu povezati kupci preko kontakt kartice sa dobavljačem i dobija se pregled koliko ima zahteva sa jedne strane i koliko obaveza s druge strane.

7.3. PREDNOSTI I SLABOSTI AX SISTEMA

Istraživanja pregleda literature i studije slučaja u praksi nedosmileno ukazuju da svaki ERP sistem ima svoje prednosti i mane, u tom smislu ni sistem AX nije izuzetak. Ovde je izuzetno važno da pre uvođenja ERP sistema preduzeće istraži funkcionalnosti sistema, ispita ih i na kraju odluči o onom što joj najviše odgovara.

Na osnovu istraživanja, kao glavne prednosti sistema AX se navode:

- ✓ jedinstvena baza podataka za sva preduzeća u organizaciji;
- ✓ veza između svih funkcionalnih modula;
- ✓ napredni trostruki sloj sa slojevitom arhitekturom;

- ✓ jednostavno dodavanje novih modula i funkcionalnost, prilagodljivost;
- ✓ više valutno i više jezičko okruženje;
- ✓ kompatibilnost sa drugim Microsoft alatima (Word, Excel, Outlook);
- ✓ jednokratni unos podataka i
- ✓ niski troškovi održavanja.

Studije slučaja u praksi ukazuju na sledeće slabosti sistema AX :

- ✓ Sistem je pogodan samo za veće multinacionalne kompanije, jer su troškovi uvođenja sistema u mala i srednja preduzeća naročito za naše okruženje previsoki;
- ✓ Njegova složenost predstavlja veliki izazov za krajnje korisnike, jer u ogromnom broju svih funkcija, funkcionalne performanse sistema u celini mogu biti izgubljene;
- ✓ Krajnji korisnici se previše često više obrazuju iz perspective samog Microsoft sistema AX, a ne iz perspective poslovanja poslovnih sistema i samih poslovnih procesa;
- ✓ Direktan prenos grešaka prilikom unosa podataka kroz čitav lanac poslovnih procesa zbog povezanosti između funkcija modula;
- ✓ Imajući u vidu činjenicu da se lako dodaju nove funkcionalnosti i moduli, troškovi povezani sa ovim su relativno visoki, jer bilo koji dodatni modul treba platiti.

7.4. METODOLOGIJA SURE STEP UVOĐENJA SISTEMA AX

Postoje različite metode za uvođenje projekata i poslovnih sistema, koji olakšavaju implementaciju primenom različitih faza upravljanja projektima. Ono što je preporuka koju predlaže kompanija Microsoft je da kada se pokrene Microsoft Dinamics AX, da se koristi globalno poznata i prihvaćena metodologija zvana Microsoft Dinamics Sure Step. U principu se ova metodologija koristi za uvođenje svih Microsoft Dynamics sistema. Karakteristično je to da se Metodologija Sure Step primenjuje na celokupnu metodologiju životnog ciklusa projekta, jer obuhvata sve njegove faze i ima šest osnovnih faza, kao što su:

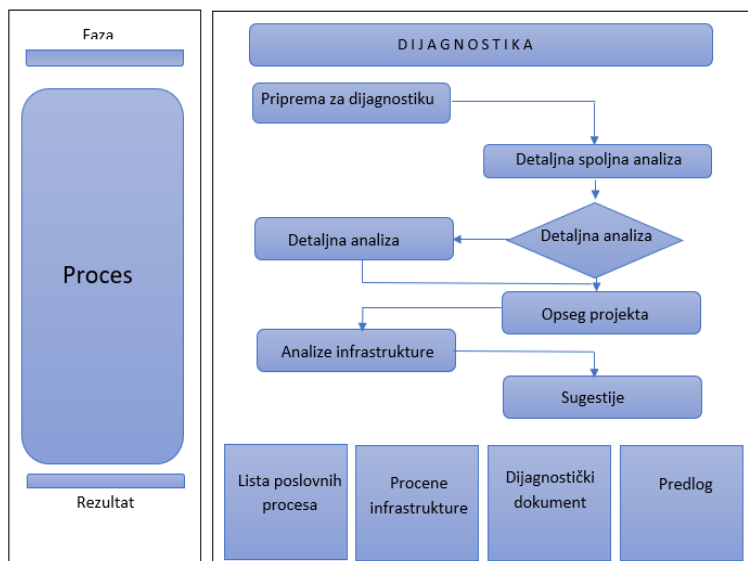
- ✓ dijagnostika;
- ✓ analiza;
- ✓ planiranje;
- ✓ razvoj;
- ✓ raspoređivanje; i
- ✓ implementacija.

U izvesnim slučajevima metodologija Sure Step sadrži i dve dodatne faze a to su:

- ✓ optimizacija i
- ✓ nadogradnja.

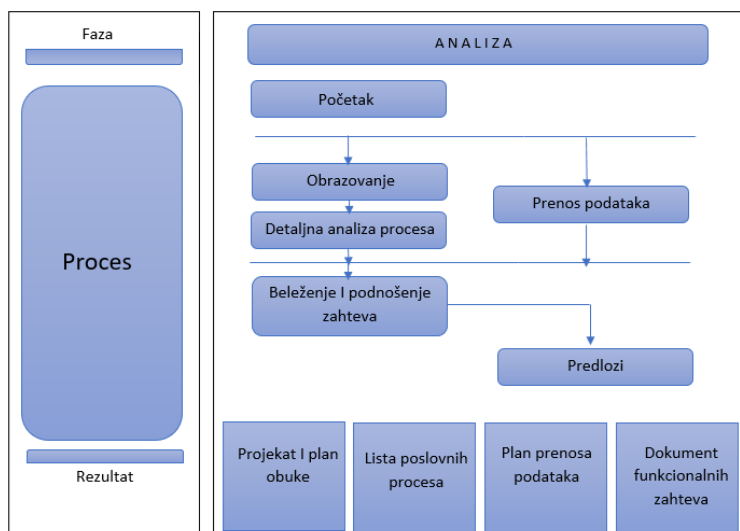
Obe ove dodatne faze se javljaju nakon faza uvođenja i implementacije sistema. Sa fazom optimizacije, korisnicima je omogućeno korišćenje i poboljšanje brzog reagovanja u poslovanju. Faza nadogradnje je korisna kada korisnici već poznaju funkcionalnosti sistema i žele novu funkcionalnost ili poboljšanje postojećih.

U nastavku disertacije su detaljnije predstavljene sve osnovne faze i dodatne faze metodologije Sure Step. Na Slikama 26-33, prikazane su pojedinačne specifične aktivnosti za svaku fazu koja se razmatra. Važno je napomenuti da što je veći broj procesa u preduzeću, to je veći obim dijagnostičkog dokumenta.



Slika 26. Prikaz faze Dijagnostika

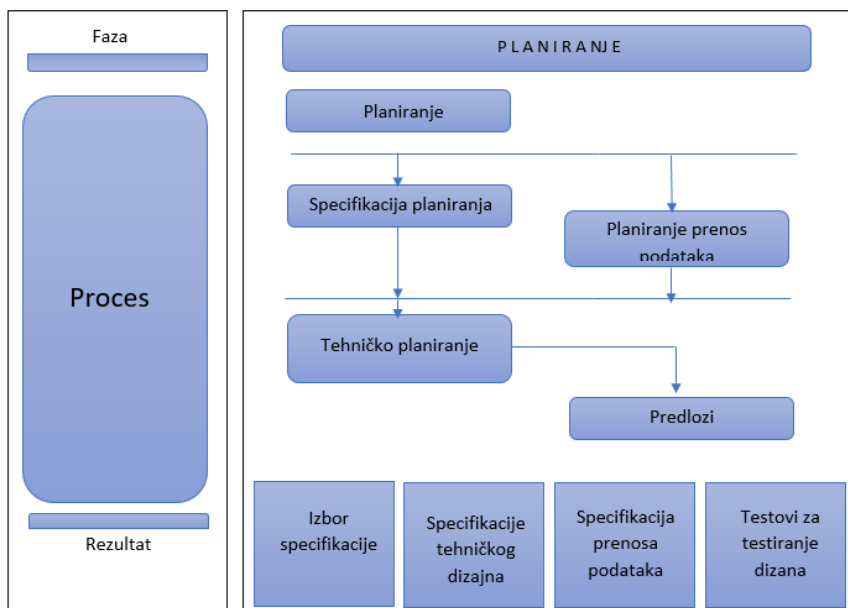
Izvor: Microsoft, odnosno Microsoft Dynamics SureStep, 2016.



Slika 27. Prikaz faze Analiza

Izvor: Microsoft, odnosno Microsoft Dynamics SureStep, 2016.

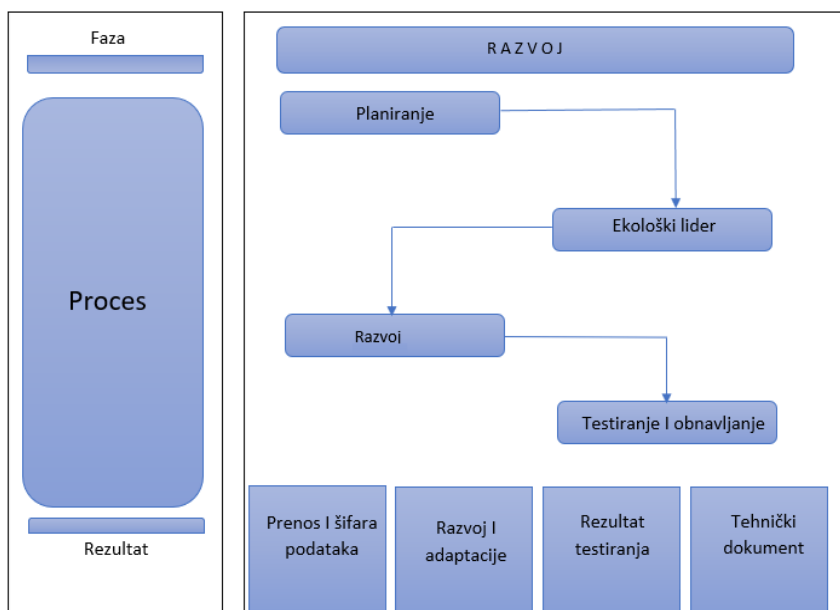
Glavni cilj analize je poboljšanje postojećih poslovnih procesa i omogućavanje automatizacije unutar AX sistema .



Slika 28. Prikaz faze Planiranja

Izvor: Microsoft, odnosno Microsoft Dynamics Sure Step, 2016.

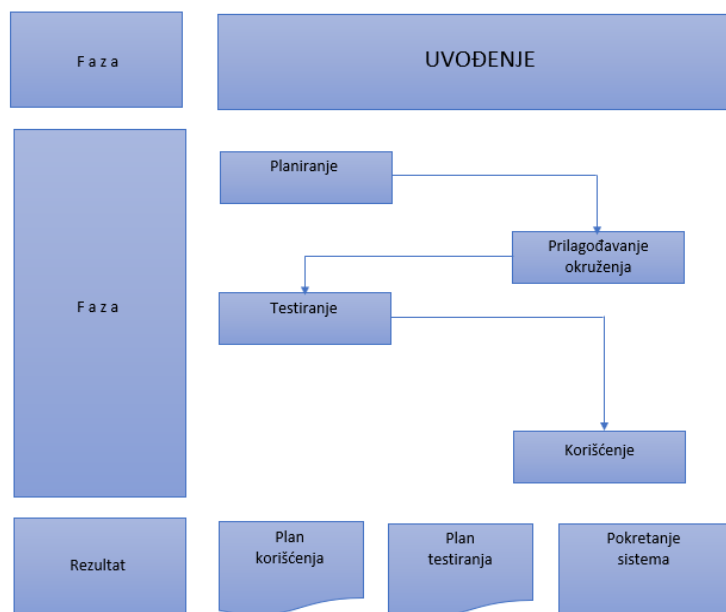
Glavni cilj faze planiranja je da utvrdi kako da uvede poslovne zahteve koji su identifikovani kao razlike. Zato se ocenjuju i nalazi iz faze analize, koji su prikazani u dokumentu o funkcionalnim zahtevima.



Slika 29. Prikaz faze Razvoj

Izvor: Microsoft, odnosno Microsoft Dynamics Sure Step, 2016.

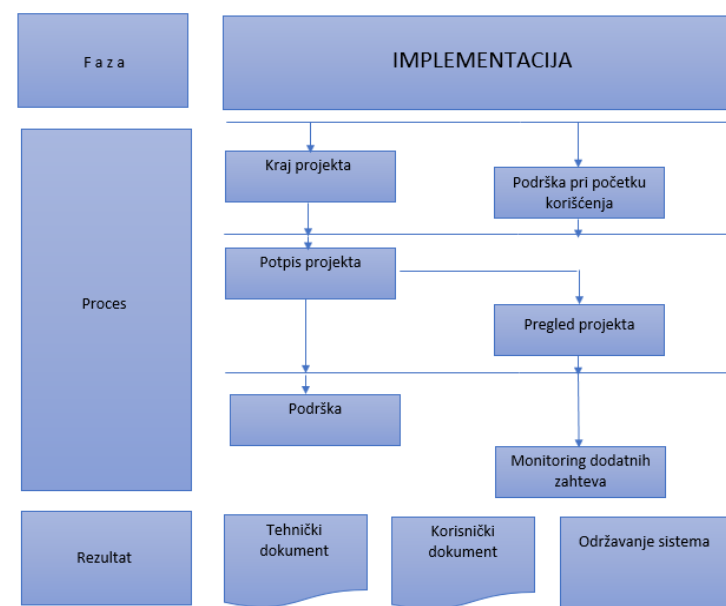
Glavni cilj ove faze je da planira projekat iz prethodne etape da bi se ostvarila stvarna adaptacija postojećih ili razvoj novih funkcionalnosti u sistemu AX.



Slika 30. Prikaz faze Uvođenje

Izvor: Microsoft, odnosno Microsoft Dynamics SureStep, 2016.

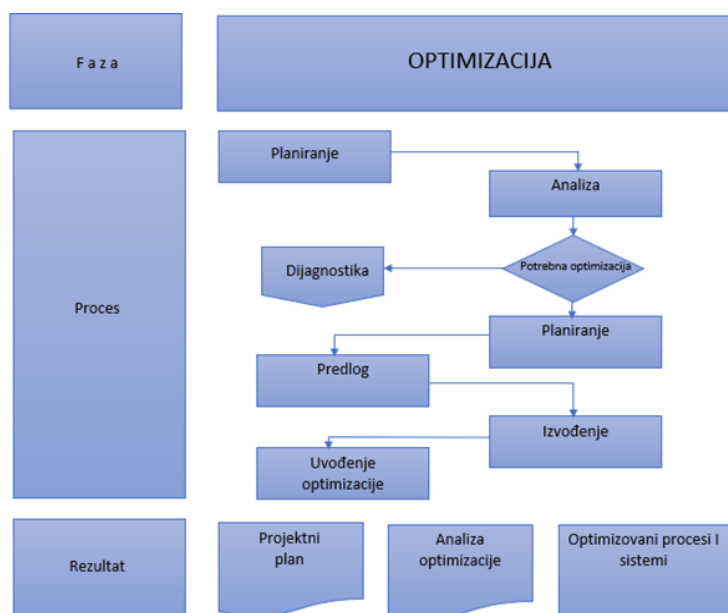
Celokupan razvoj, testiranje novih funkcionalnosti, identifikacija grešaka i njihova eliminacija moraju se završiti pre faze uvođenja. Ako se to postigne, onda bi trebalo pripremiti radno okruženje i kopiju radnog okruženja u kojem će se vršiti edukacija i testiranje krajnjih korisnika (Microsoft, 2016).



Slika 31. Prikaz faze Implementacija

Izvor: Microsoft, odnosno Microsoft Dynamics Sure Step, 2016.

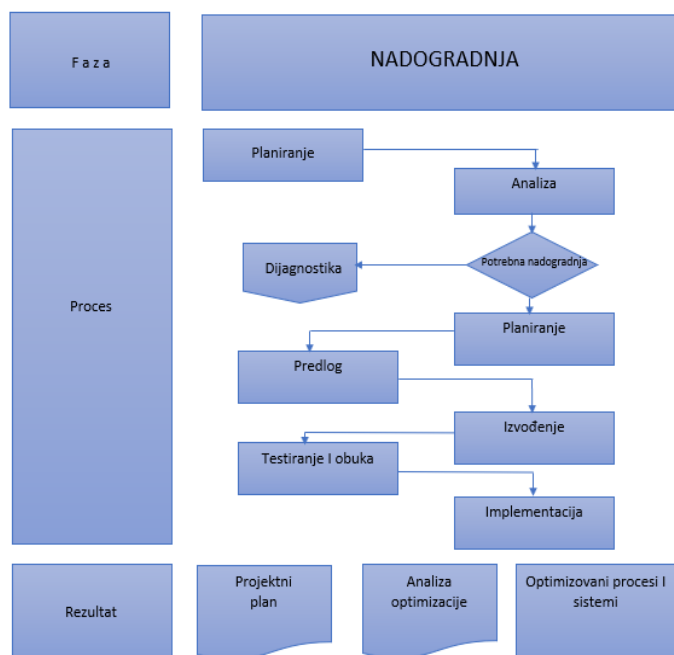
Poslednja osnovna faza prema metodologiji nazvanoj Sure Step je faza implementacije. U ovoj fazi, sva otvorena pitanja koja su se pojavila u prethodnoj fazi su rešena. Ukoliko mogućnosti dozvoljavaju, treba sprovesti i dodatnu obuku krajnjih korisnika, koju procenjuje sam klijent.



Slika 32. Prikaz faze Optimizacija

Izvor: Microsoft, odnosno Microsoft Dynamics Sure Step, 2016.

U fazi optimizacije treba pokušati poboljšati performanse sistema AX. Opcije optimizacije su: optimizacija koda, optimizacija arhitekture i optimizacija implementacije poslovnih procesa.



Slika 33. Prikaz faze Nadogradnja

Izvor: Microsoft, odnosno Microsoft Dynamics Sure Step, 2016

8. PROJEKAT UVOĐENJA ERP U PREDUZEĆU YUMCO

U ovom delu disertacije predstavljena je primena softvera u proizvodnom preduzeću YUMCO. Na samom početku dat je kratak opis preduzeća, a zatim se prelazi na opis softvera i njegovu konkretnu primenu. Baza podataka u kojoj su smešteni podaci urađena je u Microsoft SQL Server Management Studio-u 2012. i implementirana u program za maloprodajne objekte u Visual Studio-u, čiji je detaljan opis dat u nastavku disertacije. Proizvodno preduzeće YUMCO skladišti ogromnu količinu podataka, koja je iskorišćena za unapređenje celokupnog poslovanja upotrebom poslovne inteligencije –BI, i to alatima kao što su ETL, DW, OLAP i rudarenje podataka DM. U radu se zatim se prelazi na primenu MS Projecta u procesu upravljanja projektima od strane preduzeća YUMCO, koji olakšava posao menadžerima. Prikazan je primer jednog konkretnog projekta, tačnije projekta za otvaranje novog pogona. Na kraju ovog dela disertacije se pominje mogućnost poboljšanja poslovanja reklamiranjem na internetu uz pomoć Facebook alata, kao i korišćenjem Google AdWords-a.

8.1. INFORMACIONI SISTEM U RAZVOJU ODEVNE TEHNOLOGIJE

U ovom delu je prikazana primena softvera u industriji konfekcije u konkretnom proizvodnom preduzeću, poslovnom sistemu YUMCO, u radnoj jedinici industrije konfekcije „Kosovo Polje”. Razvoj odevne tehnologije doveo je do implementacije informativnog sistema u procesu proizvodnje odevnih predmeta, njegovo dizajniranje i prodaju gotovih proizvoda, te je na taj način omogućilo bržu, ekonomičnu i jeftiniju proizvodnju, a kao krajni cilj i jeftiniju robu, koja se mnogo lakše prodaje. Danas, Yumco, sa ne tako velikom prodajnom mrežom, u svom asortimanu može ponuditi proizvode lake i teške konfekcije: muške i ženske jakne, bluze, mantile, košulje, šortseve, pantalone, pižame, komplete u konfekciji i trenerke, dukseve, majice i haljine u trikotaži, itd. Preduzeće godišnje proizvede 1900 tona prediva, približno 2,5 miliona metara tkanine od 150 cm, kao i oko 140 tona pletenine, blizu 1300 tona konca i oko 3 miliona odevnih predmeta. Navedena proizvodnja realizuje se u proizvodnim jedinicama koje su date u Tabeli 17 i Tabeli 18.

Tabela 17. Primarna proizvodnja preduzeća

Izvor: <https://sr.wikipedia.org/sr-el/Yumco>

Radna jedinica:	Broj zaposlenih:	Godišnji obim:	Proizvodni program:
Priprema	600	10000 tona	priprema prediva za Tkačnicu i Konac
Predionica	900	10000 tona	predivo svih numera
Tkačnica	750	25 miliona metara	tkanina 60 do 350 grama
Konac	400	2000 tona	konac za šivenje, ručni rad, pletenje, i predivo
Dorada	350	15 miliona metara tkanine i 700 tona pletenine	bojenje i štampanje tkanina i trikotaže

Tabela 18. Finalna proizvodnja preduzećaIzvor: <https://sr.wikipedia.org/sr-el/Yumco>

Mesto:	Površina:	Broj zaposlenih:	Proizvodni program:
Konfekcija u Vranju	18000m ²	479	košulje, pantalone, jakne i bluze
Trikotaža u Vranju	6000 m ²	100	muška, ženska i dečja trikotaža
Konfekcija Kobos u Bosilegradu	4500 m ²	41	jakne, blejzeri i pantalone
Konfekcija u Poljanici	4500 m ²	90	jakne i pantalone
Konfekcija u Vladičinom Hanu	1000 m ²	87	suknje, haljine i ženske bluze
Konfekcija u Radovici	2500 m ²	55	pilot radno odelo

Iako postoje problemi u poslovanju i preporuka Svetske banke da se YUMCO ugasi preko stečajnog postupka, menadžment kompanije je u funkciji razvoja, januara 2020. godine otvorio novi pogon u Drvaru u Bosni i Hercegovini, gde je u početku zapošljeno 100 radnika sa proizvodnjom tkanine, trikotaže i konfekcije. U poslednjih 30 godina značajno se radi na uvođenju i razvoju elektronski vođenih pogonskih sistema mašina u industriji odeće, sa nizom automatskih funkcija, boljom tehničkom opremljenošću i velikim brojem dodatnih uređaja. Pojava mikro računara je omogućila povezivanje različitih proizvodnih sistema, primenu mehatronike i industrijskih robota. Neposredno nakon pojave računara na tržištu započela je njihova primena u poslovanju proizvođača odeće, nakon toga i u operativnoj pripremi proizvodnje. Povezivanje prostorno udaljenih računara, direktna komunikacija, korišćenje istih podataka ili njihova brza transformacija, povezanost tehničke pripreme sa proizvodnim procesom doveli su do pojave CIM koncepcije u proizvodnji odeće. CIM - proizvodnja integrisana računarima obuhvata skupove različitih računarskih sistema koji su namenjeni specifičnim zadacima kao što su:

CAM - proizvodnja pomoću kompjutera-računara;

CAP - planiranje uz primenu računara;

CAPP - planiranje proizvodnog procesa računarom;

CAE - inženjering pomoću računara;

CAQ - kvalitet pomoću računara;

ADS - sistem za oblikovanje odevnih predmeta računarom.

Ove karakteristike imaju posebno značenje u industriji konfekcije gde su izmene u poslovnim procesima skoro stalna pojava. Savremena je i pojava QRS strategije sistema brzog odziva od zahteva tržišta do želje i potrebe potrošača za odevnim predmetima. Ovom strategijom se osigurava adekvatan blagovremeni brzi odziv i reagovanje na sve izraženije zahteve tržišta u što kraćem vremenu, za samo nekoliko dana. Ovde se primenjuje tzv. JIT strategija (engl. Just In Time) – proizvodnja tačno na vreme ili proizvodnja u zadatim vremenskim okvirima i rokovima. Ona se ogleda u pripremi proizvodnog procesa, da se u vrlo kratkom vremenskom periodu iznađe rešenje. Takav proces traje 24 časa od trenutka kada kupac bira model po svome ukusu, koji se zatim kompjuterski oblikuje i proizvodi, sve do trenutka slanja kupcu. Inteligentna proizvodnja odeće

povezuje četiri važna činioca proizvodnje i prodaje odeće i tekstila: kupca, globalnog prodavca, proizvođača tekstila i proizvođača odeće. Ovom koncepcijom kupac iz kuće bira model: materijal, boju, teksturu materijala i posmatra simulaciju virtualne modne revije gde se prezentuju osobine odevnog predmeta. Računarskom simulacijom ima uvid u izgled i osobine odevnog predmeta, ljudski lik i virtualno okruženje. Nova saznanja tokom nošenja omogućila su računarsku simulaciju pada i nabiranja tkanina, kao i vizualizaciju njihovog izgleda u gotovom odevnom predmetu. Plan za budućnost je da u potpunosti odgovori tržišnim trendovima i zahtevima daljim unapređenjem postojećih proizvoda, kao i razvojem novih. U empirijskom delu ove studije odabran je slučaj slučaja kao istraživački pristup, kako bi se odgovorilo na glavna istraživačka pitanja. Vrhovno rukovodstvo kompanije pregledalo je i odobrilo sprovođenje studije slučaja, a istraživanje je obavljeno na lokaciji kompanije. Studija slučaja sprovedena je prema dole navedenim koracima. Prvo, vođena je uvodna radionica sa finansijskim direktorom, menadžerom komercijalne kontrole, menadžerom kontrole lanca snabdevanja, članovima kontrolnih timova, menadžerom poslovnih rešenja, menadžerom projekata i vodećim programerom iz spoljne kompanije koja je kreirala BI sistem, da im se predstavi opšta ideja istraživanja i cilj ove teze. Kontrolna odeljenja zajedno sa menadžerom poslovnih rešenja bila su tema koja je bila uključena u testiranje i implementaciju BI sistema. Tokom radionice razgovarali smo o ideji koja stoji iza istraživanja, zahtevima sa njihove strane u pogledu dokumentacije, o vremenu i osobama za intervju, kao i o očekivanjima od ovog istraživanja. Na kraju radionice stvoren je plan za istraživanje i napravljen vremenski raspored za fokusne intervju. Informacije su prikupljene između januara i jula 2018. godine, korišćenjem višestrukih ispitivanja: Fokusirani intrevjui, Pregled sastanaka, Posmatranje rad, Zvanična dokumentacija Kao što su dokumenti naveli, a anketirani potvrdili, razvojni ciklus BI sistema bio je izgrađen od sledećih faza:

- ✓ Planiranje;
- ✓ Uspostavljanje infrastrukture – probno/proizvodno okruženje;
- ✓ Razvoj/implementacija: ETL, OLAP model, Aplikacije za podršku, Korisnički interfejs;
- ✓ Obuka korisnika;
- ✓ Ispitivanje i stabilizacija;
- ✓ Uvođenje u proizvodnju;
- ✓ Savetovanje za upotrebu.

Tako je moguće, poznavajući vrstu materijala od koje je napravljen odevni predmet i konstrukciju odevnog kroja, napraviti prilično realnu sliku odevnog predmeta koja može poslužiti za njegovu grafičku prezentaciju na ekranu. Moguće je simulirati model ljudskog lika sa elementima povezanim pokretnim zglobovima i animiranom pozom. Moguće je simulirati oblik površine tela čoveka u pokretu, šetnji, ubrzanom hodu i trčanju, kao i okruženje u kome se izvodi

animacija, modna pista, poslovno okruženje, priroda. Dodatno je moguće model ljudskog tela, prilagoditi telesnim merama kupca, na koga se kasnije može obući odevni predmet. Svrha globalne proizvodnje i prodaje odeće je proizvodnja po meri kupca, tj. unikatni odevni predmet. Različiti proizvođači i danas proizvode uređaje koji za samo nekoliko sekundi skeniraju trodimenzionalne mere celog čoveka. Beleženjem tih podataka u karticu omogućava se njihovo korišćenje na svim prodajnim mestima. To omogućava kupcu da kupuje odeću koja mu pristaje.

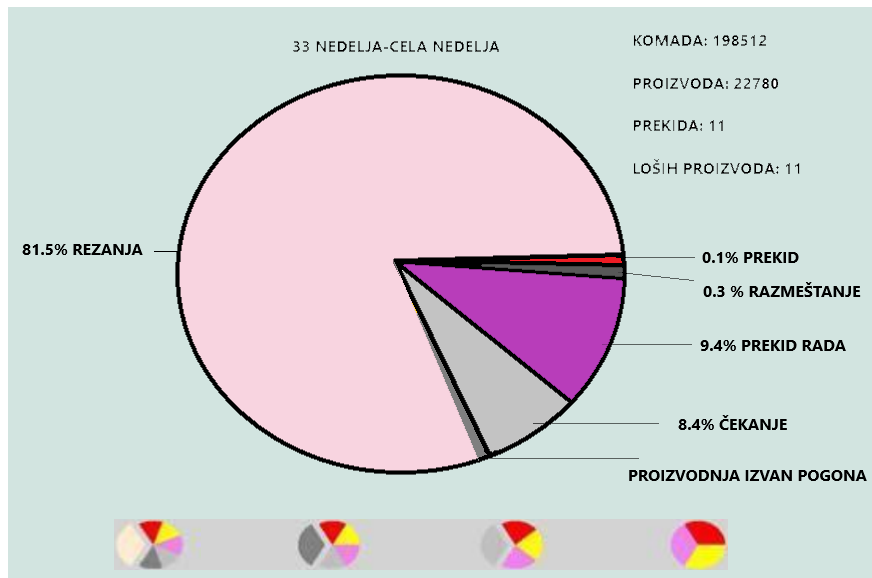
Globalna proizvodnja podrazumeva računarsku, organizacijsku, logističku i finansijsku povezanost kupca, globalnog prodavca, proizvođača tekstila i proizvođača odeće. Takva povezanost omogućava izbor odevnih predmeta iz kuće kupca, isporuku odevnih predmeta za samo nekoliko dana, plaćanje i raspodelu dobiti pojedinim činiocima iz lanca globalne prodaje. Automatizovana prodaja se obavlja na tzv. EPOS radnom mestu, računarsko prodajno mesto. Na njima je moguća upotreba linijskog koda uređaja za čitanje podataka i proveru solventnosti kartica pa do automatskog ispisivanja računa. Na ovom radnom mestu moguća je statistička analiza prodaje tokom zadnjeg vremenskog intervala, vođenje stanja zaliha na skladištu, pravovremeno upozorenje na artikle sa posebnom potražnjom, ili na one koji nedostaju i naručivanje potrebnih materijala. Povezani su centralnim računarom globalnog prodavca i on poseduje realne podatke o stanju prodaje i zalihama. Globalna proizvodnja predstavlja materijalnu komunikacijsku i vremensku povezanost dizajnera, proizvođača tekstila i proizvođača odeće. Izborom vrste i oblika tkanine započinje estetsko oblikovanje tekstilnih proizvoda na savremenim računarima. Preko komunikacijskih kanala moguće je započeti proizvodnju tekstila odmah posle završenog likovnog projektovanja. Globalna proizvodnja je moguća uz organizaciju tzv. satelitskih fabrika i posedovanje inteligentnih tkačkih i pletećih mašina.



Slika 34. Kompjuter mašina za vez

Ove mašine imaju veliku brzinu rada i mogućnost brzih izmena artikala, jer proizvode samo nekoliko metara tkanine ili pletenine za određenog kupca. Na osnovu porudžbine željenog odevnog predmeta obavlja se priprema pojedinačnih krojeva po individualnim merama kupca. Inteligentne

šivaće mašine i strojevi trebaju imati mogućnost brzog prilagođavanja jer je prisutna velika verovatnoća da će se proizvoditi unikatni odevni predmeti od unikatnog materijala, tako da će svaki odevni predmet biti drugačiji i za svaki će se odvojeno podešavati parametri šivenja. Svrha globalne proizvodnje i prodaje odeće je unikatna proizvodnja odeće po meri i želji kupca. Rukovodiocima su dostupni pouzdani podaci o proizvodnji važni za donošenje brzih poslovnih odluka, jedan deo tih podataka je prikazan na sledećoj slici 35.



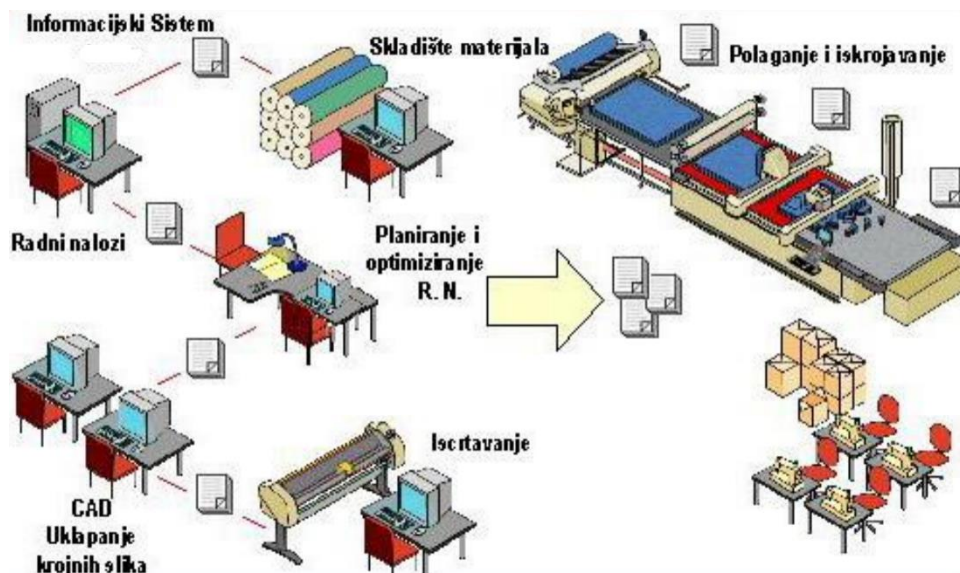
Slika 35. Deo dostupnih podataka o proizvodnji u softveru Optiplan Izvor <http://www.lectra.com>

Predviđa se da će se proizvođači velikoserijske i srednjoserijske proizvodnje preorijentisati na maloserijsku unikatnu proizvodnju, s tim što će odeća biti skuplja od serijske ali njena cena će moći da pokrije troškove modernizacije.

8.2. INFORMACIONI SISTEM U PROCESU PROIZVODNJE

8.2.1. TEHNIČKA PRIPREMA PROIZVODNJE I NJENA PODELA

Uloga tehničke pripreme u odevnoj industriji jeste da tehničko-tehnološki prouči sve mogućnosti i uslove proizvodnje, svojstva materijala i da se unapred predvide sve situacije koje će uticati na rad. Rukovodioci pojedinih faza i radnici ne smeju gubiti vreme na razmišljanje kako treba neki posao obaviti i gde se nalaze sredstva rada. Tako se postiže da se sa minimalnim utroškom ljudske i tehnološke energije i sa minimalnim utroškom resursa postigne maksimalan učinak.



Slika 36. Tehnička priprema sa procesom proizvodnje

Izvor <http://www.lectra.com>

Na Slici 36 vidi se kako izgleda tehnička priprema proizvodnje, dok Tabela 19 prikazuje šematski tehničku pripremu proizvodnje.

Tabela 19. Šematski prikaz tehničke pripreme proizvodnje

Tehnička priprema proizvodnje			
Operativna priprema	Ispitivanje materijala	Konstrukciona priprema	Tehnološka priprema

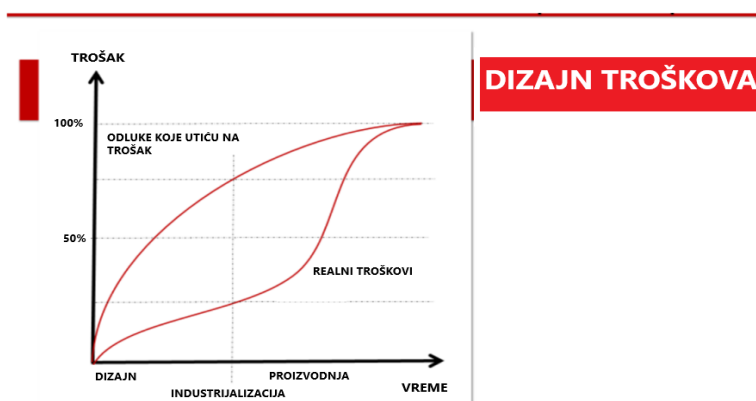
Posebna ulogu informacioni sistem ima u konstrukcionoj i tehnološkoj pripremi, počev od:

- ✓ skupljanja ideja za nove proizvode (prikupljanje informacija o tržištu, modnim kretanjima, saradnja sa modnim kućama preko njihovih sajtova);
- ✓ njegovog kreiranja i skiciranja modela;
- ✓ konstrukciju osnovnih modela;
- ✓ modelovanje i komplementiranje;
- ✓ izrada šablona;
- ✓ izrada krojnih slika;
- ✓ tehnološki proces krojenja;
- ✓ tehnološki proces šivenja;
- ✓ pakovanje;
- ✓ plasiranje robe na tržištu.

8.2.2. IZRADA ŠABLONA I KROJNIH SLIKA

Izrada šablona i krojnih slika omogućena je preko računara i CAD/CAM sistema. Krojna slika je skup krojnih delova (šablona) odevnih predmeta, racionalno uklopljenih na površinu papira ili tkanine. Praksa pokazuje da materijal u ceni koštanja odevnog proizvoda ima udeo i do 80%,

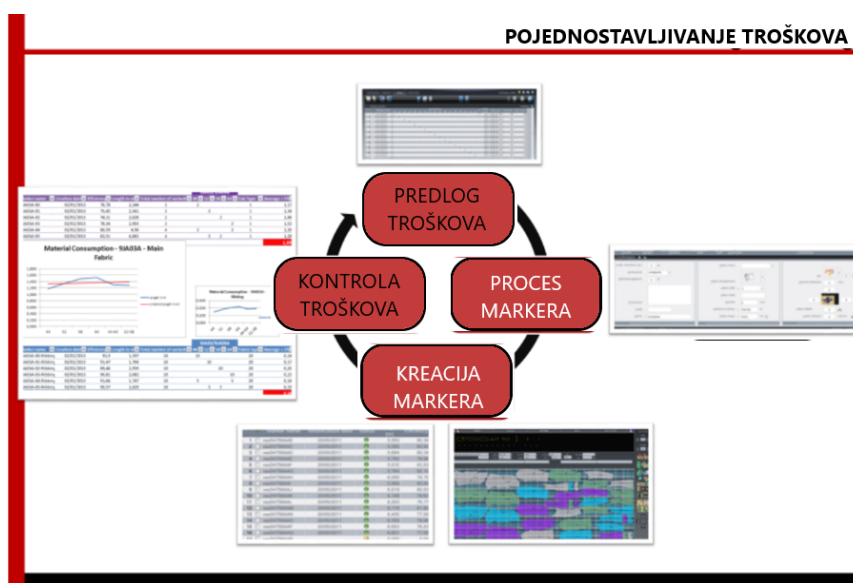
onda je ovo ozbiljna stavka za analizu u smislu uštede materijala prilikom uklapanja krojnih slika.. Na Slici 37 je dat prikaz dijagrama smanjenja troškova, donošenjem efikasnih poslovnih odluka.



Slika 37. Smanjenje proizvodnih troškova donošenjem pravih odluka uz pomoć informacija koje pružaju CAD/CAM sistemi u odevnoj industriji

Izvor <http://www.lectra.com>

Kod drugog načina uklapanja, kada su krojni delovi umnoženi, operator poziva iz memorije računara na ekran sve krojeve koji ulaze u sastav krojne slike. CAD/CAM sistemi namenjeni odevnoj industriji sadrže programske pakete za izradu krojnih delova interaktivnim radom na grafičkim radnim stanicama, ali i programske pakete za automatsku izradu krojne slike. Izrada krojnih slika omogućava najracionalniji utrošak materijala

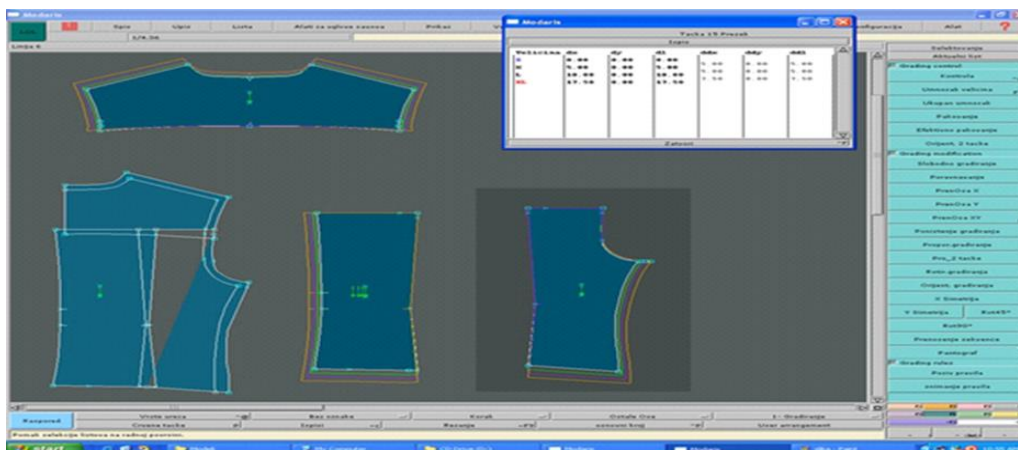


Slika 38. Racionalizacija troškova kod uklapanja krojnih slika

Izvor <http://www.lectra.com>

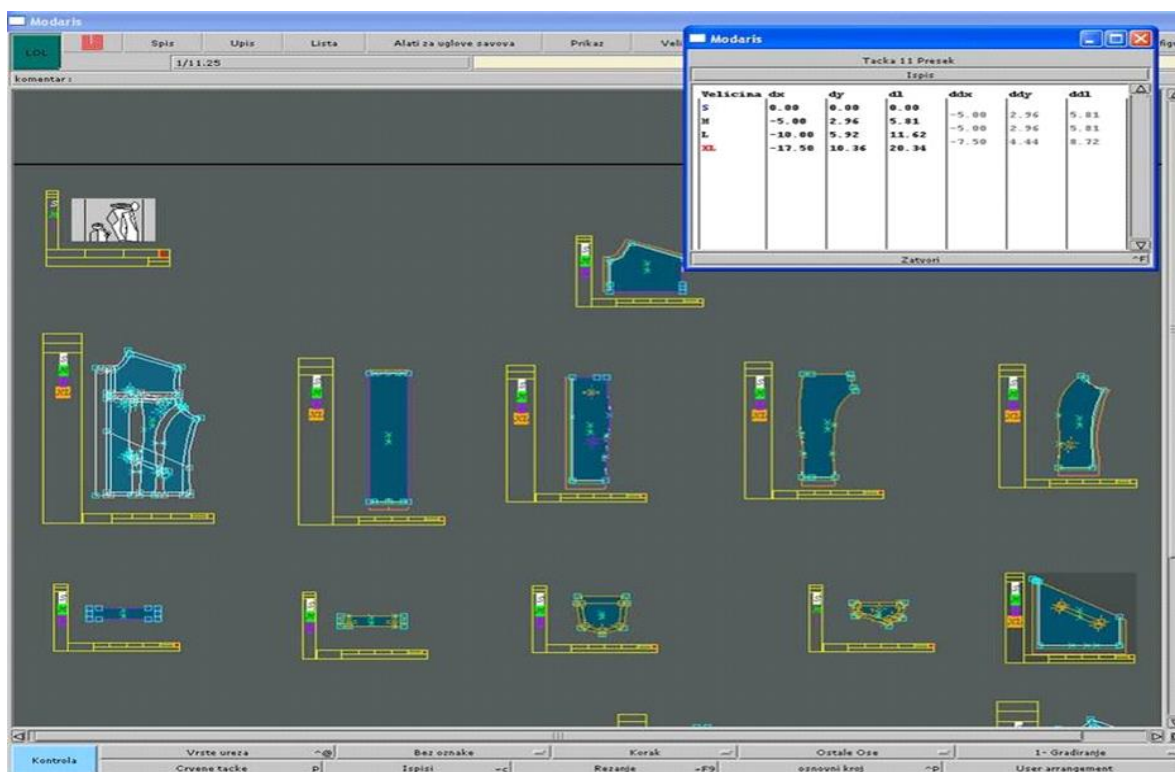
U ovoj fazi proizvodnje prave poslovne odluke donose se pretežno na bazi podataka o tzv. „skrivenom vremenu“ u procesu proizvodnje konfekcije koje je teško videti bez informacija iz analize proizvodnog procesa koju nude kompjuterska CAD/CAM rešenja. U cilju optimizacije

troškova mogu se razmatrati različiti scenariji smanjenja troškova pri uklapanju krojnih slika. Na Slici 39 je prikazano modelovanje i kompletiranje ženske džins jakne.

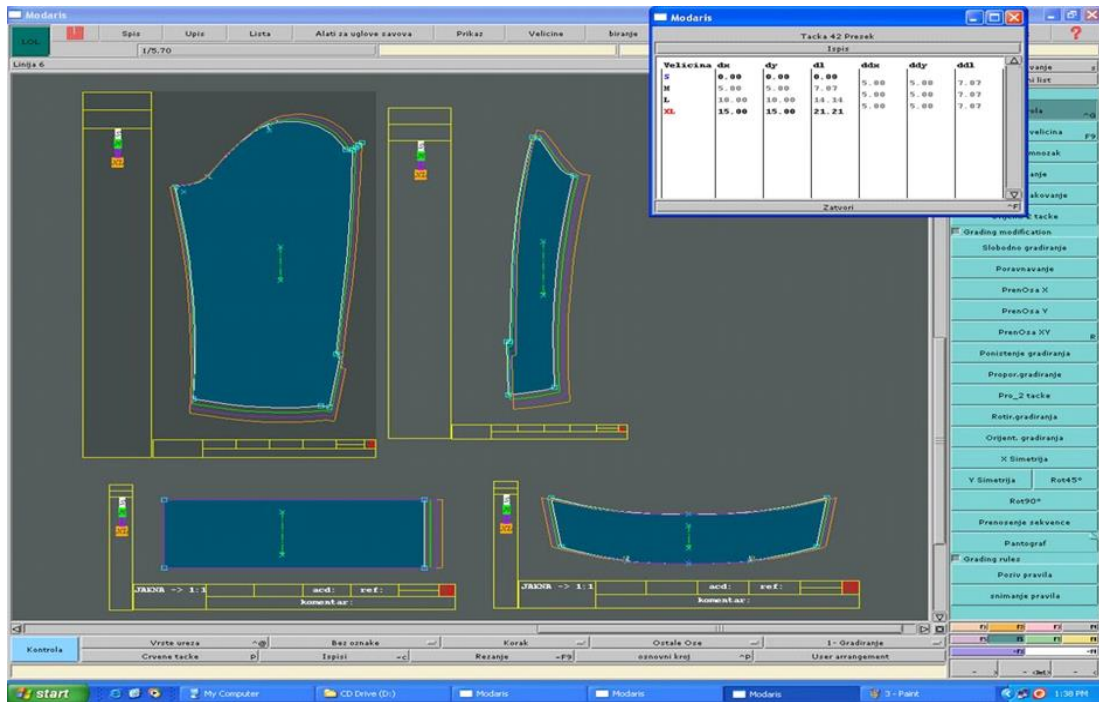


Slika 39. Modelovanje i kompletiranje ženske džins jakne

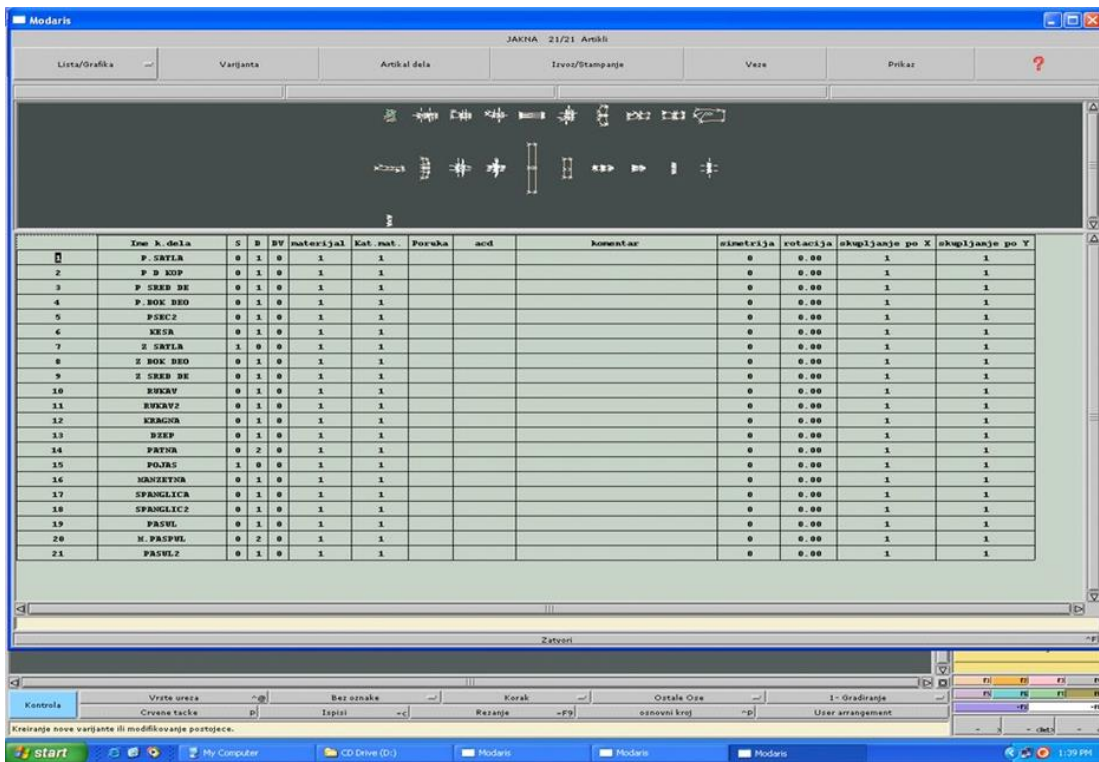
Na narednim slikama (40, 41, 42, 43 i 44) unešeni su potrebni podaci za uklapanje krojne slike, izvršeno je umnožavanje prednjeg dela ženske džins jakne, umnožavanje rukava i kragne ženske džins jakne i data je varijanta sa svim umnoženim delovima ženske jakne.



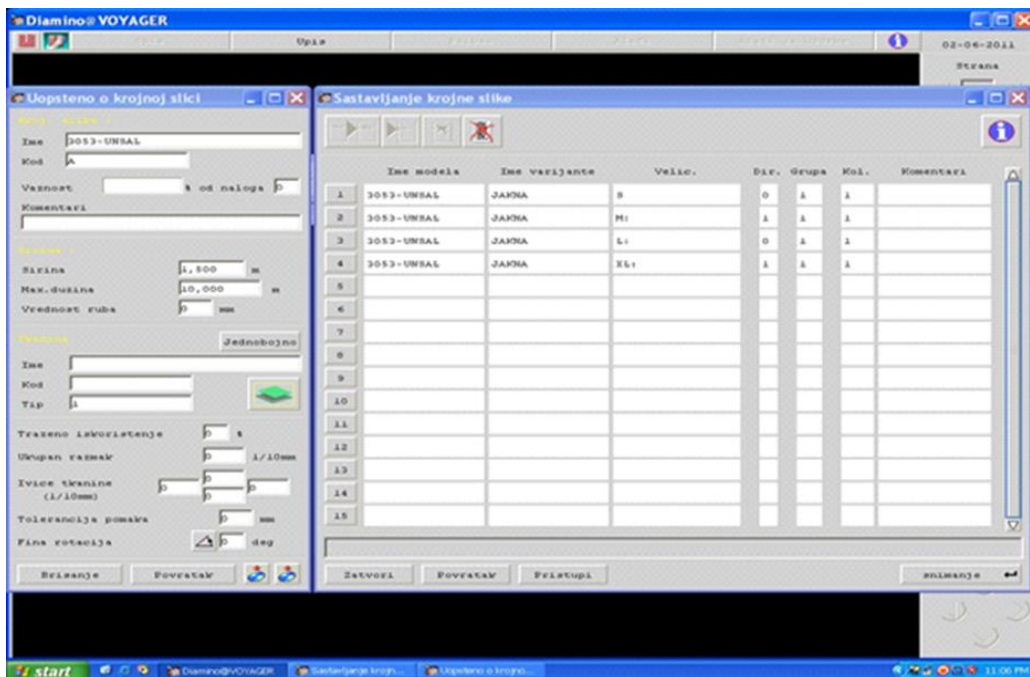
Slika 40. Unešeni potrebni podaci za uklapanje krojne slike (lice)



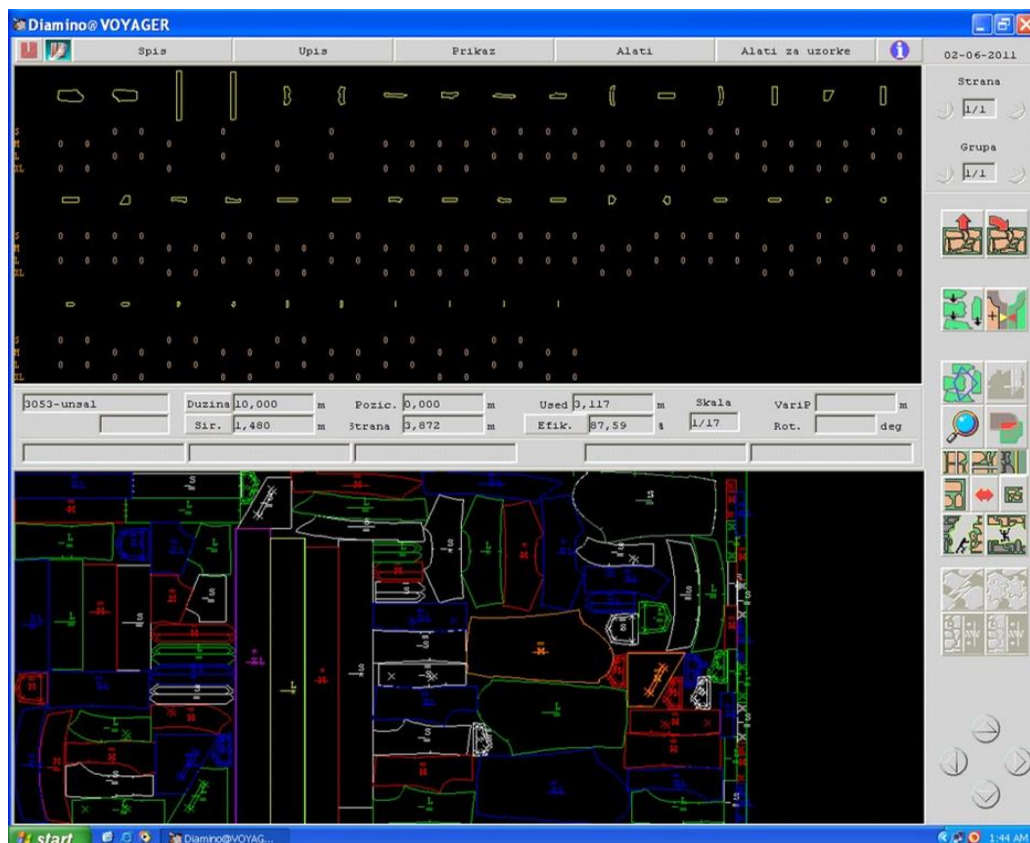
Slika 41. Umnožavanje prednjeg dela ženske džins jakne



Slika 42. Umnožavanje rukava i kragne ženske džins jakne varijanta sa svim umnoženim delovima ženske jakne



Slika 43. Unešeni potrebni podaci za uklapanje krojne slike (lice)

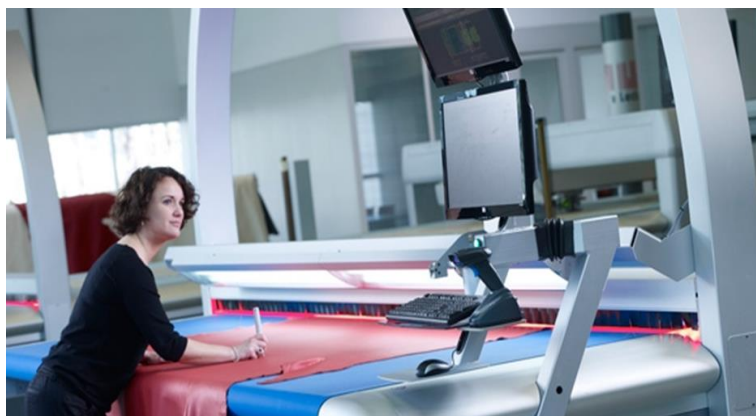


Slika 44. Uklapanje krojne slike ženske džins jakne (lice)

8.2.3. KONSTRUKCIONA PRIPREMA UZ PRIMENU RAČUNARA

S obzirom da postoji težnja da se smanji vreme izrade koje je potrebno od zahteva za izradu nekog odevnog predmeta do njegovog izlaska na tržište, potrebno je takođe skratiti vreme za konstrukciju i pripremu tog proizvoda. To se može ostvariti kompatibilnom saradnjom stručnih

kadrova, kao i primenom savremene računarske tehnike, opreme kao i različitim primerenim metodama. Slika 45 prikazuje kako izgleda uz savremenu tehnologiju izrada krojnih slika.



Slika 45. Izrada krojnih slika

Uvođenjem računara u konstrukcionu pripremu istovremeno se smanjuje broj ljudi, utrošak materijala i vreme pripreme. Elektronski računari se koriste u poslovima izrade krojeva, modelovanja, gradiranja, pravljenja krojnih slika. Savremena konstrukciona priprema zbog svoje efikasnosti i kvaliteta mora biti opremljena najsavremenijim, mrežno povezanim sistemima za industriju odeće tj. CAD sistemima. Oni se mogu povezati sa svim mašinama i uređajima u svim tehnološkim fazama i fazama međufaznog transporta, uključujući i iskrojavanje krojnih naslaga. U tu svrhu se koriste programski paketi na koje se mogu nadovezati programski paketi za planiranje i optimizaciju procesa krojenja. Računar sakuplja potrebne podatke iz različitih ulaznih i ulazno izlaznih jedinica i medija i predaje podatke različitim izlaznim jedinicama i medijama. Veoma je važna brzina rada, memorijski kapacitet, cena po jedinici memorisane informacije, pouzdanost zapisa, osetljivost pri upotrebi. Vremenom je primena računara uznapredovala i u upotrebi je i na druge poslove kao što su: izrada kalkulacije, utvrđivanje i korišćenje normativa materijala i vremena, praćenja obračunske proizvodnje. Ima više proizvođača (Lectra, Gerber, Investronika, Assyst) koji su aktuelni i na svetskom i domaćem tržištu i koji se razvijaju i usavršavaju.

8.2.4. ULAZNO - IZLAZNE JEDINICE RAČUNARSKIH SISTEMA KONSTRUKCIJSKE PRIPREME ODEVNE INDUSTRIJE

Ulazno-izlazne jedinice veoma su slične sa ostalim jedinicama drugih sistema za elektronsku obradu podataka. Takve jedinice su: monitori, tastature i izlazni štampači. Međutim, računarski sistemi za dizajn odeće imaju i uređaje za neke specifične namene. To su jedinice: uređaj za snimanje i učitavanje koordinata, specijalne tastature, grafičke table i uređaj za crtanje sa velikom radnom površinom, širine i do 220 cm.

Monitor je ulazno - izlazna računarska jedinica koja podatke na ekranu prikazuje u oblicima koji su bliski i razumljivi čoveku. Prikaz je u obliku slova, odnosno u obliku teksta, crteža, menija,

simbola. Na monitorima se prate rezultati crtanja dizajnera i konstruktora, a nakon digitalizacije, kontroliše se uspešnost snimanja koordinata (digitalizacije krojnog dela) i proverava gradiranje.

Po broju tačaka koje može prikazati računarski ekran definiše se rezolucija ekrana. Kvalitet monitora povećava se sa povećanjem mogućnosti prikaza većeg broja tačaka na ekranu. Rad monitora se odvija uz pomoć snažnog i brzog mikro računara. Profesionalni monitori u tehnološkim procesima proizvodnje odeće imaju standardizovane dimenzije dijagonala ekrana.

8.2.5. UREĐAJ ZA SNIMANJE I UCRTAVANJE KOORDINATA

Uređaj za snimanje i ucrtavanje koordinata pripada grupi inteligentnih terminala, zahvaljujući mikro računaru koji upravlja radom.

Uređaj za snimanje koordinata mora da zadovolji potrebe visoke tačnosti tako da određuje vrednosti koordinata karakterističnih tačaka na konturama krojnih delova sa tolerancijom od najviše $\pm 0,25$ mm. Aktivna površina digitalizatora obično je 92x120 cm ili 122x152 cm.

Za digitalizaciju većih krojnih delova koriste se posebni programski moduli koji omogućavaju uzastopnu digitalizaciju i učitavanje podataka s kontura krojnog dela dimenzija i do 2,2 x 13,5 m. Rad digitalizatora zasniva se na iznalaženju pozicija uređaja za snimanje koordinata tačaka. Uređaj je opremljen sočivom sa ugraviranim krstom od tankih niti pomoću kojeg se određuju pozicije karakterističnih tačaka na krojnim delovima. Ima optički indikator koji snima vrednosti očitanih koordinata i tastaturu kojom se upisuju obeležja karakterističnih tačaka i učitavaju oznake pravila gradiranja. Digitalizator je povezan sa mikroračunarskim uređajem. Generator impulsa naizmenično šalje po jedan impuls u binarne brojače, a dekoderi očitavaju stanje brojila i na mrežu gusto poređanih žica pravouglog rastera dovode naponske impulse. Minijaturna antena smeštena u nitnom krstu uređaja za snimanje koordinata, detektuje nailazak elektromagnetnog polja, zaustavlja binarne brojače, koji su istovremeno i informacije o poziciji tačaka, pa ih zajedno sa dodeljenim oznakama, stavlja u RAM memoriju kako bi ih, posle završenog postupka snimanja koordinata, u blokovima predao glavnom računaru.

Ovaj složeni uređaj svoj rad zasniva na detekciji magnetnog polja. Uslov za njegov rad je da krojni delovi sa kojima se snimaju koordinate tačaka budu napravljeni od materijala sa malom dielektričnom konstantom kao što su papir i plastične folije.

Postupci digitalizacije su uglavnom sledeći:

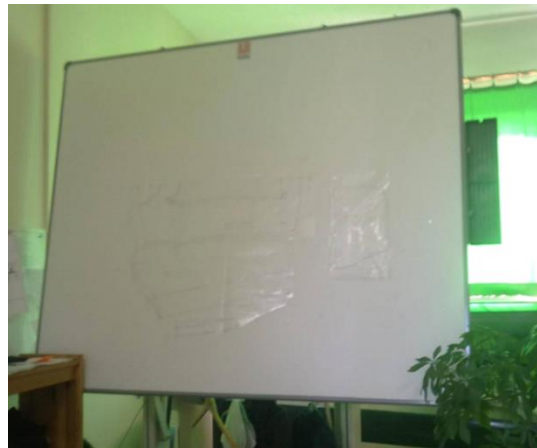
- ✓ Skraćeni postupak digitalizacije;
- ✓ Digitalizacija sa formiranjem baze podataka za gradiranje;
- ✓ Digitalizacija sa povezivanjem na baze podataka za gradiranje.

Kod skraćenog postupka digitalizacije, su potrebni šabloni krojnih delova u osnovnoj i najmanjoj veličini. Kod ove digitalizacije čuva se samo deo potrebnih podataka pa je postupak

najbrži. Kod digitalizacije sa formiranjem baze podataka za gradiranje potrebni su šabloni krojnih delova u osnovnoj i najmanjoj veličini. Digitalizacijom se snimaju koordinate i varijabilni podaci. Ovaj postupak je dosta dug, ali ima sistematski pristup, a dobijaju se podaci koji se kasnije mogu ponovo koristiti.

Kod digitalizacije sa povezivanjem na baze podataka za gradiranje je potreban šablon krojnog dela osnovne veličine. Iz baze podataka pozivaju se varijabilni podaci za uvećavanje i umanjanje krojeva. Ovaj postupak je veoma brz. Završetkom digitalizacije krojni delovi se nalaze učitani u računaru. Tada se može započeti formiranje modela, gradiranje odabranih veličina, modelovanje, kompletiranje i izrada krojnih slika.

Na Slici 46. je prikazan uređaj za digitalizaciju „miš“, a na Slici 47 tabla za digitalizaciju krojnih delova.



Slika 46. Uređaj za digitalizaciju „miš“; Slika 47. Tabla za digitalizaciju krojnih delova

8.2.6. UREĐAJ ZA CRTANJE (PLOTER)

Uređajem za crtanje (plotter-om) se iscrtavaju krojne slike u prirodnoj veličini ili znatno umanjene, te pojedini krojni delovi u cilju kontrole gradiranja. Oni su visoko precizni i imaju mikroračunar koji upravlja njihovim radom. Uređaj ima veliku radnu površinu za crtanje a obično se koristi 1,83 m ili 2,22 m.

8.3. BAZA PODATAKA PREDUZEĆA YUMCO

Baza podataka proizvodnog preduzeća YUMCO je napravljena sa ciljem implementacije u softver za maloprodajne objekte. U ovoj bazi se vodi računa o svim proizvodima kao i njegovim informacijama. Svaka prodaja preko fiskalne kase se direktno prenosi u bazu, odnosno račun, uplata i stavke te prodaje. Posедуje informacije o svim YUMCO prodajnim mestima i omogućava prodavcima naručivanje proizvoda iz fabrike po potrebi. Baza podataka preduzeća YUMCO prikazana je na Slici 48.

Klasičan način plasmana danas, upotrebom informacionih sistema za direktnu komunikaciju sa partnerskim preduzećima tj. trgovinskim lancima, malim trgovinama ili čak i krajnjim kupcima, može biti gotovo u potpunosti zamenjen novim modernim sistemima koji pružaju mnogo preciznije informacije o potrebama i zahtevima tržišta, kao i mnogobrojne mogućnosti automatizacije počev od platnih sistema, preko nabavke sirovina, pa sve do isporuke gotovog proizvoda. Otpor u razmeni osetljivih internih informacija između odeljenja može smanjiti delotvornost softvera (Madininos et al., 2012).

Ovim programskim rešenjem biće obrađena sinhronizacija ciklusa proizvodnje, počev od naručivanja proizvoda, preko primanja i provere stanja neophodnih sirovina za proizvodnju, tj. materijala, kao i kreiranja radnih naloga, pa do potvrđivanja završetka proizvodnje ukupnog kontingenta svih naručenih proizvoda. Predaja cele ili dela odgovornosti za implementaciju i održavanje, takođe poznata kao ERP outsourcing - je sve održivija i važnija opcija za ERP korisnike.

8.4. POSTUPAK RAZVOJA I DIZAJNA BAZE PODATAKA

Kroz analizu procesa rada preduzeća, kao i analizu svih postojećih i novonastalih korisničkih potreba i zahteva, dolazi se ne samo do slike o procesu rada koja se dalje koristi za razvoj prijateljski nastrojenog, i lakog za korišćenje korisničkog interfejsa, nego i do slike o informacijama tj. podacima kojima aplikacija, tj. njeni korisnici raspolažu. Ti podaci moraju se organizovati na određeni način, tj. njihov digitalni zapis mora biti organizovan tako da odgovara formi, koju je moguće snimiti u bazu podataka, tj. zapisati u tabele. U isto vreme, mora se voditi računa da ti podaci moraju biti potom i lako dostupni, a i da se njihovim učitavanjem dobije verna kopiju objekta, tj. strukture podataka, koji predstavljaju.

Tabela 20. Rang lista najpotrebnijih tačnih informacija

Izvor: Davenport, Thomas D., Snabe, Jim H.: How Fast and Flexible Do You Want Your Information, Really?, MIT Sloan Management Review, spring 2011., 52 (3), p. 61.

Tip informacije	%	Tip informacije	%
Novac / novčani tok	74	Performanse zaposlenih	48
Budžet / potrošnja / troškovi	67	Kvalitet	43
Potraživanja / obaveze za plaćanje	67	Tržišni udeo	35
Prodaja	60	Strateški /operativni rizik	32
Nivoi proizvodnje	58	Zadovoljstvo kupaca	28
Nivoi zaliha	50	Zadovoljstvo zaposlenih	27

Prvi korak bio bi modelovanje podataka u objekte, tj. strukture podataka koje mogu potom unutar same aplikacije na što primereniji način predstavljati realne objekte sa svim njihovim potrebnim karakteristikama i vrednostima. Neki od objekata mogu se predstaviti jedinstvenim

zapisom unutar samo jedne tabele, dok je za predstavljanje složenijih objekata često potrebno ne samo više zapisa, nego i više tabela. Struktura tabela je prikazana u nastavku.

Struktura tabela

Boje

Ime polja	Tip podatka
ID	AutoNumber
Naziv	Short Text

Države

Ime polja	Tip podatka
ID	AutoNumber
Naziv	Short Text

Komitenti

Ime polja	Tip podatka
ID	AutoNumber
Naziv	Short Text
Adresa	Short Text
ID_Mesta	Number
Telefon	Short Text
Kontakt_Osoba	Short Text

Materijali

Ime polja	Tip podatka
ID	AutoNumber
Naziv	Short Text
ID_Teksture	Number
ID_Boje	Number
ID_Merne_Jedinice	Number

Materijali_Merne_Jedinice

Ime polja	Tip podatka
ID	AutoNumber
Naziv	Short Text

Mesta

Ime polja	Tip podatka
ID	AutoNumber
Naziv	Short Text
ID_Drzave	Number

Narudžbenice

Ime polja	Tip podatka
ID	AutoNumber
Datum	Date/Time

Sifra_Dokumenta	Short Text
ID_Komitenta	Number
ID_Statusa	Number

Narudžbenice_Proizvodi

Ime polja	Tip podatka
ID	AutoNumber
ID_Narudzbenice	Number
ID_Proizvoda	Number
Kolicina	Number

Narudžbenice_Statusi

Ime polja	Tip podatka
ID	AutoNumber
Naziv	Short Text

Prijemnice

Ime polja	Tip podatka
ID	AutoNumber
Ulazni_Dokument	Short Text
Datum	Date/Time

Prijemnice_Materijali

Ime polja	Tip podatka
ID	AutoNumber
ID_Prijemnice	Number
ID_Materijala	Number
Kolicina	Number
Cena	Number

Proizvodi

Ime polja	Tip podatka
ID	AutoNumber
Naziv	Short Text
Oznaka	Short Text
Krojna_Slika	Short Text
Cena	Number

Proizvodi_Potreban_Materijal

Ime polja	Tip podatka
ID	AutoNumber
ID_Proizvoda	Number
ID_Materijala	Number
Kolicina	Number

Radni_Nalozi

Ime polja	Tip podatka
ID	AutoNumber
ID_Narucenog_Proizvoda	Number
ID_Statusa	Number
Datum_Pocetka	Date/Time
Datum_Zavrsetka	Date/Time
Uradjena_Kolicina	Number

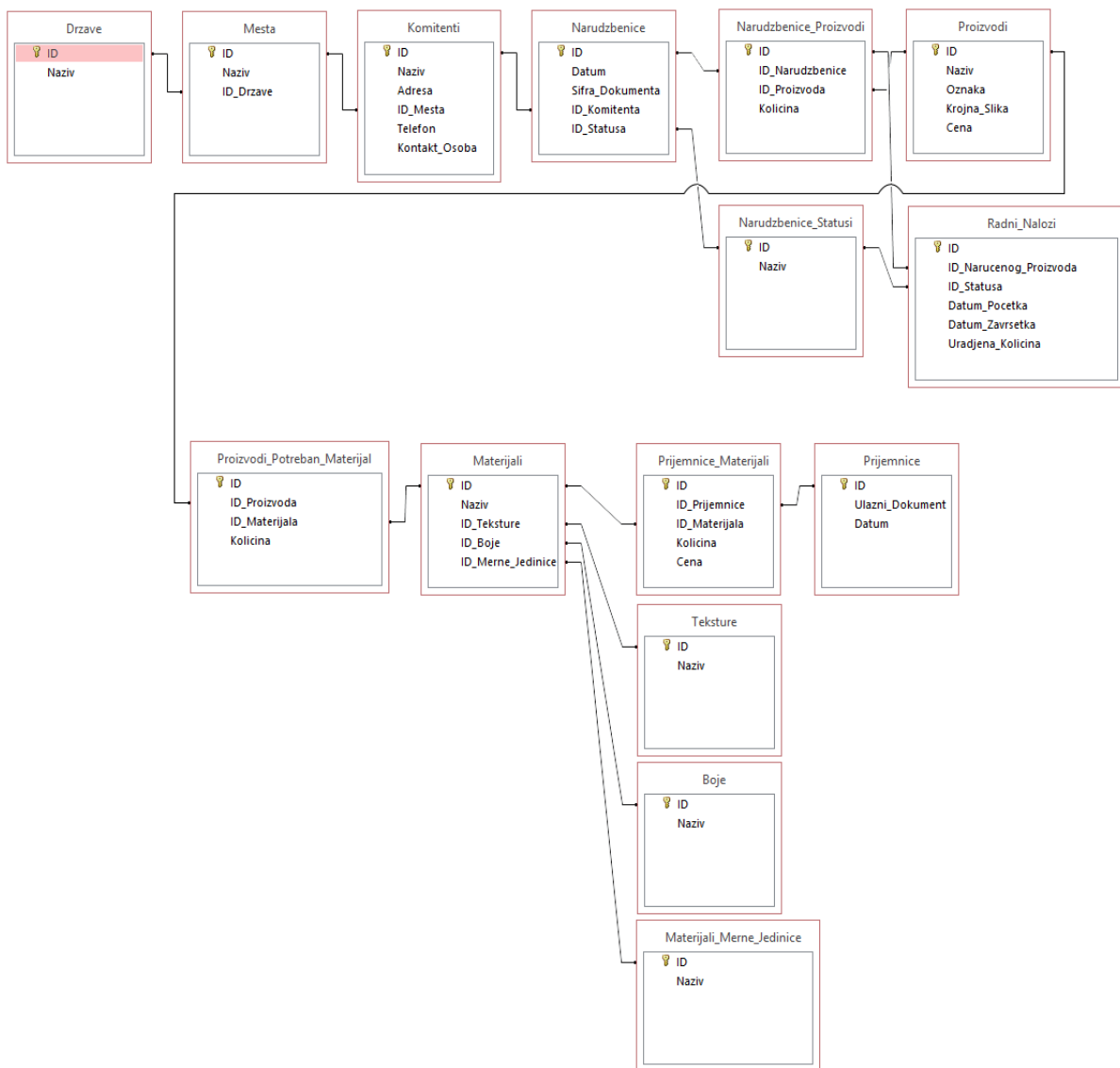
Teksture

Ime polja	Tip podatka
ID	AutoNumber
Naziv	Short Text

8.4.1. VEZE MEĐU TABELAMA

Struktura podataka, naročito kod objektnog programiranja, neretko zahteva organizovanje podataka tj. predstavljanje jednog objekta u više tabela. Rezultat ovakve organizacije podataka donosi sa sobom mnogobrojne prednosti, od uštede resursa pa do eliminacije mogućnosti greške kako sa korisničke tako i sa programerske strane. Međutim, to može biti veoma apstraktan i kompleksan proces, te je stoga više nego neophodno dobro definisati i dokumentovati veze među tabelama kako bi se olakšao dalji razvoj, održavanje i razumevanje baze podataka.

U slučaju datog informacionog sistema dijagram veza među tabelama dat je na Slici 49.



Slika 49. Dijagram veza među tabelama

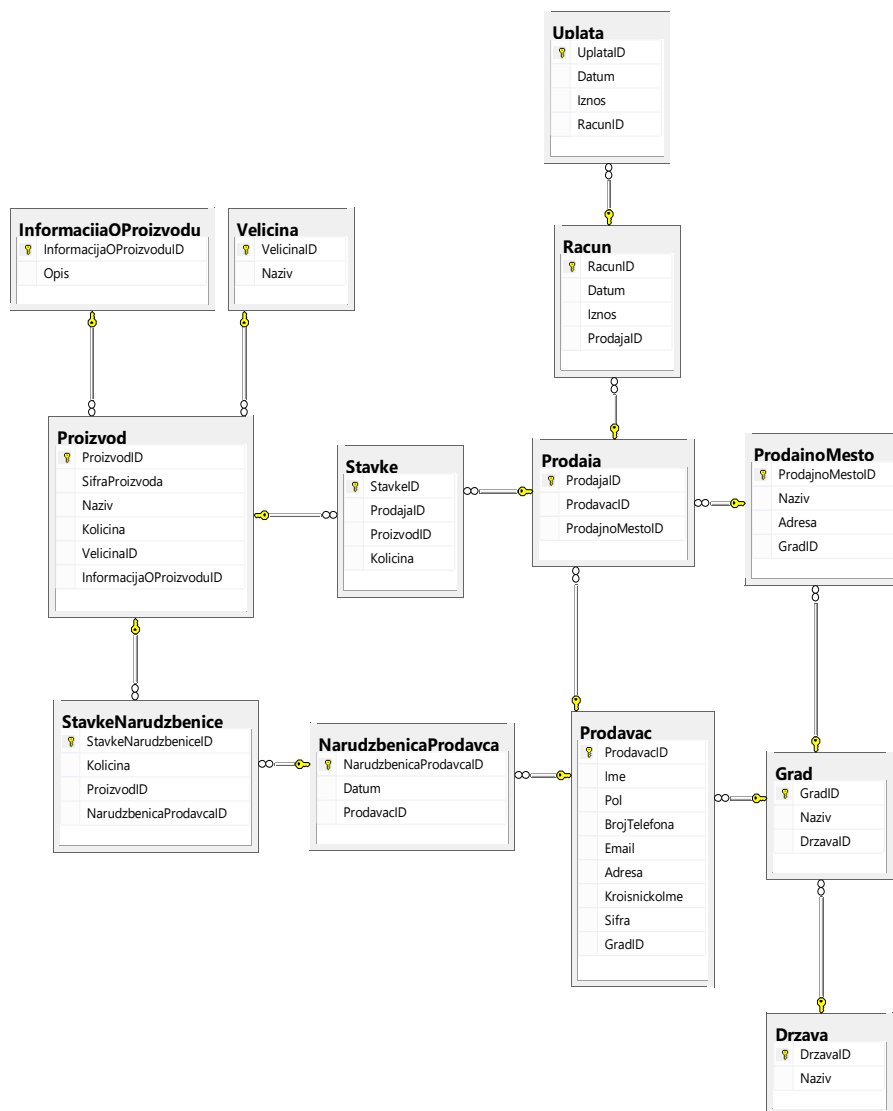
8.4.2. QUERY-ji

Podaci koji su potrebni na jednom mestu često puta ne nalaze se u jednoj tabeli. Isto tako, struktura same baze podataka i organizacija prikaza podataka u aplikaciji vrlo često mogu se i veoma razlikovati. Da bi se došlo do svih potrebnih podataka moraju se kreirati upiti (query-ji) čiji je rezultat tabela sa potrebnim, traženim podacima.

Iako je upite moguće kreirati i unutar aplikacije, dobra praksa je da se često korišćeni upiti smeste unutar same baze podataka. Kako to izgleda u konkretnom slučaju za preduzeće YUMCO, prikazano je u Prilogu 4. disertacije:

8.4.3. SQL DATABASE DIJAGRAM

Database dijagram predstavlja pregled SQL baze, sa svim njegovim tabelama i atributima u Microsoft SQL Server Management Studio-u 2012. prikazan je na Slici 50.



Slika 50. Database dijagram „YUMCO”

SQL kod ove baze je takođe dat u Prilogu 5 na kraju disertacije.

8.5. IZRADA PROGRAMSKOG REŠENJA

8.5.1. OPIS RAZVOJNOG ALATA – MICROSOFT VISUAL STUDIO 2015.

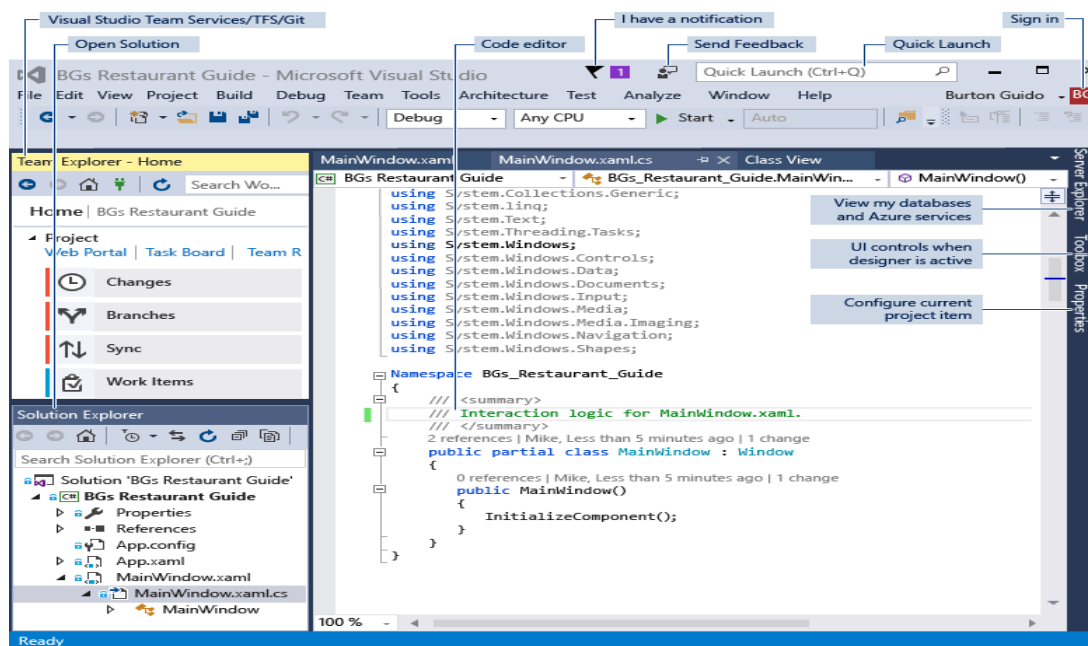
Microsoft Visual Studio 2015. na jednom mestu okuplja mnoštvo alata koji služe za kreiranje softvera obuhvatajući fazu planiranja, UI (engl.user interface) dizajna, kodiranja, testiranja, debugovanja, analiziranja kvaliteta koda, isporuku korisnicima i sakupljanje informacija o korišćenju. Svi ovi alati su dizajnirani da rade zajedno i svi su pristupačni kroz Visual Studio IDE (engl.Integrated Development Environment). Visual Studio se može koristiti za kreiranje

mnogobrojnih tipova aplikacija, od jednostavnih windows aplikacija i igrica za mobilne telefone, pa sve do složenih sistema koji opslužuju i pokreću preduzeća i informacione centre. U tom smislu, moguće je napraviti:

- ✓ Aplikacije i igrice koje rade ne samo u Windows-u, nego i na Android-u i IOS-u;
- ✓ Websajtove i servise koji su bazirani na ASP.NET-u, JQuery-ju, Angular-JS-u i sl.
- ✓ Aplikacije za platforme i uređaje kao što su Azure, Office, Sharepoint, Hololens, Kinect.
- ✓ Igrice i grafički složene aplikacije za različite Windows uređaje kao što su Xbox, koristeći DirectX.

Visual studio u osnovni obezbeđuje podršku za C#, C i C++, JavaScript, F# i Visual Basic. Takođe se može integrisati sa drugim aplikacijama kao što su Unity, kroz dodatak “Visual Studio Tools for Unity” i Apache Cordova kroz “Visual Studio Tools for Apache Cordova”, a može i dalje proširivati kreiranjem prilagođenih alata koji obavljaju specijalizovane zadatke.

Osnove IDE-a.



Slika 51. Visual Studio IDE sa otvorenim projektom

Na prikazanoj Slici 51 se može videti Visual Studio IDE sa otvorenim projektom. Solution Explorer prozor služi za upravljanje datotekama projekta, dok Team Explorer služi za navigaciju revizija koda kao i praćenje određenih zadataka. U daljem tekstu sledi objašnjenje i ostalih istaknutih funkcija.

Microsoft nalog i prijavljivanje

Već prilikom prvog pokretanja Visual Studio-a, moguće je prijaviti se koristeći Microsoft nalog. Prijava omogućava dodatne pogodnosti kao što su sinhronizacija opcija poput izgled prozora na različitim uređajima i automatska povezanost sa servisima koji su potencijalno potrebni.

Nove verzije i ažuriranje

S obzirom da korisnici veoma često posle jednom instalirane aplikacije zaboravljaju da redovno proveravaju da li je možda objavljena nova međuverzija ili neko korisno unapređenje odnosno ispravka, Microsoft je u gornji desni ugao naslovne linije Visual Studio-a dodao ikonicu obaveštenja koja obaveštava o objavama svih ažuriranja vezanih, kako za sam Visual Studio, tako i za sve instalirane dodatne komponente. Ipak, po prikazivanju obaveštenja, krajnja odluka da li preuzeti i instalirati nova ažuriranja ili ne ostavljena je korisniku.

Pretraga i pomoć

Ukoliko je neophodno da se brzo pronađu Visual Studio komande, alati ili opcije, može se primeniti i koristiti *Quick Launch* u kome je dovoljno jednostavno ukucati upravo ono što je potrebno.

U Visual Studio-u, može se dobiti sva tehnička dokumentacija, objavljena na Microsoft-ovom MSDN web sajtu. Pritiskom na dugme F1, u bilo kom trenutku može se dobiti pomoć tj. dokumentacija o trenutno aktivnom prozoru. Takođe, i u editoru koda može se koristiti dugme F1, kako bi se dobila dokumentacija sa MSDN web sajta vezana za API ili ključna reč na kojoj je kursor trenutno pozicioniran. Na primer, ukoliko se kreira C# datoteka i postavi kursor na bilo koju poziciju unutar ili odmah nakon System String deklaracije, a zatim se pritisne F1, otvoriće se MSDN web sajt stranica sa dokumentacijom vezanom za "String" klasu.

Komentari i mišljenje korisnika

Davanje povratne informacije o Visual Studio-u, je moguće u bilo kom vremenskom trenutku, klikom na ikonicu Feedback koja se upravo nalazi u naslovnoj liniji pored Quick Launch-a. Tu se nalaze mogućnosti da se Microsoft-u prijavi problem, da se da sugestija ili jednostavno oceni njihov proizvod, čime se daje doprinos kvalitetu narednih verzija Visual Studio-a.

Personalizacija i prilagođavanje ličnom stilu

Jedna od mnogobrojnih pogodnosti koju Visual Studio nudi jeste i mogućnost prilagođavanja ličnom stilu. Moguće je rasporediti prozore po želji, menjati njihovu veličinu ili sakriti prozore koji nisu trenutno potrebni. Postoji i mogućnost kreiranja nekoliko prilagođenih rasporeda prozora koji pokazuju samo one prozore koji su potrebni u određenom trenutku. Primera radi, moguće je napraviti takav raspored da se na ekranu vidi samo editor koda. A mogu se kreirati i posebni rasporedi za debugovanje ili timski rad.

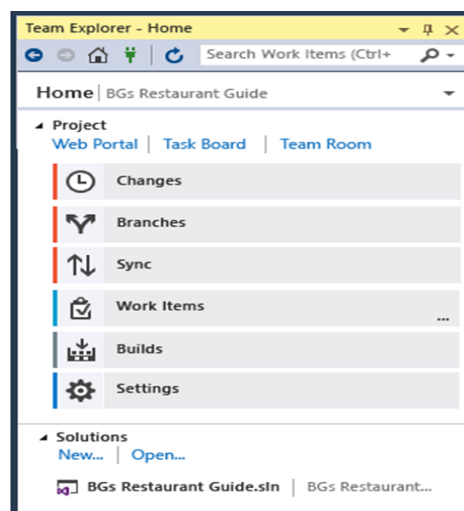
Mogućnosti personalizacije su mnogobrojne, a ukoliko se koriste više različitih računara mogu se prenositi sopstvena podešavanja sa jednog na drugi.

Radi lakšeg rada, postoje već definisane prečice na tastaturi, međutim njih je moguće promeniti u svakom trenutku, kao što je moguće i napraviti nove prečice ukoliko za to postoji potreba.

Povezivanje sa Visual Studio uslugama za timove i Team Foundation Server

Visual Studio usluge za timove (engl. Visual Studio Team Services - VSTS) je servis koji je baziran na cloud tehnologiji, koja služi za čuvanje softverskih projekata i koja omogućava zajednički rad. VSTS podržava Git i Team Foundation Source Control sisteme, kao i Scrum, CMMI i Agile metodologije. Team Foundation Version Control (TFVC) koristi centralizovani skladištni server, za praćenje i kreiranje novih verzija datoteka. Promene na pojedinačnom uređaju su uvek registrovane u centralnom server, odakle ostali programeri mogu da vide i poslednje promene. Team Foundation Server (TFS) 2015 je aplikacija koja predstavlja centar upravljanja životnim ciklusom u Visual Studio-u. Ona omogućava svima koji učestvuju u procesu razvoja da koriste jedinstveno rešenje. TFS je veoma koristan za upravljanje heterogenim timovima i projektima.

Ukoliko se poseduje VSTS nalog ili TFS u mreži, moguće je konektovati se kroz Team Explorer prozor. Odatle je moguće proveriti kod unutar ili izvan kontrole koda, upravljati radnim jedinicama, započinjati gradnju i pristupiti timskom odeljku i random prostoru. Team Explorer je moguće otvoriti iz Quick Launch ili iz glavnog menija kroz **View | Team Explorer** ili kroz **Team | Manage Connections**. Na Slici 52 je prikazan **Team Explorer** sa otvorenim programskim rešenjem skladištenim u VSTS.



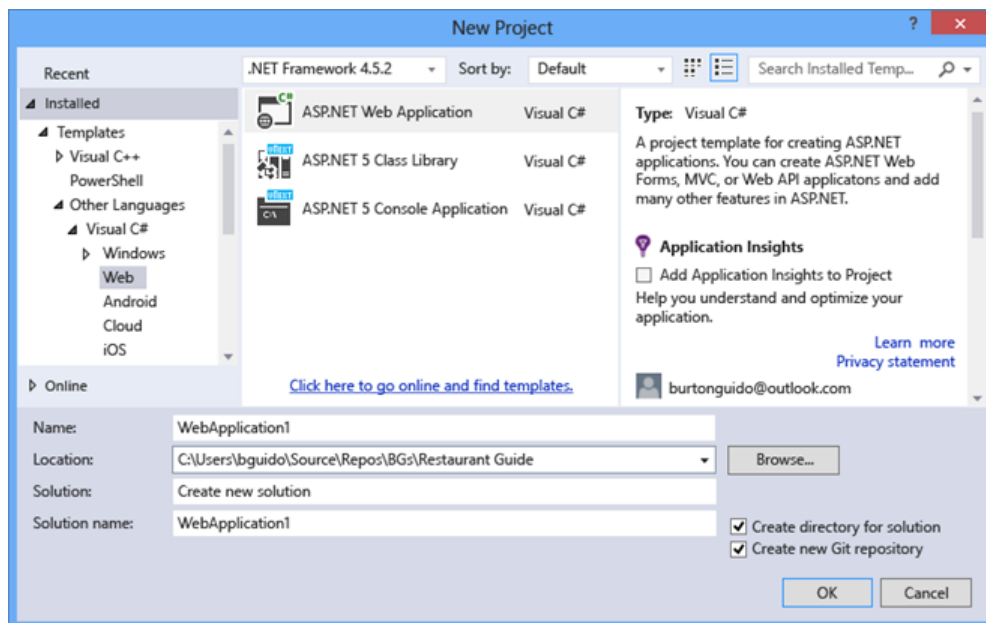
Slika 52. Team Explorer sa otvorenim programskim rešenjem skladištenim u VSTS

Kreiranje novih programskih rešenja i projekata

Iako je moguće upotrebljavati Visual Studio radi pregleda pojedinačnih datoteka koda, on se najčešće koristi za rad na projektu. Projekat u Visual Studio-u, je skup datoteka i resursa koji se prikupljaju za jednu binarnu izvršnu datoteku aplikacije (na primer .exe, DLL ili .appx). Za sajtove koji ne koriste ASP tehnologiju, ne pravi se izvršna verzija datoteke, a projekat sadrži samo HTML, JavaScript datoteke i slike. Visual Studio sadrži koncept programskih rešenja koji može da sadrži i više sajtova ili projekata. Kada se novi projekat kreira, tada se on zapravo kreira kao projekat unutar

programskog rešenja i moguće je kreirati ili dodati više projekata unutar jednog programskog rešenja ukoliko je to potrebno. Tako npr. ukoliko imamo DLL projekat, možemo dodati i exe projekat, koji primera radi učitava i koristi taj DLL, unutar tog istog programskog rešenja.

Takođe, postoje i obrasci projekata koji zapravo sadrže već unapred pripremljene datoteke sa kodom, kao i podešavanja, pa time omogućavaju brzo kreiranje određene vrste aplikacije. Visual Studio ima puno projektnih obrazaca koji se mogu odabrati (Slika 53). Ukoliko ni jedan nije odgovarajući, uvek je moguće kreirati sopstveni. Nakon kreiranja obrasca, može se početi sa pisanjem vlastitog koda u njemu kao i u postojećim ili novim datotekama.



Slika 53. Kreiranje novih programskih rešenja i projekata

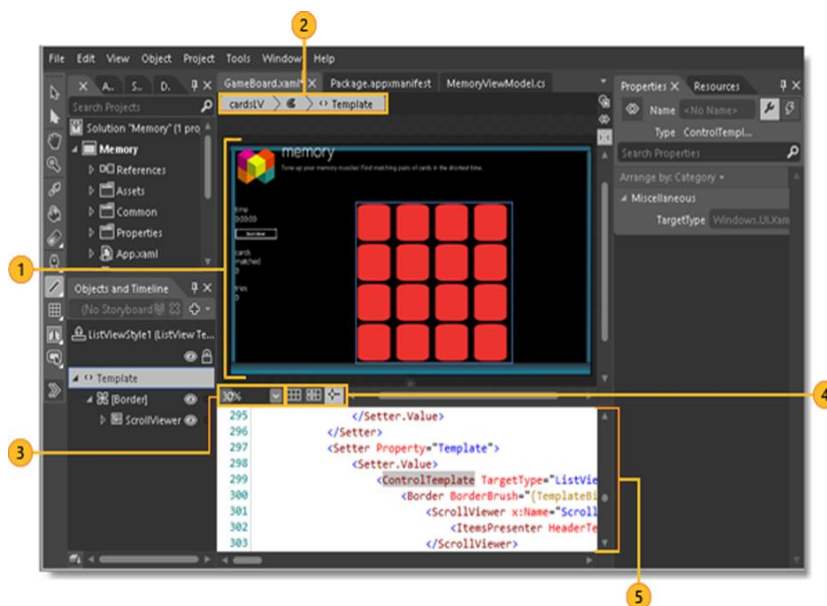
Dizajniranje korisničkog interfejsa

Dizajner je intuitivna alatka koja omogućuje kreiranje korisničkog interfejsa bez pisanja koda. Moguće je prevlačiti UI kontrole kao što su komponente tipa list box, kalendari ili dugmad iz Toolbox-a, na površinu za dizajn koja predstavlja prozor ili okvir za dijalog. Moguće je i promeniti veličinu elementima ili ih preurediti takođe bez pisanja koda. UI dizajner je uključen u svaki tip projekta koji ima korisnički interfejs.

Ukoliko projekat ima XAML bazirani korisnički interfejs, standardni UI dizajner je Blend za Visual Studio (Slika 54), koji predstavlja sofisticiranu grafičku alatku koja radi besprekorno u kombinaciji sa Visual Studio-m, gde:

- ✓ Design view prikazuje vizualni dizajn dokumenta. U ovom delu je moguće postaviti ili modifikovati objekte na površini za dizajn;
- ✓ Breadcrumb omogućuje brzo kretanje između režima za uređenje obrasca, uređenje stila i režima za uređenje označenog objekta;
- ✓ Zoom se koristi kako bi se približila ili udaljila površina za dizajn kao i objekti na njoj (u smislu uvećanja ili umanjenja blizine prikaza u toku dizajniranja);

- ✓ Design surface controls poseduje kontrole koje podešavaju opcije poravnanja. Poravnanje je korisno za postavljanje objekata i ravnomerno raspoređivanje na površini za dizajn;
- ✓ Code editor se može koristiti za uređenje XAML, C#, C++ ili Visual Basic koda ručno u editoru koda.

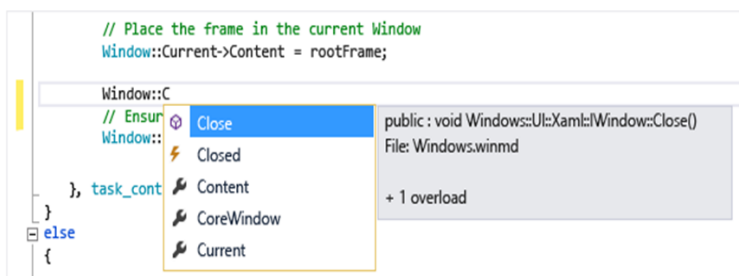


Slika 54. Dizajniranje korisničkog interfejsa

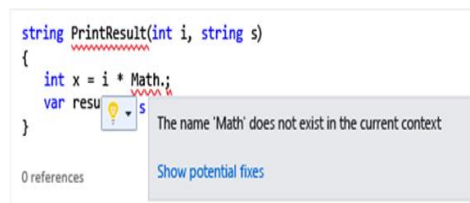
Pisanje koda i navigacija kroz kod

Prozor editor koda je mesto gde programeri provode najviše vremena. Visual Studio uključuje editore za Visual Basic, C#, C++, JavaScript, XML, HTML, CSS i F#.

Moguće je urediti pojedinačne fajlove u editoru koda jednostavnim klikom na **File / Open / File**. Za uređenje datoteka u otvorenom projektu, potrebno je kliknuti na ime datoteke u Solution Explorer-u. Kod je obojen radi lakšeg uočavanja ključnih reči, i delova koda, a moguće je personalizovati šemu boja upisivanjem “Colors” u Quick Launch-u. Takođe je moguće imati i više otvorenih editor prozora u isto vreme.



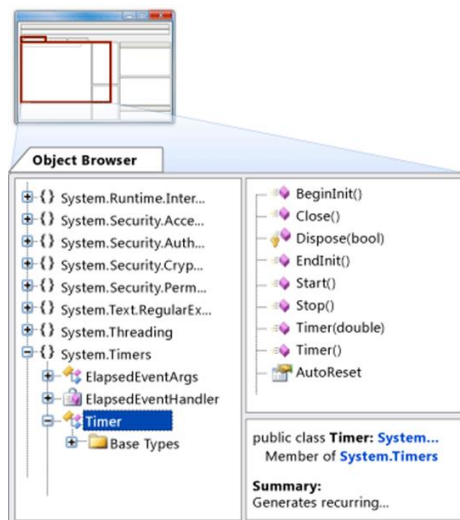
Slika 55. IntelliSense;



Slika 56. Squiggles

Text editor je visoko interaktivan sa mnogo produktivnih funkcija koje mogu da pomognu da se brže napiše bolji kod. Funkcije mogu da variraju u zavisnosti od programskog jezika i nije nužno neophodno koristiti ni jednu od njih. Neke od veoma korisnih funkcija su:

- ✓ Refactoring koji podrazumeva operacije kao što su inteligentno preimenovanje promenljivih, premeštanje selektovanih linija koda u odvojene funkcije, premeštanje koda na druge lokacije, preraspoređivanje funkcije parametara i još mnogo toga;
- ✓ IntelliSense (Slika 55) je termin koji obuhvata set popularnih opcija koje prikazuju informacije o kodu tokom kucanja u editoru i u nekim slučajevima mogu da upisuju čak i male delove koda umesto programera. IntelliSense čini da uvek imate osnovnu dokumentaciju odmah tu u editoru koda, što može biti od velike pomoći i obezbeđuje da bez stalnog traženja željenih informacija u dokumentaciji, uvek imate detaljan podsetnik i pomoć. IntelliSense karakteristike variraju od jezika do jezika;
- ✓ Squiggles (Slika 56) obaveštava o greškama i potencijalnim problemima u kodu i to u realnom vremenu tokom samog kucanja. Ovo omogućava trenutno uočavanje i ispravljanje grešaka, bez čekanja da se otkriju tek tokom kompajliranja ili pokretanja programa. Takođe je moguće videti i dodatne informacije o grešci, kao i sugestije za potencijalno rešenje problema;
- ✓ Bookmarks oznake omogućavaju brzo kretanje kroz određene linije u datotekama na kojima se aktivno radi;
- ✓ Call Hierarchy može biti prikazan u editoru koda i prikazaće metode koje se pozivaju, koje su pozvane i koje su označene;
- ✓ Code Lens omogućava pronalaženje referenci i promena u kodu, povezane greške, radne zadatke, preglede koda i jedinica za testiranje, a sve to bez napuštanja editora koda;
- ✓ Prozor Peek to Definition prikazuje definicije metoda ili tipovana licu mesta bez pomeranja sa trenutne pozicije. Ovaj prozor radi i za XAML takođe;
- ✓ Go to Definition opcija kontekstnog menija odvodi direktno do mesta gde je funkcija ili objekat definisan. Druge komande navigacije su takođe dostupne desnim klikom u editor koda;
- ✓ Object Browser (Slika 57) omogućava proveru. NET ili Windows Runtime sklopova u sistemu kako bi se videlo koje tipove sadrže i koje metode ti tipovi koriste.



Slika 57. Object Browser

Takođe, većina stavki u *Edit* i *View* menijima odnosi se na neki način na editor koda.

Kompajliranje i kreiranje izvršne datoteke

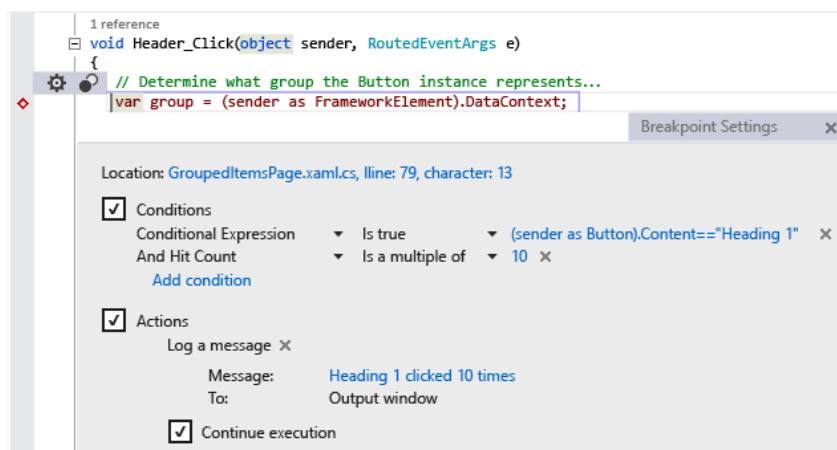
Kreiranje izvršne datoteke na osnovu nekog projekta obuhvata pre svega kompajliranje izvornog koda, a potom i obavljanje svih ostalih koraka koji su neophodni za kreiranje izvršne datoteke. Različiti programski jezici zahtevaju različite operacije za kreiranje izvršne datoteke. Nevezano za tip projekta Build meni je standardna lokacija za ove komande. Pritiskom na F5 kod će biti kompajliran i program pokrenut. Svaki kompajler je potpuno podesiv kroz IDE. Build toolbar omogućava da se odredi da li da se napravi debug verzija programa sa simbolima i dodatnom proverom grešaka kako bi podržala tačke prekida izvršavanja programa i korak po korak izvršavanje radi detekcije i otklanjanja grešaka ili da se kreira krajnja izvršna datoteka koja je ono što na kraju prosleđujemo klijentima. Još dodatnih podešavanja vezanih za kreiranje izvršne datoteke može se naći u odeljku za podešavanje osobina projekta.

Takođe je moguće pokretati kreiranu aplikaciju iz komandne linije.

Rezultat kreiranja, zajedno sa greškama i porukama o uspešnosti, pojavljuje se u Output Window prozoru. Prozor Error List daje bliže informacije o greškama.

Pronalaženje i otklanjanje grešaka u kodu

Visual Studio omogućava, korišćenjem debugger-a, ispravljavanje grešaka koda u projektu, na udaljenim uređajima ili na emulatoru kao što su oni za Android ili Windows telefon. Moguće je kretati se kroz izvršavanje koda komandu po komandu i ispitati varijable, moguće je i kretati se kroz aplikacije koje sadrže više niti. Moguće je i postaviti i tačke prekida koje su aktivne samo kada je određeno stanje tačno. Sve ovo može biti podešeno u samom editoru koda, tako da nije potrebno napuštati editor koda (Slika 58).



Slika 58. Pronalaženje i otklanjanje grešaka u kodu

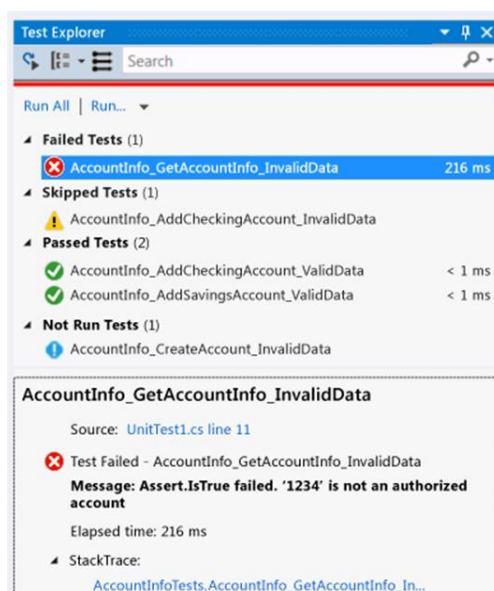
Debugger sam po sebi ima višestruke prozore koji omogućavaju pregled i manipulaciju lokalnim promenljivama, mnoštvom poziva i drugim aspektima radnog okruženja. Sve ovo je moguće pronaći u Debug meniju.

Immediate prozor omogućava pregled vrednosti unetog izraza istog trena.

IntelliTrace prozor snima poziv svake metode i druge događaje prilikom pokretanja .NET programa i pomaže u brzom lociranju izvora problema.

Testiranje koda

Visual Studio sadrži u sebi čitav skup biblioteka za testiranje koda .NET aplikacija i jednu za izvorne C++ aplikacije. Kreiranje specifičnih prilagođenih testova moguće je jednostavnim dodavanjem “Test Projekta” u programsko rešenje, a zatim je moguće u njemu napisati testove i pokrenuti ih iz Test Explorer prozora (Slika 59).



Slika 59. Testiranje koda

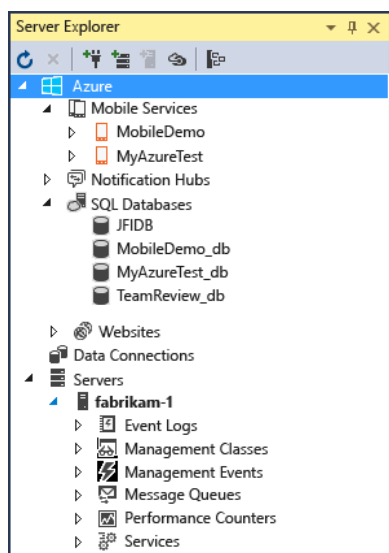
Analiza kvaliteta koda

Visual Studio ima i veoma dobre alate za statičke analize kao i analize pokretanja. Alati za statičke analize pomažu identifikovanju potencijalnih grešaka u dizajnu, globalizaciji,

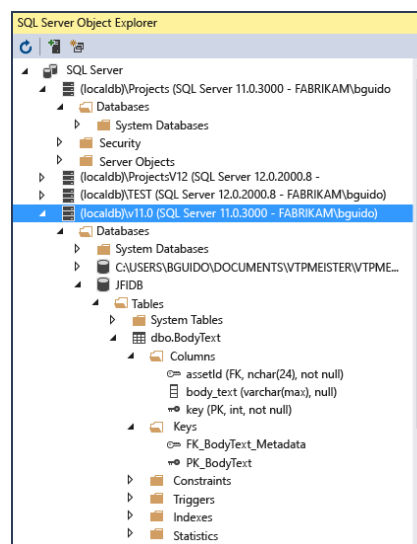
interoperabilnosti, performansama, sigurnosti i slično. Testiranje performansi uključuje merenje performansi i resursa tokom rada programa. Ovim alatima se pristupa iz *Analyze* menija.

Povezivanje sa “cloud” servisima i bazama podataka

Server Explorer (Slika 60) Visual Studio-ja pokazuje resurse u svim nalogima kojima upravlja personalizovani nalog, uključujući Azure, SQL Server instances, Salesforce.com i Office 365.



Slika 60. Server Explorer;



Slika 61. SQL Server Object Explorer

Visual Studio uključuje i “Microsoft SQL Server Data Tools” (SSDT) koje omogućuju kreiranje, ispravljanje grešaka, održavanje i refaktorisanje baze podataka. Moguće je raditi sa projektom baze podataka ili direktno sa povezanom postojećom instancom baze podataka.

SQL Server Object Explorer Visual Studio-ja (Slika 61) nudi pregled objekata baze podataka na sličan način kao SQL Server Management Studio. Karakteristika SQL Server Object Explorer je da omogućava rad na administraciji i dizajnu baze podataka, uključujući i izmenu podataka o tabelama, upoređivanje šema i izvršavanje upita korišćenjem kontekstualnih menija iz SQL Server Object Explorer-a. SSDT takođe uključuje i specijalne tipove projekta kao i alate za razvoj analitičkih servisa SQL Server-a 2012, servisa za izveštaje i integracionih servisa za BI rešenja.

Isporuca završene aplikacije

Kada je aplikacija spremna za korisnike, Visual Studio obezbeđuje alate koji rade isporuku, bilo da se postavlja na Windows Store prodavnicu, Share Point sajt, ili se kreira instalacija koristeći Install Shield ili Windows Installer tehnologiju. Svemu ovome je moguće pristupiti direktno kroz IDE.

Alati za dizajniranje i modeling

U okviru Enterprise edicije Microsoft Visual Studio-a, moguće je koristiti alatke za arhitekturu i modelovanja u svrhu dizajniranja i modelovanja aplikacije. Ove alatke pomažu

vizualizaciju strukture koda, ponašanja i veza. Moguće je kreirati modele na različitim nivoima detalja kroz aplikaciju kao deo procesa razvoja. Moguće je i pratiti zahteve, zadatke, scenarije testiranja, greške i druge radnje povezane sa modelom kroz povezivanje elemenata modela sa Team Foundation Server radnim stavkama i planom razvoja.

Proširenja Visual Studio-ja putem korišćenja Visual Studio SDK

Visual Studio je proširiva platforma. Ekstenzija Visual Studio-a, je prilagođena alatka koja se integriše sa IDE. Moguće je dodati postojeće ekstenzije ili kreirati sopstvene.

Visual Studio User Experience Guidelines je ključna referenca za svakoga ko piše ekstenzije za Visual Studio. Smernice baš za ovu platformu uključuju informacije o dizajnu dijaloga, fontovima, bojama, ikonicama, uobičajenim kontrolama i drugim interakcionim obrascima koji će učiniti da se nove funkcije integrišu besprekorno sa Visual Studiom.

8.5.2. PREDNOST MICROSOFT ALATA U ODNOSU NA KONKURENTNA REŠENJA

Kao osnovne prednosti ovako sveobuhvatnog IDE-a neizostavno se moraju navesti pre svega njegove na prvi pogled uočljive osobine. Za primer se uzimaju samo sledeće:

- ✓ Mnoštvo kvalitetnih i veoma prilagodljivih komponenti koje dolaze u paketu sa njim;
- ✓ Lakoća i brzina razvoja aplikacija;
- ✓ Neosporna činjenica velike zastupljenosti Microsoft platformi tako da je samim tim za razvoj takozvanih „native“ aplikacija za Microsoft platforme više nego očekivano koristiti Microsoft alate u čiji su razvoj i usavršavanje inženjeri Microsoft-a uložili puno rada, truda i iskustva.

Pored navedenih i ostalih neospornih i očiglednih prednosti, sve više je indirektnih pokazatelja kvaliteta ovog IDE u odnosu na konkurentna rešenja. U narednim razmatranjima dati su neki od njih.

Brzina kompajliranja

Ne obazirući se ovog puta samo na brzinu razvoja samog programa, kao bitan faktor treba uzeti i brzinu kompajliranja izvršne verzije. Uvrženo je mišljenje da je i očekivano da vreme kompajliranja većih programskih rešenja bude nešto duže, svakako da brzina ne može da naštetiti odnosno da škodi. Sporo kompajliranje često može da bude kamen spoticanja, i izvor frustracije kako programera tako i korisnika koji čekaju na novu verziju, naročito ukoliko se govori o danas sve zastupljenijem tzv. „agile“ razvoju softvera gde se greške u trenutnoj verziji aplikacije moraju otkloniti što je brže moguće, a često mogu biti i razlog potpune obustave rada.

Treba napomenuti još da iako se mora uzeti kao nezvanična informacija, u prilog brzini kompajliranja Microsoft Visual Studio-a govori i mnoštvo komentara korisnika istog, tj.

programera, koji se mogu čuti sve više i više kako u verbalnim konverzacijama tako i na raznim diskusijama i forumima na internetu. Premda, mnogi ističu brzinu kompajliranja C# aplikacija kao čak i do 10 puta veću u odnosu na neka konkurentna rešenja, zvanične potvrde toga nisu objavljene. Međutim, ne treba zaboraviti da je pored zadovoljstva korisnika krajnje aplikacije veoma bitno i zadovoljstvo programera tj. korisnika Microsoft Visual Studio-a, pa ukoliko se brzina kompajliranja uzme kao subjektivna vrednost i ukoliko je njome zadovoljna velika većina programera, tada se zaista može reći da Microsoft Visual Studio IDE sa velikom brzinom kompajliranja finalne verzije programa.

Mogućnost proširenja, dodaci i „Visual Studio Marketplace“

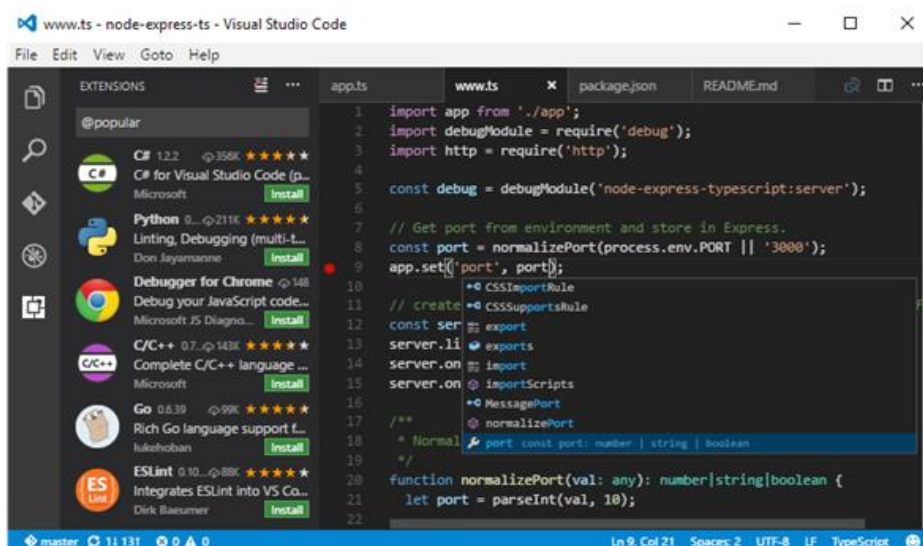
Koristeći proširenja i dodatke (extensions i add-ons) Microsoft je omogućio kako timovima tako i pojedincima da kreiraju ili preuzmu dodatne alate i na taj način prilagode Microsoft Visual Studio svojim potrebama. Kako bi unapredio razmenu dodataka, ujedno i ideja, Microsoft je kreirao Visual Studio Marketplace, koji je kako ga oni sami nazivaju nova destinacija i ekskluzivna lokacija za otkrivanje i preuzimanje novih dodataka i proširenja.

Nivo kompleksnosti dodataka i proširenja varira, ali njihova osnovna uloga da povećaju produktivnost i olakšaju tj. ubrzaju određene akcije uvek ostaje ista. Primera radi, proširenja i dodaci se mogu koristiti u sledeće svrhe:

- ✓ Dodavanje funkcionalnosti koja vam je potrebna radi poboljšanja korisničkog iskustva i zadovoljstva programera;
- ✓ Dodavanje podrške za korišćenje alata koji još uvek nisu integrisani u Visual Studio;
- ✓ Povećanje produktivnosti prilagođavanjem IDE pojedincu ili timu;
- ✓ Prilagođavanje Visual Studio-a da zadovolji proces i stil rada;
- ✓ Razmene iskustava sa drugim programerima i timovima putem razmene proširenja i dodataka na Visual Studio Marketplace-u koji nam pruža i mogućnost ostavljanja komentara kao sredstva komunikacije i povratne informacije.

Visual Studio Code

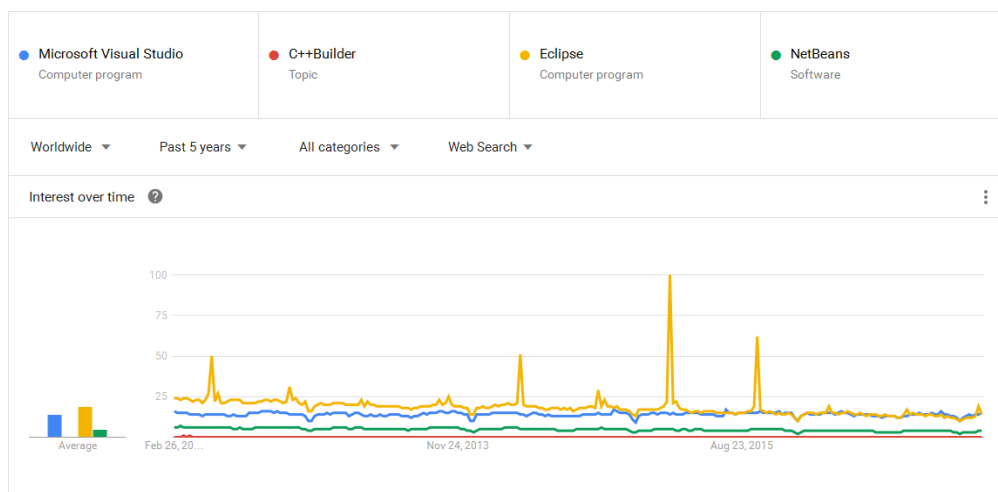
U prilog kvalitetu Microsoft Visual Studio-a kao razvojnog alata naročito ide i činjenica da Microsoft Visual Studio ima odlično urađen editor koda. O kvalitetu editora koda Microsoft Visual Studio-a, najbolje govori ogroman porast njegove zastupljenosti i broja preuzimanja od trenutka kada je Microsoft rešio da dozvoli njegovo korišćenje kao zasebnog editora kao i njegovo besplatno preuzimanje. Njegova zastupljenost i omiljenost među programerima, koji čak ni ne rade na Microsoft platformama niti programiraju za Microsoft platforme, najbolji je pokazatelj njegovog kvaliteta.



Slika 62. Visual Studio Code

Porast popularnosti i potražnje

Jedan od najboljih pokazatelja popularnosti i potražnje za nečim u današnje vreme jesu zahtevi za pretragu internet pretraživača (Slika 63).



Slika 63. Porast popularnosti i potražnje

Ako se, vodeći se ovom statistikom, upoređi broj korisnika koji su tražili Visual Studio sa brojem korisnika koji su tražili neka od vodećih tj. najpopularnijih konkurentnih rešenja, može se uočiti da, iako Visual Studio u primera radi poslednjih 5 godina ima konstantnu popularnost, objavom Visual Studio-a 2015. ovo Microsoft-ovo razvojno okruženje postaje ujednačeno, a u pojedinim momentima i popularnije od najpopularnijeg alternativnog IDE-a.

Konstantno održavanje i unapređivanje

Posmatrajući razvoj Visual Studio-a, primera radi u samo poslednjih 10 godina, ovaj IDE kao i ostale Microsoft tehnologije opšte, pokazao je konstantan napredak i unapređenje na svim poljima. Iako je to možda najuočljivije tek u poslednjim verzijama, konzistentnost u radu na usavršavanju alata i tehnologija postoji u svetu Microsoft tehnologija od najranijih dana.

Vođeni idejom o konstantnom napredovanju i neminovnim budućim potrebama i zahtevima za unapređenjem softvera, mora se razmišljati o alatu koji se koristi kao o nečemu što će korisniku u budućnosti biti veoma potrebno i čiji razvoj se mora pratiti. Upravo iz ovih razloga vrlo je važno da se rad zasnjuje na tehnologiji koja je pouzdana i u čije se postojanje i dalji razvoj može pouzdati. Microsoft Visual Studio je značajno evoluirao od svojih prvih dana. Originalno je zamišljen kao sveobuhvatan IDE i može se nazvati pouzdanim partnerom za razvoj aplikativnih rešenja sa veoma izvesnom i svetlom budućnošću.

Programski kod aplikacije YumcoSoft (sa opisom/komentarima koda) detaljno je razrađen i dat u prilogu rada.

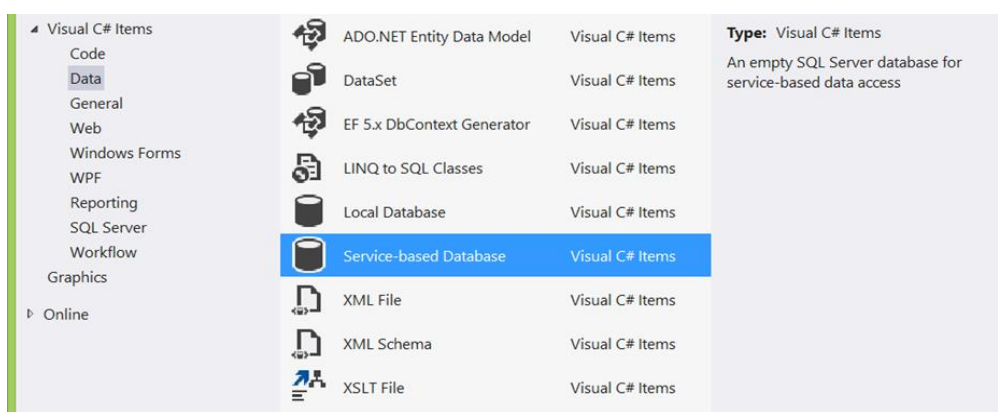
8.6. PROGRAM ZA MALOPRODAJNE OBJEKTE (VISUAL STUDIO 2012)

Preduzeće YUMCO izradilo je program za maloprodajne objekte u *Visual studio*-u 2012. koji je olakšao posao zaposlenima u tim prodavnicama. Program je povezan sa fiskalnom kasom pa se svaka prodaja direktno prebacuje u program i skladišti u bazi podataka. Program omogućava zaposlenima pregled proizvoda, unos novih korisnika, slanje narudžbenice, kao i pravljenje raznih izveštaja.

8.6.1. DODAVANJE SQL BAZE U SOFTVER

Na samom početku projekta SQL baza je ubačena u program za maloprodajne objekte, kako bi se omogućilo skladištenje već pomenutih podataka. Baza koja je izabrana za projekat je Service-based database u koju će biti ubačen prethodno iskucani SQL kod.

Za tip modela baze izabran je *Dataset*, Slika 64.



Slika 64. Dataset

Zatim je izabrana opcija New Query na novostvorenoj bazi. Time je otvoren SQL Query u Visual Studio-u 2012. u koji je ubačen SQL kod preko Execute kod je ubačen u bazu o čemu je upravo primljeno obaveštenje.

```
SQLQuery1.sql * Form1.cs
YUMCO
Create database YUMCO
Go
Use YUMCO
Go
Create table Velicina(
VelicinaID int identity(1,1) not null,
Naziv nvarchar(30) not null
)
Alter table Velicina
Add constraint PK_Velicina primary key (VelicinaID)
Create table InformacijaOProizvodu(
InformacijaOProizvoduID int identity(1,1) not null,
Opis nvarchar(100) not null
)
Alter table InformacijaOProizvodu
Add constraint PK_InformacijaOProizvodu primary key (InformacijaOProizvoduID)
Create table Proizvod(
ProizvodID int identity(1,1) not null,
SifraProizvoda nvarchar(2) not null
)
100 %
T-SQL Message
Command(s) completed successfully.
100 %
Query executed succes... | (LocalDB)\v11.0 (11.0 SP1) | Home-PC\Misa (58) | YUMCO | 00:00:00 | 0 rows
```

Slika 65. SQL Query

9. MOGUĆNOSTI UNAPREĐENJA POSLOVANJA PREDUZEĆA YUMCO PRIMENOM POSLOVNE INTELIGENCIJE

Proizvodno preduzeće YUMCO bi svoje poslovanje moglo poboljšati upotrebom poslovne inteligencije – BI. S obzirom da se sve prodaje sa svih prodajnih mesta, kao i svi ostali podaci iz lokalnih baza direktno skladište u jednu centralnu bazu u preduzeću, rukovodstvo je uvidelo veliki potencijal u takvim podacima. Upotrebom metoda, tehnika i alata poslovne inteligencije na raspoloživim podacima, dolazi se do vrednih informacija za celokupno poslovanje. Ono što bi firmi omogućilo ovako nešto su: ETL Data Warehouse, OLAP kočke, kao i rudarenje podataka (Data mining).

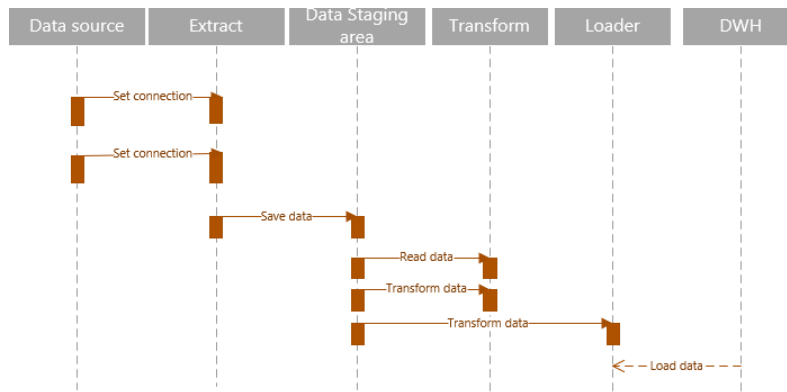
9.1. ETL i Data Warehouse

Pred preduzećem YUMCO je stajao nimalo lak posao koji je trebalo uraditi. Bilo je potrebno analizirati ogromnu količinu podataka. S obzirom da se u bazama podataka nalaze nesređeni podaci. Kao prvi korak koji su zaposleni preduzeli je proces ETL u kome se sređuju podaci za njihovo dalje korišćenje. ETL je proces u kome se vrši izdvajanje podataka odnosno transformisanje potrebnih elemenata podataka u željene podatke i njihovo slanje - učitavanje u skladište podataka. Ovo predstavlja process čiji je osnovni zadatak da u skladištu podataka ostanu isključivo podaci koji su neophodni i značajni za poslovnu analizu, na način da se od istih podataka dobiju što korisnije i upotrebljive poslovne informacije koje bi zaposleni u preduzeću ili poslovnom sistemu mogli da analiziraju i koriste (Slika 66).



Slika 66. ETL proces

U razvoju skladišta podataka koristi se tehnika dijagrama sekvenci u dizajniranju prikupljanja podataka, ETL procesa. ETL dijagram procesa opisuje proces od prikupljanja podataka na izvoru do konačne implementacije u skladištu podataka. Ilustrovan je primer dijagrama sekvenci za ETL postupak na Slici 67.



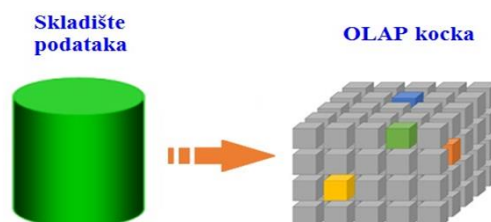
Slika 67. Dijagram redosleda ETL Procesa

S obzirom da je potrebno dosta vremena za izvršenje ETL procesa, ove tri faze se odvijaju paralelno. Dok se podaci izvlače iz nekog od izvora podataka, u ovom slučaju baze, neki podaci koji su već izvučeni prolaze proces transformacije i čim je određena količina podataka spremna za punjenje automatski se šalje u skladište podataka. Ovim paralelnim radom se postiže značajna ušteda u vremenu. Posle uspešno odrađenog ETL procesa otvara se mogućnost za pravljenje OLAP kocke.

9.2. OLAP (On Line Analytical Processing)

Skladišta podataka u principu podržavaju višedimenzionalnu analizu OLAP, raspoloživih podataka, na taj način pružajući mogućnost svim zaposlenima da imaju uvid u iste podatke na sasvim raznolike načine upotrebljavajući višestruke dimenzije. Poznato je da OLAP predstavlja tehnologiju čiji je primarni zadatak čuvanje, i selektovanje podataka koji su pripremljeni odnosno specifično dizajnirani za podršku BIS.

IT sektor proizvodnog preduzeća YUMCO je napravio višedimenzionalnu kocku, kako bi dobili odgovore na mnoge poslovne situacije u vezi sa poslovanjem preduzeća, a sve u cilju njegovog poboljšanja. Kreiranjem OLAP kocke zaposleni mogu da izvode analize podataka kako bi mogli da uoče inovativne obrasce, relacije i tumačenja koja su neophodna i višestruko značajna za proces uspešnog poslovnog odlučivanja (Slika 68).



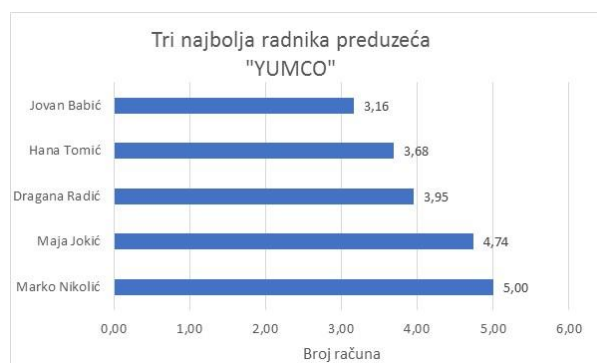
Slika 68. OLAP kocka

Zaposleni sada mogu imati uvid u podatke u obliku koji njima odgovara i mogu nad tim podacima da vrše raznovrsne specifične analize, kako bi mogli da imaju odgovore na različite ad hoc upite u realnom vremenskom periodu i time dolaze do značajnih poslovnih informacija.

Analiziranjem OLAP kocke došlo se do podatka da je prosečan broj stavki na računu jednog kupca dve stavke tj. preciznije iznosi 2,14. Grafički prikaz stavki po jednom računu dat je na Slici 69.



Slika 69. Stavke po računu;



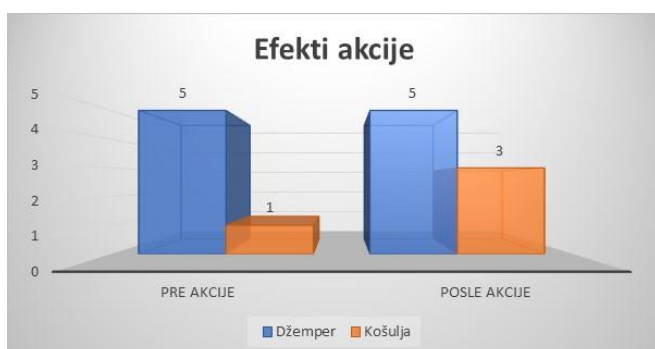
Slika 70. Tri najbolja radnika

Naravno u interesu preduzeća je da broj stavki na računu bude što veći. Kako bi to postigli, kupcima je ponuđeno da ukoliko kupe dva proizvoda dobiju popust 5%, ukoliko kupe tri proizvoda dobiju popust od 10% na ceo iznos, ukoliko kupe četiri proizvoda dobijaju 15% popusta, a na pet kupljenih 20% popusta.

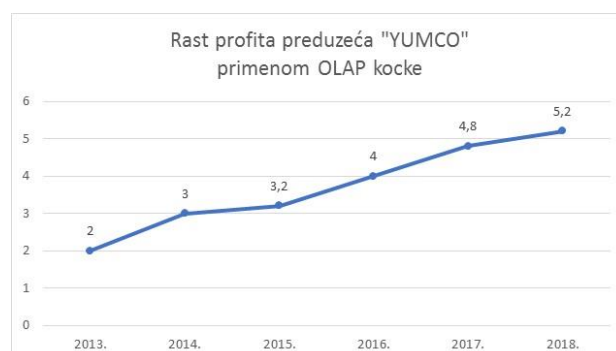
Ovakva ponuda je posle kratkog vremena povećala prosečan broj stavki na računu sa 2,14 na 2,73 čime je automatski povećan i profit preduzeća YUMCO.

Još jedna korisna informacija do koje se došlo analiziranjem OLAP kocke je sledeća: s obzirom da se prate sve prodaje, a samim tim i koji prodavac je prodao najviše, uvedene su nagrade u vidu bonusa za 3 najbolja prodavca na kraju godine. Time se radnici podstiču da daju svoj maksimum na poslu. Ova mera je imala rezultata pa je u odnosu na prošlogodišnje ostvarene rezultate sada je povećana prodaja kod većine radnika, a samim tim i profit preduzeća i naravno 3 najbolja radnika su nagrađena (Slika 70).

Efekte OLAP kocke prikazani su grafički na Slici 71.



Slika 71. Efekte akcije OLAP kocke;



Slika 72. Rast profita primenom OLAP kocke

Ove dve mere, kao i još mnoge druge do kojih se došlo analiziranjem kocke su uvećale profit preduzeća u narednom periodu što se može videti i na sledećoj Slici 72.

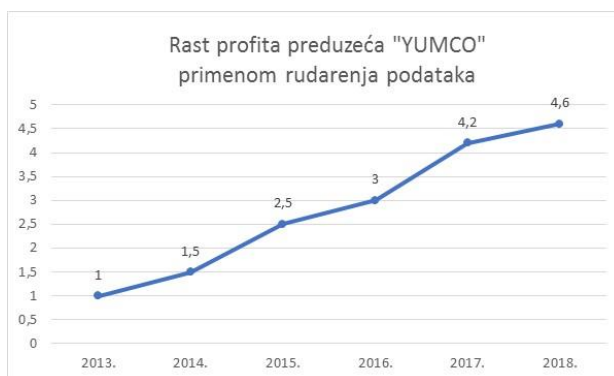
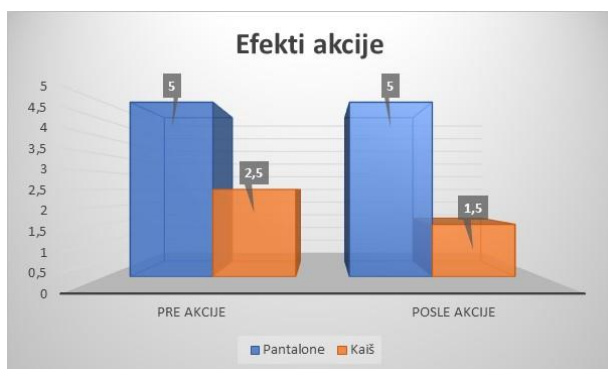
9.3. RUDARENJE PODATAKA (Data mining)

Proizvodno preduzeće YUMCO se pored korišćenja OLAP alata, odlučilo i za rudarenje podataka, čime bi došli do još boljih i kvalitetnijih informacija do kojih nije lako doći, a sve u cilju poboljšanja poslovanja preduzeća. To ne predstavlja lak posao, pošto je potrebno analizirati velike količine podataka. Tačnije analiziraju se sadržaji u skladištima podataka i traže razni obrasci, skrivene relacije i pravila za predviđanje obrazaca budućeg ponašanja, čime se naravno dolazi do poslovnih informacija koje „zlata vrede“. Proces rudarenja podataka Data mining prikazan je na Slici 73.



Slika 73. Rudaranje podataka

Prva informacija do kojih su došli rudarenjem podataka je ta da je primećeno na osnovu prodaje da se samo u malom broju kupovina kada se kupi džemper uz njega kupuje i košulja, iako se to često nosi zajedno. Na to se reagovalo tako što je napravljena akcija da se uz svaki kupljeni džemper dobije popust od 10% na bilo koju košulju iz YUMCO ponude. To je urodilo plodom i povećana je prodaja košulja u tom slučaju, a samim tim i profit proizvodnog preduzeća YUMCO.



Slika 74. Efekti akcije rudarenja podataka;

Slika 75. Efekti akcije rudarenja podataka

Rudarenjem podataka se takođe došlo i do slične informacije da se kožni kaiševi slabo kupuju u paru sa pantalonama. Reakcija na ovu informaciju nije bila kao u prošlom slučaju kada je dat popust. Zaposleni proizvodnog preduzeća YUMCO su sada hteli da probaju nešto drugačije. Ovoga

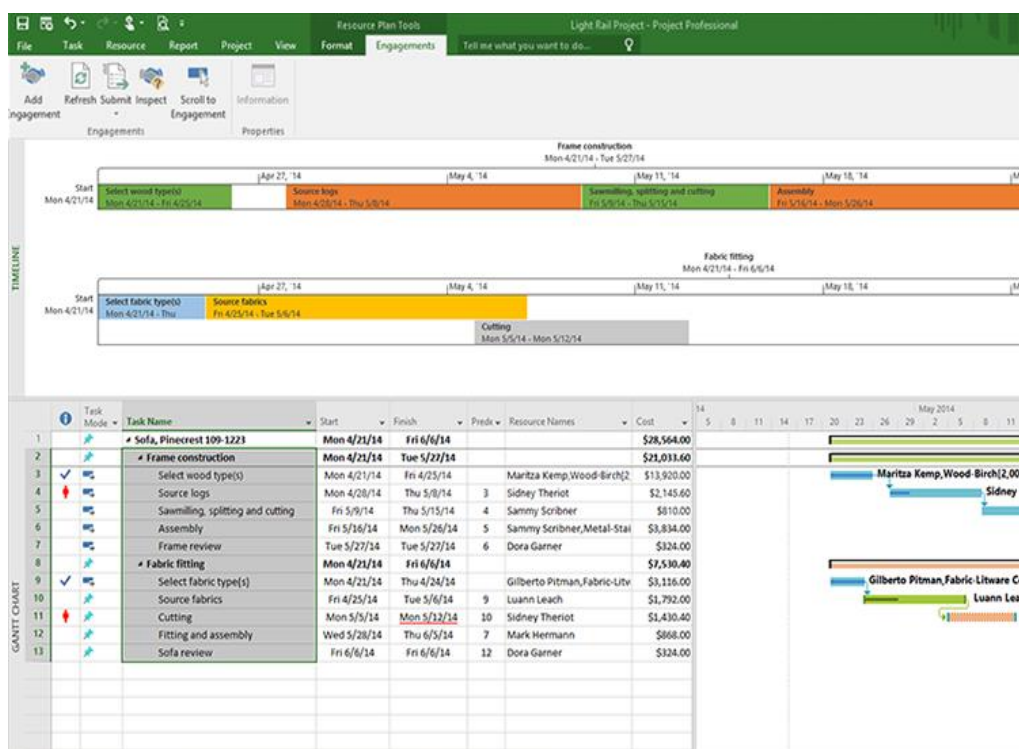
puta su odlučili da umesto da se kaiševi nalaze u fioci, ubuduće budu izloženi odmah do pantalona u svim prodavnicama. Ova akcija je bila dosta uspešna s obzirom da ovoga puta nije dat nikakav popust. Prodaja kaiševa uz pantalone, što se moglo proveriti na stavkama računa, se povećala za 25% što se vidi na prethodnoj Slici 74.

Rudarenje podataka se itekako isplatilo u vidu povećanja profita proizvodnog preduzeća YUMCO što se može videti i na Slici 75.

9.4 PRIMENA PROGRAMSKIH ALATA UPRAVLJANJA PROJEKTIMA

9.4.1 MICROSOFT PROJECT

Planiranje, organizovanje i upravljanje projektima i resursima nije jednostavan proces. Vođeni tom logikom, već se može uvideti da je korišćenje dodatnih programskih alatki, pored prilagođenih rešenja koja već postoje u ovoj aplikaciji, veoma korisna mogućnost. Postoji dosta programskih alatki koje se bave tom problematikom, ali kao čest izbor, zbog svojih osobina koje će biti navedene u daljem tekstu, nameće se Microsoft Project & Portfolio Management (Slika 76).



Slika 76. Microsoft Project & Portfolio Management

Microsoft se potrudio da korisnicima maksimalno olakša upravljanje projektima kroz svoje programsko rešenje PPM (Microsoft Project & Portfolio Management). Kao što i sami navode, PPM je stvaran sa ciljem da se projektima upravlja brzo i sa lakoćom.

9.4.1.1 Korisne osobine i mogućnosti

Unapred kreirani obrasci i šabloni: PPM dolazi sa mnoštvom već kreiranih obrazaca i šablona. Svi oni su kreirani na osnovu mnogobrojnih iskustava i najčešće korišćenih načina rada i tu su da pomognu i ubrzaju početak upravljanja. Drugim rečima, nema potrebe da neko sam kreira čitav plan rada od samog početka, već se može odabrati neki od postojećih i veoma lako ga prilagoditi svom načinu rada.

Planiranje projekata: Već poznati načini planiranja, kao što je Gantov dijagram ili unapred pripremljeni meniji, tu su da pomognu u radu, ubrzaju i pojednostave proces planiranja projekta.

Izveštaji: Svi izveštaji lako su dostupni svima unutar preduzeća, tako da svako u svakom trenutku ima na raspolaganju sve informacije. Izveštaji mogu sadržati sve, od vremenskih do finansijskih grafikona i dostupni su na svim tipovima uređaja.

Višestruki prikaz: Različite članove preduzeća zanimaju različiti aspekti projekta ili su jednostavno navikli da stvari prikazuju i vizualizuju na drugi način. PPM i ovde nudi jednostavno rešenje i dozvoljava prilagođeni prikaz, tj. vizualnu reprezentaciju istih podataka na različite načine.

Unapređenje procesa proizvodnje: Unapređenje procesa proizvodnje jeste svakako uvek jedan od ciljeva. Upravo zbog toga Microsoft je u PPM ugradio i alate koji mogu pomoći ovaj proces na taj način što omogućavaju da se uporede nove ideje i načini rada sa ciljevima, budžetom i resursima. Takođe alatka za timski rad može pomoći da se unapredi saradnja i pronađe idealan spoj.

9.4.1.2 Integracija i povezivanje sa postojećim sistemom i podacima

Kao osnovni problem pri korišćenju više različitih alata, tj. aplikativnih rešenja, javlja se problem jedinstvenosti podataka. Na prvom mestu, više je nego očigledno da se unos istih podataka ne sme dogoditi više od jednog puta, tj. ne sme se dovesti korisnik u situaciju da iste podatke mora da unosi u svaku aplikaciju posebno. Korisnik podatke treba da unese samo jednom, u samo jednu aplikaciju, dok dalji prenos podataka iz jedne u drugu aplikaciju, tj. komunikacija među aplikacijama mora biti u potpunosti automatizovana. Kao osnovne razloge koji opravdavaju navedenu tvrdnju može se uzeti prvenstvena ušteda vremena korisnika, pa zatim eliminaciju mogućnosti greške pri unosu i još mnoštvo veoma validnih razloga.

Microsoft Project & Portfolio Management nudi mogućnost povezivanja sa drugim aplikativnim rešenjima, a kao najznačajnije osobine integracije mogu se navesti sledeće ponuđene mogućnosti i prednosti:

- ✓ Dvosmerna integracija;
- ✓ Nepostoji potreba za dodatnim aplikativnim rešenjima;
- ✓ Mogućnost povezivanje preko internet;
- ✓ Mogućnost komunikacije bez direktnog povezivanja na bazu podataka;

- ✓ Nepostoji potreba za dodatnom bazom podataka;
- ✓ Centralizovani i jedinstveni izvor podataka;

Sinhronizacija podataka može se automatski odvijati korišćenjem XML datoteka sa podacima, tj. korišćenjem API ili web servisa.

9.4.2 API I WEB SERVISI

API (eng. Application Programming Interface) predstavlja mehanizam koji dozvoljava drugim aplikativnim rešenjima komunikaciju sa našim aplikativnim rešenjem kao i programiranje našeg aplikativnog rešenja. Web servisi predstavljaju tip API-a, koji gotovo uvek funkcioniše putem interneta, tj. HTTP protokola (iako pojedini, kao na primer SOAP, mogu koristiti i alternativne protokole, na primer SMTP). Zvanična definicija od strane W3C (eng. World Wide Web Consortium) napominje da Web servisi ne moraju obavezno koristiti HTTP protokol, ali to je ipak gotovo uvek slučaj i predpostavlja se da koriste HTTP protokol osim ukoliko je drugačije naglašeno.

Takođe, kada je reč o komunikacijskom protokolu, Web servisi definitivno uvek koriste mrežnu komunikaciju, dok generalno gledano API može koristiti bilo koji vid komunikacije.

9.4.2.1 Centralizacija i sinhronizacija podataka sa drugim aplikacijama

Kao što je već obrazloženo, sinhronizacija podataka, tj. povezivanje i deljenje podataka više je nego neophodno implementirati programski i automatizovati u potpunosti. API, tj. Web servisi predstavljaju idealno rešenje u ovom slučaju, bez obzira da li se podaci sinhronizuju putem datoteka (na primer XML) generisanih od strane Web servisa, ili se podacima pristupa direktnim upitima a posredstvom Web servisa.

9.4.2.2 Primena API i Web servisa u cilju unapređenja proizvodnje i prodaje

Osim sinhronizacije i mogućnosti povezivanja i deljenja podataka sa drugim aplikativnim rešenjima i alatima unutar preduzeća, API i Web servisi mogu naći i široku primenu u unapređenju kako same proizvodnje sa aspekta prilagođavanja proizvoda potrebama tržišta tj. kupca, tako i naručivanja, tj. prodaje finalnog proizvoda.

9.5 PRIMENA E-POSLOVANJA I INTERNET MARKETINGA U FUNKCIJI UNAPREĐENJA POSLOVANJA

Najvažniji uticaji uvođenja elektronskog poslovanja u preduzeće su:

- ✓ elektronsko vođenje evidencije, automatizacija procesa i obrada podataka;
- ✓ povećanje obima prodaje;

- ✓ niži troškovi poslovanja;
- ✓ globalizacija i internacionalizacija poslovanja i
- ✓ onlajn način –novi način marketinga i oglašavanja.

Jedna od najvećih prednosti uvođenja elektronske trgovine u kompaniju je svakako elektronsko vođenje evidencije, obrada podataka i automatizacija procesa, što omogućava elektronska tehnologija. Obim prodaje kompanije se kontinuirano povećava od 1960. godine. Kompanija se stalno razvija i poštuje tehnološki razvoj i globalne smernice u svojoj organizacionoj jedinici. Od samog početka, kompanija se proširila uglavnom kroz otvaranje novih prodajnih objekata, čime je povećan i broj zaposlenih, a samim tim i povećani troškovi. Međutim, uz uvođenje savremenih elektronskih tehnologija, broj zaposlenih u odnosu na rast prometa relativno se smanjio.

Sa uvođenjem B2B i pre svega, B2C, kompanija je svoj program prodaje predstavila praktično svakom ko ima pristup internetu, što predstavlja nove mogućnosti prodaje za kompaniju širom sveta. Od uvođenja B2C, kompanija je već zabeležila potražnju i kupovinu iz inostranstva, uglavnom iz susednih zemalja i zemalja istočne Evrope. Iako je uvođenjem elektronske trgovine došlo do dodatnih troškova (hardvera, softvera, održavanja softvera i hardvera), uz širenje kompanije i povećanje obima poslovanja, troškovi nastavljaju da rastu, ali su se troškovi po zaposlenom smanjili, između ostalog, kao rezultat uvođenja e-poslovanja, jer se posao obavlja jednostavnije, brže i efikasnije, i to:

- ✓ Administrativni troškovi (smanjen rad u kancelariji, smanjeni troškovi telefona, manje papirnih dokumenata);
- ✓ troškovi rada po obimu poslovanja (manje zaposlenih, veći prihodi).

Razvoj e-poslovanja, a posebno razvoj interneta i uvođenja internet trgovine, nesumnjivo je značajno doprineo promenama potrošačkih navika, a time i promenama u obrascima oglašavanja. Nikada do sada nije postojao tako lak pristup informacijama. Preduzeće YUMCO takođe prati razvoj i koristi razne načine oglašavanja, kao što su online oglašavanje, e-mail marketing, društveno umrežavanje, mobilno oglašavanje i još mnogo toga. Internet prezentacija preduzeća YUMCO se može naći na sledećoj internet adresi: <http://www.yumco.co.rs/>. Pregledom internet prezentacije uočava se da je ona dobro organizovana, da je potrošaču omogućeno lako snalaženje i lak prelazak sa jedne strane na drugu, takođe se uočava i da je brzina rada sajta na zavidnom nivou. Takođe, ova web prezentacija poseduje i celokupan prevod stranice na engleski ili francuski jezik.

Preduzeće YUMCO može poboljšati svoje poslovanje tako što će se oglašavati preko interneta. E-marketing odnono Internet marketing podrazumeva promociju samih proizvoda ili usluga odnsno brenda, *web* sajta, upotrebom interneta. S obzirom da sajt ove kompanije (www.yumco.co.rs) sadrži i *online* prodavnicu mogućnosti su velike. Sajt sam po sebi nije dovoljna

promocija preduzeća, pa je potrebno i dodatno ga promovisati. Preduzeća danas više nego ikada shvataju da promocija *web* sajta predstavlja korisnu investiciju, a nikako ne trošak i od nje se može dobiti višestruka korist.

Glavni razlog nastanka i brzog razvoja oglašavanja u društvenim medijima su njegove veoma relevantne tehnike ciljanja, koje se zasnivaju na ličnim podacima korisnika (Jung, 2017). Akademska literatura ima prilično holistički pristup: Dehghani i Tumer (2015) predlažu teoretski okvir koji sugerise da oglašavanje u društvenim medijima podstiče prodaju kroz imidž brenda i tržišni kapital. U klasičnom oglašavanju, prilično je teško izmeriti efekat investiranih sredstava i koristi. Najlakši način procene je analiza prihoda tokom određenog perioda oglašavanja: da li je tokom ovog perioda došlo do povećanja prihoda, merenjem različitih efekata koji mogu povećati prihode, kao što je sezonska prodaja. Naravno, sve ovo je vrlo teško implementirati u praksi, dok online oglašavanje i online prodaja to olakšavaju i pojednostavljaju korišćenjem različitih alata kao što su Google analytics, Piwik ili KissMetrics. Ovi alati nam omogućavaju uvid u prilično tačne informacije vezane za online oglase, npr.

- ✓ koliko je kupaca zapravo videlo oglas;
- ✓ koliko takvih kupaca je došlo na web lokaciju preduzeća preko oglasa i
- ✓ koliko je kupaca zapravo kupilo zbog oglasa.

Na ovaj način, je online oglašavanje neuporedivo ekonomičnije u poređenju sa drugim medijima. Naravno, ne treba zanemariti sociološki aspekt online oglašavanja, jer to povećava vidljivost i poverenje u preduzeće kao relevantnog snabdevača, što mu takođe omogućava dugoročno postojanje.

To se odnosi na to kako izložiti potrošača oglasu, koji uključuje određeni deo sadržaja koje je potrošač tražio na mreži ili video na ranije posećenom e-komerc sajtu (Zarouali, Ponnet, Walrave, & Poels, 2017). Istraživanja pokazuju, korišćenje retargetinga na sajtovima društvenih medija je plodna i relevantna oblast. Studija sprovedena u različitim industrijama pokazala je da u smislu generisanja saobraćaja, koji utiču na konverziju i doprinose prihodima, retargeting radi posebno u modi i industriji sporta/slobodnog vremena. Razlog bolje reorganizovanje u ovim industrijama može biti činjenica da potrošači imaju definisane preferencije već na početku putovanja (Lambrecht & Tucker, 2013).

9.6 PREPORUKE ORGANIZACIJAMA

Kada preduzeća planiraju implementaciju ERP sistema nakon odgovarajućeg postupka selekcije, preporučuje se razmatranje lanca kritičnih događaja u okviru metodologije implementacije u tom smislu treba voditi računa da je konačni izbor lanca kritičnih događaja takav da predstavlja prihvatanje ERP sistema. Takođe se predviđa da sa rastućim trendom prema cloud

computing-u, softveru kao usluzi (SaaS), platformi kao usluzi (PaaS) i infrastrukturi kao usluzi (IaaS), ERP sistemi će se razviti u novu generaciju (Lenart, 2011).

Percipirana korisnost korisnika predstavlja odgovarajuću meru za rezultate lanca kritičnih događaja. Ovde je prisutno i osećanje veće informisanosti u odnosu na sistem nasleđa, zahvaljujući čemu je od velike koristi u poslovima, efikasniji nego ranije i sa pojednostavljenim operacijama.

Drugi kritični faktori uspeha na koje bi preduzeća trebalo da obrate pažnju su podrška top menadžmenta, efektivno upravljanje projektima, podrška konsultanta i samoeфикаsnost. Svi oni se odnose na interesne strane ERP implementacije. U izgradnji top menadžmenta, preduzećima se preporučuje da smatraju ERP projekat implementacije važnim upravljačkim i strateškim oruđem. Oni bi trebalo da imaju dovoljnu posvećenost, da obezbeđuju pozitivnu i entuzijastičnu podršku i ukazuju na projekat implementacije kao na prioritet. U postupku izgradnje efikasnog upravljanja projektima, prekretnica implementacije bi trebalo da bude utvrđena na osnovu mernih rezultata i dovoljnih procena kako bi se utvrdila neophodnost funkcija ERP sistema. Za potrebe izgradnje samoeфикаsnosti, korisnici bi trebalo da razumeju uticaje njihovih aktivnosti i da imaju samopouzdanja pri održavanju tačnosti podataka u ERP sistemu. Oni bi takođe trebalo da razumeju očekivanja preduzeća u pogledu tačnosti svojih aktivnosti. Štaviše, oni moraju biti obučeni i spremni za živ nastup. U slučaju izgradnje podrške konsultanata, kako poslovni konsultanti tako i konsultanti primene trebalo bi da obezbede zadovoljavajuće usluge preduzećima.

10. MOGUĆNOSTI PRIMENE INFORMACIONIH SISTEMA – NEURONSKIH MREŽA U FUNKCIJI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

U ovom delu disertacije predstavljen je jedan od originalnih pristupa primene računarskih sistema u funkciji zaštite životne sredine i smanjenja troškova poslovanja. Okruženje preduzeća YUMCO karakteriše urbana zona, odnosno industrijska zona, neposredna blizina Termoelektrana Obilić, Kosovo A i Kosovo B, površinskih kopova Belačevac i Dobro selo, i mnogih fabričkih postrojenja u kojima nastaju ogromne količine CO₂, otpadnih voda, šuta, jalovišta i dr. što je parametre stanja životne sredine učinilo krajnje poražavajućim i zabrinjavajućim. Upravo je ovo stanje iniciralo istraživanje mogućnosti smanjenja zagađenja vazduha i efekata staklene bašte, kao i mogućnosti zamene fosilnih goriva, koja se sve više koriste u saobraćaju i industriji. Nagli rast stanovništva u urbanim sredinama, ogroman broj vozila, povećana upotreba fosilnih goriva u industriji, saobraćaju, zatim za grejanje u zimskim mesecima dovela je do toga da se u globalnim okvirima ovaj region prema parametrima životne sredine tretira kao jedan od najzagadjenijih. Obzirom na stanje životne sredine i udela koje fosilna goriva imaju u zagađenju iste, kao i zalihe fosilnih goriva koje se sve više smanjuju i čiji se kraj ubrzano nazire, nameće se potreba pronalaženja novog izvora energije, koji će biti u funkciji zaštite životne sredine i smanjenja efekata staklene bašte, u najmanju ruku ekološki neutralan (Milić et.al 2021). Kao jedno od rešenja za ovu situaciju kao izvor energije pojavljuju se alge koje koriste ugljen-dioksid i čijom se proizvodnjom smanjuje emisija ugljen – dioksida, a time i efekat staklene bašte, imajući u vidu da alge procesom fotosinteze vrše pretvaranje sunčeve energije u ekološko gorivo. U tom smislu mikroalge su se pojavile kao jedan od najperspektivnijih izvora za zamenu fosilnih goriva odnosno proizvodnju biodizela. Informacioni sistemi fazi logika i neuronske mreže predstavljaju tehnike i alate između ostalog primenjive i u zaštiti životne sredine i optimizaciji procesa dobijanja ekoloških goriva. Reprezentativna istraživanja ukazuju da svake godine na planeti nastane približno oko 2000 milijardi tona suve biomase. Od toga se za ishranu koristi oko 1,2%, za proizvodnju papira 1% i za energetske odnosno gorivo 1%. Preostali deo, približno 96 % se raspada odnosno trune, t.j povećava zalihe ekoloških odnosno obnovljivih izvora energije. Proizvodnja biogoriva iz mikroalgi naročito u razvijenijim ekonomijama privlači sve veću pažnju kao zamena za fosilna goriva (Denić N., 2018). Poznato je da mikroalge poseduju visoku stopu rasta i mogu proizvesti i do 70% sadržaja masti u svojim stanicama, koje se može koristiti kao biogorivo. U tom smislu su mikroalge kao takve prepoznate kao perspektivan i važan obnovljivi izvor energije. Takođe, mikroalge mogu rasti u raznim sredinama koje su često neprikladne za bilo kakvu poljoprivrednu proizvodnju. Sadržaj ulja kod mikroalgi varira kod različitih vrsta i može doseći do 77% suve biomase, dok je produktivnost ulja fototrofnim uzgojem mikroalgi do 122 mg / l / d. Za uspešan rast i razmnožavanje mikroalgi

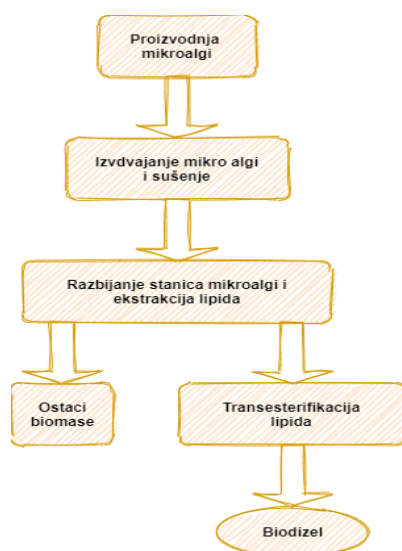
neophodno im je obezbediti veliku količinu CO₂ za šta mogu poslužiti na primer termoelektrane. Druge biljke često ne mogu rasti gde je neplodno tlo, pustinjsko zemljište isl. A izvor vode može biti i otpadna industrijska voda koja se istovremeno ovim procesom pročišćava. Mikroalge imaju potencijal proizvodnje približno i do 100 puta više biodizela po jedinici površine gajenja u odnosu na alternativna rešenja suncokret i uljanu repicu (Zuocai D., et.al 2021). Mikroalge kao alternativni izvor goriva imaju vrlo velike prednosti, poput malog ili nikakvog ekološkog otiska, laganog uzgoja, brzog rasta, deset puta većeg prinosa ulja nego, npr. palme, a uz to ne predstavljaju konkurenciju prehrambenoj proizvodnji. Jedna od prednosti proizvodnje biodizela iz mikroalgi je što se koriste bare, bazeni, i slično, na zemljištu koje nije za nikakvu upotrebu, u područjima gde ne postoje uslovi za gajenje drugih poljoprivrednih kultura. Relevantna istraživanja su pokazala da se akumulacija lipida u mikroalgama, koji mogu poslužiti kao sirovinna baza za proizvodnju biodizela, može dodatno podstaći optimizacijom samih hranjivih podloga za proizvodnju i abiotičkih proizvoda. Više od 1.000 poljoprivrednih proizvođača u Srbiji i nešto više u okruženju, uz pomoć jednostavnih „kućnih“ postrojenja proizvodi biodizel za svoje potrebe. Na tržištu Srbije danas je moguće kupiti najsavremenija postrojenja za proizvodnju biodizela sa cenama od 2.250 do 3.900 evra, u zavisnosti od kapaciteta, kojima se može proizvesti od 400 do 800 litara biodizela dnevno. Međutim, ekstrakcija ulja iz mikroalgi je ekonomski vrlo skupa i zahteva velike količine energije. Uz to, za efikasnu proizvodnju biodizela iz mikroalgi potrebno je utvrditi koja je njihova vrsta najprimerenija za tu namenu i kako osigurati potrebne količine i kvalitet za komercijalnu proizvodnju. U tom smislu istraživanja u Finskoj ukazuju da je zamena fosilnih motornih goriva obnovljivima koje proizvodi finsko preduzeće Neste smanjila u 2017. godini globalnu emisiju za 8,3 mil. t. Taj je iznos jednak uklanjanju 3 mil. putničkih vozila iz saobraćaja na rok od godinu dana. Na sledećoj slici prikazani su Foto-bioreaktori u Smederevu.



Slika 77. Foto-bioreaktori

U odnosu na druge sirovine koje se mogu upotrebiti za proizvodnju biodizela, upotreba mikroalgi pruža niz benefita poput: većih prinosa po jedinici proizvodne površine, zatim povećane efikasnosti, smanjenja troškova izdvajanja i samog transporta biomase, i smanjenja troškova

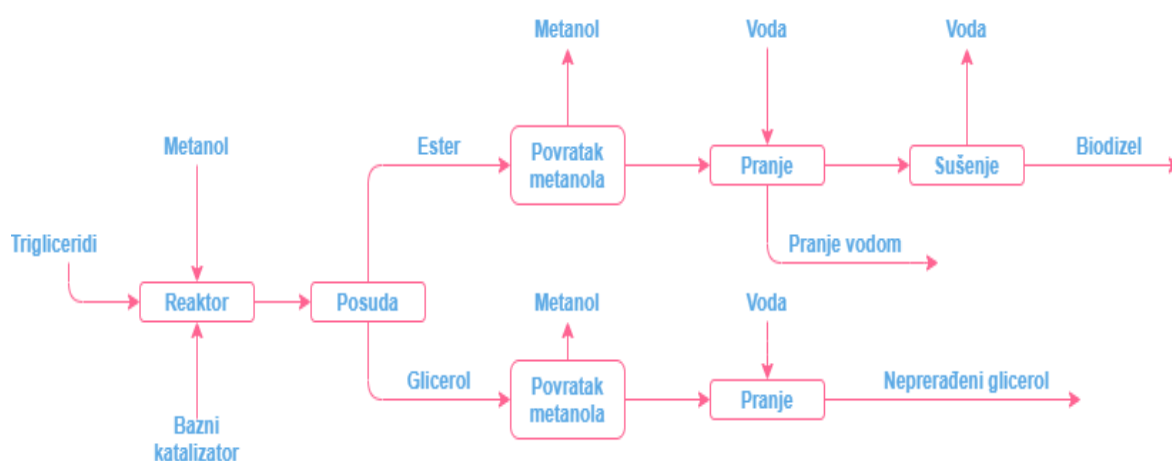
proizvodnje biodizela. Procenjuje se da mikroalge proizvode oko polovinu ukupnog atmosferskog kiseonika. U funkciji smanjenja troškova proizvodnje biogoriva značajan doprinos dali su i istraživači iz našeg okruženja, čiji će rezultati smanjiti svetsku cenu biodizela, dok će se iz algi proizvoditi i kiseonik za zagađene urbane sredine i gradove koji oskudevaju u prirodnim zelenim površinama. Ideja je da npr. naše Smederevo bude prvi grad na planeti koji će prodisati na alge, gde će sve zelene površine imati foto-bioreaktore. Oni u suštini predstavljaju akvarijume koji prerađuju ugljen-dioksid i proizvode kiseonik u količini kao dva odnosno tri stabla drveta. Jedna od prednosti ovakvih sistema je u tome što im je potrebna jako mala površina približno oko tri kvadratna metra, a efikasnost im je na nivou 400 kvadratnih metara zelenih travnatih površina. Foto-bioreaktori imaju praktično isti efekat kao parkovi, i mogu da proizvedu više biološkog goriva, što bi snizilo cenu goriva na tržištu i do 20 %. U tom smislu se primenjuje genetičko inženjerstvo za poboljšanje proizvodnih karakteristika algi, naime većina mikroalgi nije sposobna za proizvodnju većih količina ulja tokom eksponencijalne faze rasta. Upravo se genetičkim inženjerstvom može delovati na izmenu metaboličkih puteva sinteze određenih komponenti i poboljšanju produktivnosti i prinosu mikroalgi. (Sada, S. O., & Ikpeseni, S. C. 2021). Efikasna proizvodnja biogoriva iz biomase mikroalgi je povezana sa više faktora: odgovarajuće hranjive podloge, izbora mikroalgi, uslova i postupaka vođenja procesa u bioreaktorskim sistemima, metodama izdavanja i pročišćavanja biomase tj. lipida iz biomase mikroalgi. Na sledećoj slici predstavljen je proces proizvodnje biodizela.



Slika 78. Blok shema procesa proizvodnje biodizela iz lipida mikroalgi

Biogorivo proizvedeno iz algi je oko 20 puta skuplje u odnosu na ostale konvencionalne useve. Sa pretpostavkom da alge sadrže 30% ulja i godišnjom proizvodnjom od 10000 t, cena proizvodnje iznosi 2,80 \$/l, gde nije uračunata cena pretvaranja ulja algi u biodizel kao i distribucija i marketing, dok cena naftnog dizela varira i uglavnom se kreće u granicama 0,53-0,80 \$/l. U tom smislu je neophodna optimizacija procesa da bi biodizel proizveden iz mikroalgi bio finansijski isplativ i

mogao konkurisati fosilnim gorivima. Upravo se u tom pravcu usmeravaju istraživanja, razvoja ekonomsko prihvatljivih metoda, proizvodnje algi koje će biogorivo učiniti finansijski isplativijim od trenutnog postojećih energenata na tržištu. Poznato je da alge danas predstavljaju glavne proizvođače kiseonika na planeti i imaju veliki procentualni udeo u Zemljinoj biomasi. U praksi su prisutna dva načina dobijanja biodizela, to su: direktna transesterifikacija odnosno ekstrakcija u dva koraka koja obuhvata prikupljanje ulja iz algi i proces transesterifikacije. Poznato je da je direktna esterifikacija ekonomičnija metoda, brža je te se dobiva više biodizela, zbog toga što se koriste mnoge supstance (eteri, hloroform,) razgrađuju se metil esteri masnih kiselina. Najnovija istraživanja ukazuju da su pozitivni rezultati proizvodnje biodizela postignuti upotrebom enzimski katalizovane reakcije transesterifikacije (Inyurt, S., & Razin, M. R. G. 2021). U tom smislu drugi način predstavlja direktnu tzv. in situ transesterifikaciju algalne biomase kojim se unapređuje proces proizvodnje i smanjuju troškovi. Rezultati govore da se upotrebom ovog postupka izbegava proces ekstrakcije ulja, a pokazalo se da in situ kiselo katalizovana transesterifikacija može dati veći prinos biodizela u poređenju sa procesom transesterifikacije ekstrahovanog ulja. Na sledećoj slici predstavljen je postupak proizvodnje biodizela putem transesterifikacije.



Slika 79. Proces proizvodnje biodizela putem transesterifikacije

Glavni nedostaci i ograničenja industrijske proizvodnje biodizela procesom transesterifikacije su reverzibilnost, brzina reakcije, neiskorištavanje prednosti kontinuiranih proizvodnih procesa i dr. Sa ciljem prevazilaženja navedenih nedostataka ubrzano se radi na poboljšanju sadašnjih tehnologija i razvoju inovativnih tehnologija. Postoje brojne metode koje pokušavaju unaprediti iskorištenje, koje prema relevantnim istraživanjima i dalje nisu ekonomski opravdane. U tom smislu za dalji napredak, nauka i tehnologija bi morale da se uporedo razvijaju i nadopunjuju kako bi se iskoristio što veći nesumljivi potencijal algi. Svojoj pojavom mikroalge su privukle veliku pažnju jer poseduju mogućnost fiksacije velikih količina CO₂. U tom pravcu jedna od opcija njihove primene koja se uveliko istražuje je direktno iskorištavanje otpadnih voda iz fabričnih postrojenja. Najnovija istraživanja ukazuju da bi proizvodnja biogoriva iz algi, poput biodizela, bioplina, i bioetanol

mogla u skorijoj budućnosti mogla postati održiva i finansijski parirati fosilnim gorivima. Savremena istraživanja idu u pravcu pronalaženja adekvatnih vrsta alga s idealnim karakteristikama za proizvodnju biogoriva, poput: velike biomase, brzog prirasta, kao i velikog sadržaja lipida i različitih vrednih metabolita. Buduća istraživanja trebaju se, uz metabolički inženjering, bazirati i na usavršavanju tehnologije proizvodnje algi, kako bi i rod, i procenat iskorištenja u proizvodnji biogoriva bili što veći.

10.1 RAČUNARSKA PROCENA PRETVARANJA BIOMASE MIKROALGI U BIODIZEL

S obzirom na to da postoje veliki zahtevi za održivost zelene energije, u nastavku je izvršena optimizacija in- situ transesterifikacije pretvaranja kaše od mikroalgi u biodizel. Glavni cilj je izvršiti postupak izbora optimalnih prediktora za proizvodnju metil estra masnih kiselina i efikasnost eksergije u procesu in- situ transesterifikacije. Za optimizaciju prediktora za proizvodnju metil estra masnih kiselina i efikasnost eksergije korišćen je ANFIS (*eng.* adaptivni neuro-fazi sistem) kao “Soft Computing” pristup (Suparta, W., & Samah, A. A. 2020). Na osnovu dobijenih rezultata, optimalna kombinacija za proizvodnju metil estra masnih kiselina bila je ultrazvučna snaga i vreme reakcije, dok su optimalna kombinacija za efikasnost eksergije bile koncentracije metanola i hloroforma u ulju. Ovi izabrani prediktori mogu se efikasno koristiti za maksimalizovanje proizvodnje metil estra masnih kiselina i efikasnost eksergije. Proizvodnja biodizela iz mikro algi mogla bi da ima visoke troškove, pa stoga, još uvek nije široko prihvatljiva (Petković D., et al 2021). Direktni proces konverzije iz mikro algi u biodizel je alternativni postupak za smanjenje troškova. Međutim, održiva proizvodnja biodizela iz mikro algi se još uvek relativno malo primenjuje zbog znatnih količina fosilnih goriva kao izvora energije. Energija kao termodinamičko svojstvo može se efikasno koristiti za procenu ekonomskih i ekoloških aspekata održivosti tokom proizvodnog procesa. Gajenje odgovarajućih mikroalgi u otpadnim vodama i biokonverzija putem organo-stabilnih lipaza mogu da obezbede komercijalno održive sirovine i sirovine održivog biodizela da bi se pomoglo u rešavanju trenutnog globalnog energetskeg izazova. Mikroalge su identifikovane kao potencijalna sirovina za proizvodnju biodizela, jer je za njihovo uzgajanje potrebno manje obradivog zemljišta u poređenju sa konvencionalnim uljanim kulturama i visokom stopom rasta mikroalgi. Biodizel od mikroalgi se pojavio kao ekološki prihvatljiva alternativa postojećim fosilnim gorivima, ali komercijalna proizvodnja ovog biodizela i dalje predstavlja izazov zbog nekoliko tehničkih i ekonomskih problema, koji se protežu od masovnog uzgoja mikroalgi do proizvodnje biodizela. Poslednjih godina ubrzano se radi na razvijanju računarskih sistema kako bi se smanjio dugotrajan i skup proces eksperimentalnih metoda. U nastavku je predstavljen postupak izbora za optimalne prediktore za dobijanje metil estra masnih

kiselina i efikasnost eksergije u *in-situ* procesu transesterifikacije. Za sprovođenje postupka izbora prikupljena je i sređena grupa podataka iz objavljene literature. Kao ulazne varijable (promenljive) su korišćeni ultrazvučna snaga, vreme reakcije i koncentracije metanola i hloroforma u ulju, kako bi se maksimalizovali proizvodnja metil estra masnih kiselina i efikasnost eksergije. Za postupak izbora uzoraka podataka koristi se ANFIS metodologija. Poznati autori Jang, Sun i Gulley (1995) predstavljaju tzv. adaptivni neuro fuzzy sistem zaključivnja (engl. adaptive network based fuzzy inference system-ANFIS). ANFIS metodologija je do sada primenjivana u različitim oblastima i za različite svrhe kao što je predikcija ili upravljanje (Babouei, S. 2020). Glavna prednost ANFIS metodologije je kombinacija veštačke neuronske mreže i fazi logike. Veštačka neuronska mreža služi sa učenje na osnovu priloženih podataka sa datim ulazima i izlazima dok fazi logika služi za pamćenje naučenog znanja. To znači da će ANFIS zauvek sačuvati naučeno znanje i nakon treniranja za razliku od klasičnih neuronskih mreža (Fathy, A., & Kassem, A. M. 2019). Takođe ANFIS vrši normalizaciju ulaznih i izlaznih podataka tako da eksperimentalni podaci ne moraju da se obrađuju pre upotrebe ANFIS mreže (Khodaei-mehr, J i dr. 2018). Sledeća tabela 21 prikazuje ulazne varijable koje su korišćene u ispitivanju i odgovarajuće izlazne parametre. Ulazne varijable su normirane pomoću Taguchi metodologije kako bi bile izabrane samo najbitnije kombinacije (Ghani, J. A., Choudhury, I. A., & Hassan, H. H. 2004). Primenom Taguchi metodologije ulazni podaci se normiraju u granicama od -2 do +2 i biraju se samo najbitnije kombinacije. Glavni cilj je bio utvrđivanje uticaja ulaznih varijabli na izlazne parametre. Ispitivani su odgovori metil estra masnih kiselina i efikasnost eksergije u procesu *in-situ* transesterifikacije. Proces je korišćen za izdvajanje podataka, a zatim je korišćen “Soft Computing” algoritam za uspostavljanje veze između ulaznih i izlaznih parametara. ANFIS mreža je korišćena za kreiranje relacija između ulaznih i izlaznih varijabli i na osnovu jačine tih relacija može se odrediti koji je ulaznih faktor najuticajniiji na određeni izlazni faktor. Jačina relacija između ulaznih i izlaznih varijabli je određivana na osnovu greške najmanjih kvadrata.

Tabela 21: ANFIS uzorci podataka

In1	In2	In3	In4	Out1	Out2
Ultrazvučna snaga (W)	Vreme reakcije (min)	Metanol/ ulje (mol/mol)	Hloroform/ ulje (mol/mol)	Metil ester masne kiseline(%)	Eksergija (%)
-1	-1	-1	-1	45.36	80.53
-1	-1	-1	1	52.59	79.18
-1	-1	1	-1	47.7	78.97
-1	-1	1	1	51.65	77.93

-1	1	-1	-1	60.56	80.75
-1	1	-1	1	65.94	79.22
-1	1	1	-1	63.54	79.21
-1	1	1	1	65.83	78.03
1	-1	-1	-1	60.46	80.73
1	-1	-1	1	58.1	78.62
1	-1	1	-1	56.75	78.68
1	-1	1	1	59.95	77.65
1	1	-1	-1	76.4	79.77
1	1	-1	1	77.23	78.15
1	1	1	-1	79.65	78.48
1	1	1	1	78.89	77.26
-2	0	0	0	45.56	78.97
2	0	0	0	73.27	78.16
0	-2	0	0	43.66	78.82
0	2	0	0	79.39	78.63
0	0	-2	0	61.45	80.38
0	0	2	0	67.39	77.98

Izvor: Karimi, M. (2017). *Exergy-based optimization of direct conversion of microalgae biomass to biodiesel*. *Journal of Cleaner Production*, 141, 50-55.

Struktura ANFIS-a se uglavnom sastoji od dva karakteristična tipa parametara čije se vrednosti mogu dobiti učenjem ili treniranjem:

1. Antecedent parametri [a,b,c,d] – parametri funkcija pripadnosti na if (levoj) strani pravila.
2. Consequent parametri [p,q,r] – parametri funkcija pripadnosti ili parametri polinoma na then (desnoj) strani pravila.

Karakteristično je da ANFIS algoritam učenja primenjuje algoritam padajućeg gradijenta (BP-algoritam) za optimizaciju antecedent parametara, kao i algoritam najmanjih kvadrata za optimizaciju consequent parametara. U tom smislu se zbog upotrebe ovih dvaju različitih algoritama za smanjenje greške, ANFIS algoritam treniranja naziva se hibridnim. ANFIS mreža ima pet slojeva, pri čemu svaki od njih ima određenu funkciju (slika 80). Svaki od ovih slojeva ima određenu ulogu pri optimizaciji ANFIS parametara na osnovu priloženih eksperimentalnih podataka. Najbitnija karakteristika ANFIS mreže je mogućnost automatskog određivanja

parametara mreže (Kuzman B., et al 2021). Parametri ANFIS mreže se određuju u toku procesa treniranja i testiranja te mreže (Cao, Y., 2021). Eksperimentalni podaci se fazifikuju pri dodavanju u ANFIS mrežu odnosno ti podaci se normalizuju u rasponu od 0 do 1 na osnovu unapred definisane funkcije pripadnosti. Sloj 1 prima ulazne signale i pretvara ih u nejasne vrednosti pomoću unapred definisanih funkcija članstva. U nastavku istraživanja se koriste funkcije članstva u obliku zvona, jer ove funkcije imaju najveću sposobnost regresije nelinearnih podataka.



Slika 80. ANFIS slojevi
Izvor: Milić, M et.all.(2021).

Drugi sloj umnožava jasne signale iz prvog sloja. Treći sloj je sloj pravila gde su svi signali iz drugog sloja normalizovani. Četvrti sloj daje zaključna pravila gde se svi signali pretvaraju u jasne vrednosti. Završni slojevi su sumirali sve signale i dali jasnu izlaznu vrednost.

ANFIS mreža je implementirana primenom MATLAB softverskog paketa. Na sledećoj slici prikazano je dodavanje podataka u MATLAB-u.

The screenshot shows the MATLAB Import Wizard interface. The data is imported from 'Book1.dat' and is displayed in a table with the following structure:

	A	B	C	D	E
Book1					
	VarNam...	VarNam...	VarNam...	VarNam...	VarNam...
	Number	Number	Number	Number	Number
1	-1	-1	-1	-1	45.36
2	-1	-1	-1	1	52.59
3	-1	-1	1	-1	47.7
4	-1	-1	1	1	51.65
5	-1	1	-1	-1	60.56
6	-1	1	-1	1	65.94
7	-1	1	1	-1	63.54
8	-1	1	1	1	65.83
9	1	-1	-1	-1	60.46
10	1	-1	-1	1	58.1
11	1	-1	1	-1	56.75
12	1	-1	1	1	59.95
13	1	1	-1	-1	76.4
14	1	1	-1	1	77.23
15	1	1	1	-1	79.65
16	1	1	1	1	78.89
17	-2	0	0	0	45.56
18	2	0	0	0	73.27
19	0	-2	0	0	43.66
20	0	2	0	0	79.39
21	0	0	-2	0	61.45
22	0	0	2	0	67.39

Slika 81. Dodavanje podataka u MATLAB-u

Da bi se ANFIS primenio za postupak izbora, korišćeni skup podataka se deli na skup za obuku (neparno indeksirani uzorci) i skup za proveru (parno indeksirani uzorci) sledećom komandom u softverskom programu MATLAB:

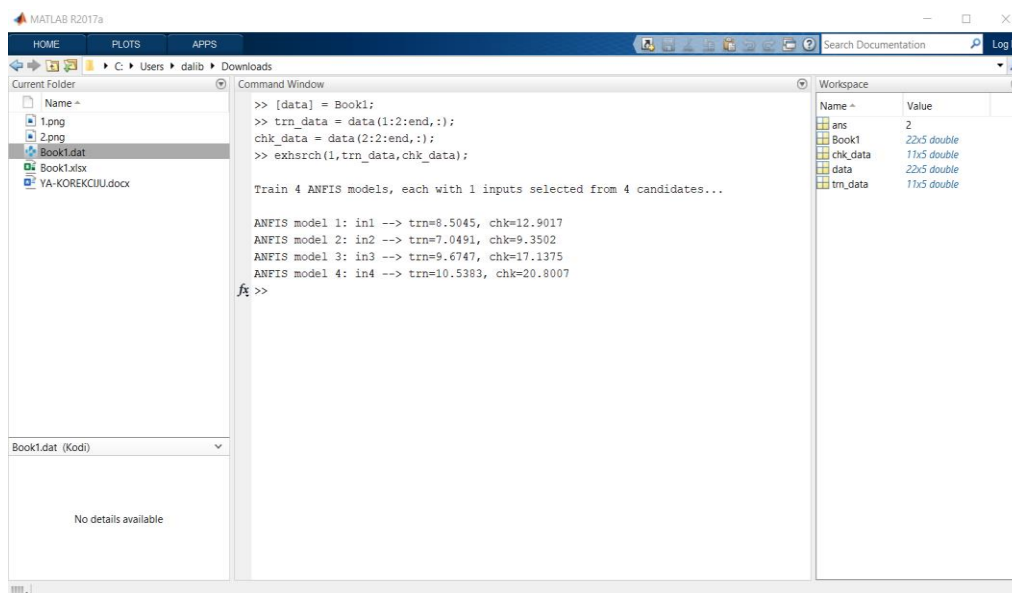
```
>>[data] = Fatty acid methyl ester;  
>>trn_data = data(1:2:end,:);  
>>chk_data = data(2:2:end,:);
```

```
>>[data] = Exergy efficiency;  
>>trn_data = data(1:2:end,:);  
>>chk_data = data(2:2:end,:);
```

Funkcija “exhsrch” (Exhaustive search – sveobuhvatna pretraga) vrši iscrpnu pretragu unutar dostupnih ulaza. Prvi parameter funkcije određuje broj ulaznih varijabli u ANFIS mreži. Drugim rečima ako je broj 1 u funkciji “exhsrch” to znači da će biti testirane relacija sa jednim ulazom. U osnovi, “exhsrch” pravi ANFIS model za svaku kombinaciju i osposobljava je za jedan period i izveštava o postignutim performansama. Sledeća komandna linija se koristi za određivanje jednog od najuticajnijih atributa u predviđanju rezultata gde trn_data predstavlja podatke za treniranje, a chk_data predstavlja podatke za testiranje:

```
>>exhsrch(1,trn_data,chk_data);
```

Na sledećoj slici 82 predstavljena je selekcija uticajnih podataka primenom MATLAB-a.

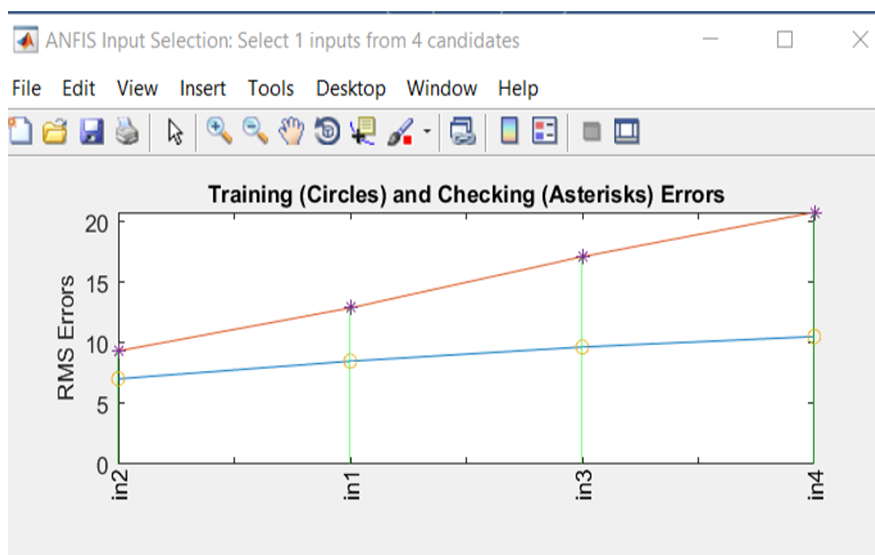


Slika 82. Selekcija uticajnih podataka primenom MATLAB-a

Unapređenje in situ transesterifikacije može se ostvariti upotrebom mikrotalasnog zračenja, iz razloga što se ovim postupkom dobija prilično manje sporednih proizvoda i znatno manje otpada u odnosu na standardni postupak ekstrakcije i transesterifikacije. Nebitno da li se kao rastvarač koristi (heksan, hloroform, ili petroletar), in situ postupkom su dobiveni viši prinosi metil estra masnih

kiselina. U tom smislu, jedino je proces transesterifikacije uz hloroform dao visok sadržaj metil estra masnih kiselina u sirovom biodizelu. Optimalan odnos metanol/ulje je izučavan od strane brojnih istraživača. Upravo je veći maseni odnos metanol: suve alge od 0,4:1 na 3,2:1 u kiselu katalizovanoj in situ transesterifikaciji mikroalgi *C. pyrenoidosa* doveo do znatnog povećanja proizvodnje biodizela sa 69,4% na 94,3%, kada je sadržaj metil estra masnih kiselina ostao iznad 98%. ANFIS metodologija je korišćena za izbor optimalnih prediktora za predviđanje metil estra masnih kiselina i efikasnosti eksergije. Izbor je važan kao predobrada ulaznih parametara za uklanjanje ulaza sa malom relevantnošću. Skup podataka je sređen iz datoteke podataka u prethodnoj tabeli. Na sledećoj slici predstavljeno je rangiranje uticajnih podataka za metil estra masnih kiselina. Za predviđanje metil estra masnih kiselina su dobijeni sledeći rezultati:

ANFIS model 1: in1 -->trn=8.9858, chk=8.9995
 ANFIS model 2: in2 -->trn=7.7797, chk=5.9597
 ANFIS model 3: in3 -->trn=11.1301, chk=11.0557
 ANFIS model 4: in4 -->trn=11.1028, chk=26.2231



Slika 83. Rangiranje uticajnih podataka za metil estra masnih kiselina

Ulazna varijabla (Time - in2) ima najmanje grešaka ili drugim rečima najrelevantnija je u odnosu na izlaz. Rezultati jasno pokazuju da je ulazni atribut „Time“ (vreme) najuticajniji za predviđanje metal estra masnih kiselina. Greške u osposobljavanju i proveru su uporedive, što znači da nema prekomernog premašivanja. To znači da možemo ići malo dalje i ispitati možemo li da odaberemo više od jednog ulaznog atributa za izgradnju ANFIS modela. Za predviđanje metil estra masnih kiselina su dobijeni sledeći rezultati:

ANFIS model 1: in1 in2 -->trn=2.6810, chk=2.9540
 ANFIS model 2: in1 in3 -->trn=8.9567, chk=8.8829
 ANFIS model 3: in1 in4 -->trn=8.9790, chk=22.4395
 ANFIS model 4: in2 in3 -->trn=7.7297, chk=5.8142
 ANFIS model 5: in2 in4 -->trn=7.7761, chk=20.4181

ANFIS model 6: in3 in4 -->trn=11.0540, chk=23.4852

Rezultati iz “exhsrch” pokazuju da „ Power “(snaga) i „ Time“ (vreme) čine optimalnu kombinaciju dva ulazna atributa ili dva prediktora metal estra masnih kiselina. Uočava se greška u osposobljavanju i proveru koja ukazuje na početak prekomernog premašivanja. Možda nije poželjno koristiti više od dva ulaza za izgradnju ANFIS modela. Sledeći rezultati su dobijeni za predviđanje metal estra masnih kiselina:

ANFIS model 1: in1 in2 in3 -->trn=1.8767, chk=3.4142

ANFIS model 2: in1 in2 in4 -->trn=2.4714, chk=17.9940

ANFIS model 3: in1 in3 in4 -->trn=8.9505, chk=20.2867

ANFIS model 4: in2 in3 in4 -->trn=7.7275, chk=18.5332

Slika 84 prikazuje rezultate izbora tri prediktora, u kojima su “Power” (snaga), “Time” (vreme) i “Methanol to oil” (metanol / ulje) izabrani kao najbolja kombinacija tri prediktora metal estra masnih kiselina. Međutim, minimalna greška u osposobljavanju i proveru se ne smanjuje značajno u odnosu na najbolja dva modela prediktora, što ukazuje na to da novododani prediktor značajno ne poboljšava predviđanje. Za bolju generalizaciju poželjno je izabrati model jednostavne strukture. Za dalju analizu će biti izdvojen model sa dva prediktora.

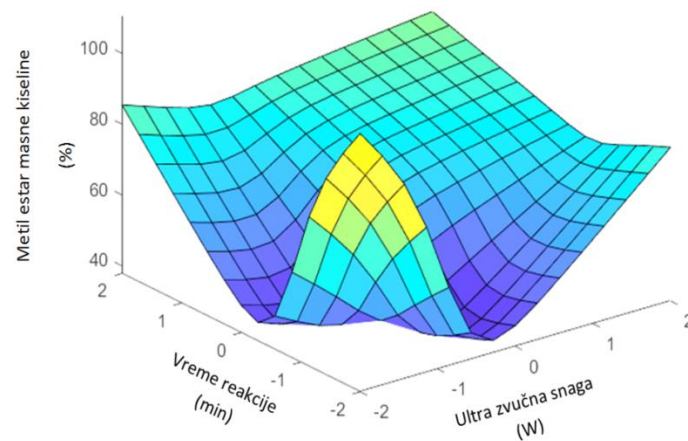


Slika 84. Greške u osposobljavanju i proveru za dva optimalna prediktora metil estra masnih kiselina

Izvor: Milić, M et.all. (2021).

Funkcija “exhsrch” samo osposobljava svaki od ANFIS modela za jedan period kako bi brzo mogla da izabere optimalne ulazne attribute. U sledećem koraku, nakon izdvajanja dva optimalna prediktora, 100 perioda se koristi za osposobljavanje novog ANFIS modela. Slika 84 prikazuje krivulju greške za 100 perioda ANFIS osposobljavanja za dva prediktora metil estra masnih kiselina. Zelena krivulja predstavlja greške u osposobljavanju, a crvena krivulja greške u proveru. Minimalna greška u proveru se javlja u tački 29. koja je označena krugom. Uočava se da se krivulja greške u proveru povećava nakon 29. perioda, što ukazuje na to da dalje osposobljavanje premašuje

podatke i daje lošiju generalizaciju. Sledeća slika prikazuje ulazno/izlaznu površinu ANFIS modela sa minimalnom greškom provere tokom procesa osposobljavanja.



Slika 85. ANFIS model za predviđanje metil estra masnih kiselina
Izvor: Milić, M et.all, (2021)

Površina prikazana na slici je nelinearna i monotona, i ilustruje kako će metil estri masne kiseline reagovati na različite vrednosti snage i vremena.

Za predviđanje efikasnosti eksergije su dobijeni sledeći rezultati:

ANFIS model 1: in1 -->trn=0.7737, chk=1.4613
 ANFIS model 2: in2 -->trn=0.7773, chk=1.5107
 ANFIS model 3: in3 -->trn=0.4972, chk=1.3216
 ANFIS model 4: in4 -->trn=0.7407, chk=21.0516

Ulazna varijabla (methanol/ulje - in3) ima najmanje grešaka ili, drugim rečima, najrelevantnija je u odnosu na izlaznu vrednost. Rezultati jasno pokazuju da je ulazni atribut „Metanol/ulje“ najuticajniji za predviđanje efikasnosti eksergije. Greške u osposobljavanju i proveru su uporedive, što znači da nema prekomernog premašivanja. To znači da možemo ići malo dalje i ispitati možemo li da odaberemo više od jednog ulaznog atributa za izgradnju ANFIS metodologiju. Intuitivno se jednostavno može odabrati „Metanol/ulje“ i „Hloroform/ulje“, jer imaju najmanje grešaka. Međutim, ovo neće neizostavno biti optimalna kombinacija dva ulaza koja rezultira minimalnom greškom u osposobljavanju. Za predviđanje efikasnosti eksergije masnih kiselina dobijeni su sledeći rezultati:

ANFIS model 1: in1 in2 -->trn=0.7007, chk=1.7231
 ANFIS model 2: in1 in3 -->trn=0.4407, chk=1.5068
 ANFIS model 3: in1 in4 -->trn=0.7094, chk=20.8264
 ANFIS model 4: in2 in3 -->trn=0.4450, chk=1.5467
 ANFIS model 5: in2 in4 -->trn=0.7171, chk=20.7287
 ANFIS model 6: in3 in4 -->trn=0.3043, chk=20.6796

Rezultati iz “exhsrch” pokazuju da „Metanol/ulje“ i „Hloroform/ulje“ čine optimalnu kombinaciju dva ulazna atributa ili dva prediktora efikasnosti eksergije. Uočava se greška u osposobljavanju i proveru koja ukazuje na početak prekomernog premašivanja. Možda nije poželjno

koristiti više od dva ulaza za izgradnju ANFIS modela. Za predviđanje efikasnosti eksergije su dobijeni sledeći rezultati:

ANFIS model 1: in1 in2 in3 -->trn=0.3102, chk=1.7221
ANFIS model 2: in1 in2 in4 -->trn=0.6560, chk=18.8502
ANFIS model 3: in1 in3 in4 -->trn=0.2447, chk=18.7321
ANFIS model 4: in2 in3 in4 -->trn=0.2685, chk=18.6752

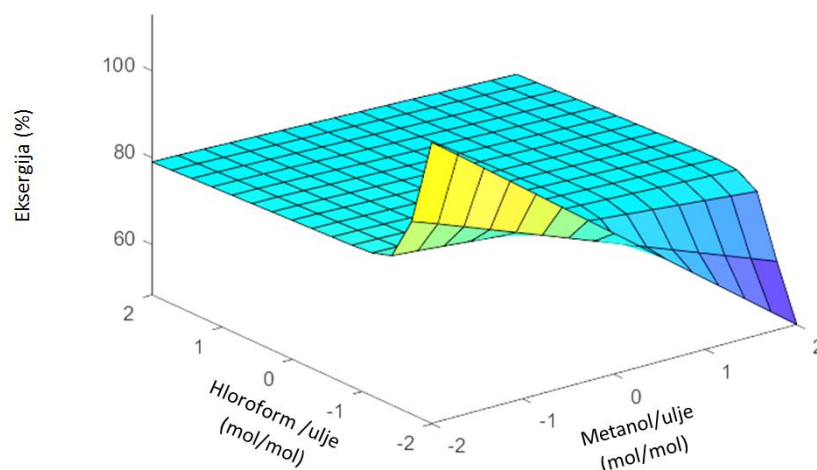
Slika 86 prikazuje rezultate odabira tri prediktora, u kojima su “Time” (vreme), “Methanol to oil” (methanol/ulje) i “Chloroform to oil” (hloroform/ulje) izabrani kao najbolja kombinacija tri prediktora efikasnosti eksergije. Međutim, minimalna greška u osposobljavanju i proveru se ne smanjuje značajno u odnosu na najbolja dva modela prediktora, što ukazuje na to da novo dodani prediktor značajno ne poboljšava predviđanje. Za bolju generalizaciju poželjno je odabrati model jednostavne strukture. Za dalju analizu će biti izdvojen model sa dva prediktora.

Funkcija “exhsrch” osposobljava svaki od ANFIS modela samo jedan period kako bi mogla brzo da izabere optimalne ulazne atribute. U sledećem koraku, nakon izdvajanja dva optimalna prediktora, 100 perioda se koristi za osposobljavanje novog ANFIS modela. Slika 87 prikazuje krivulju greške za 100 epoha ANFIS osposobljavanja za dva prediktora efikasnosti eksergije. Zelena krivulja predstavlja greške u osposobljavanju, a crvena greške u proveru. Minimalna greška u proveru se javlja u tački 39. koja je označena krugom. Uočava se da se krivulja greške u proveru povećava nakon 39. perioda, što ukazuje na to da dalje osposobljavanje premašuju podatke i daje lošiju generalizaciju.



Slika 87: Greške u osposobljavanju i proveru za dva optimalna prediktora za efikasnost eksergije
Izvor: Milić, M et.all. (2021)

Sledeća slika 88. Prikazuje ulazno/izlaznu površinu ANFIS modela sa minimalnom greškom provere tokom procesa osposobljavanja. Površina prikazana na slici je nelinearna i monotona, i ilustruje kako će efikasnost eksergije odgovoriti na različite vrednosti methanol/ulje i hloroform/ulje.



Slika 88. ANFIS model za predviđanje efikasnosti eksergije

Izvor: Milić., M et.all.(2021)

Rezultati su pokazali da razmera zapremine metanola i biomase (V/w) i temperatura imaju najočigledniji uticaj na količinu proizvodnje, kada najveća proporcija metanol: biomasa (V/w) i najviša primenjena temperatura (65 °C) daju najveću količinu odnosno prinos, u tom smislu izmena koncentracije katalizatora nije imala primetan uticaj. U ovom delu disertacije je optimizovana *in-situ* transesterifikacija pretvaranja kaše mikroalgi u biodizel. U tom smislu razvijen je “Soft Computing” model za proizvodnju metil estra masnih kiselina i efikasnost eksergije *in-situ* u procesu transesterifikacije. Skup eksperimentalnih podataka iz relevantne literature prikupljen je i podeljen na ulazne i izlazne parametre.

ANFIS je korišćen za optimizaciju prediktora za proizvodnju metil estra masnih kiselina i efikasnost eksergije *in-situ* u procesu transesterifikacije. Na osnovu parova ulazno/izlaznih podataka stvoreni su ANFIS modeli. Na osnovu dobijenih rezultata, optimalna kombinacija za proizvodnju metil estra masnih kiselina bila je ultrazvučna snaga i vreme reakcije, a optimalna kombinacija za efikasnost eksergije je bila koncentracija methanol/ulje i hloroform/ulje. Ovaj odabrani prediktor mogao bi da se koristi efikasno, kako bi se maksimalizovala efikasnost biodizela iz mikroalgi. Za dalja ispitivanja mogle bi se usvojiti druge hibridne tehnike “Soft Computinga”.

Inteligentni sistem ANFIS mreže, može izvršiti klasifikaciju ulaznih veličina na zadovoljavajući način. Procesom validacije sistem u 99,94 % tačno klasifikuje parametre, a simulacijom, odabranim inteligentnim sistemom mogu se proveriti i uzorci koji nisu sadržani u postupku validacije. Ovako predstavljeni model za klasifikaciju ulaznih parametara može poslužiti kao podrška za izbor ulaznih parametara. Imajući u vidu da je broj uzoraka i atributa unapred određeni model predstavlja početnu inicijativu u korišćenju inteligentnih sistema ovoga tipa. Ovim modelom uz dodatne postupke modeliranja, obrade i simulacije može se klasifikovati i znatno veći broj uzoraka. Predstavljeni model je potpuno ostvario zadate ciljeve istraživanja, s akcentom na

mogućnost daljih unapređenja. Buduća istraživanja trebala bi uključiti dodatne faktore koji mogu uticati na tačnost predviđanja, što bi dovelo do univerzalnosti predstavljenog modela.

Analiza je pokazala da kombinacija fazy logike i neuronskih mreža nadilazi teškoće i ograničenja neuronskih mreža. Informacioni sistemi, fazy logika i neuronske mreže u zaštiti životne sredine mogu znatno pojednostaviti već ustaljene postupke zaštite, olakšati upravljanje prirodnim resursima, predvideti koncentracije raznih zagađivača, pratiti kvalitet vazduha, vode, unaprediti postupke zamene fosilnih goriva i smanjiti troškove proizvodnje. Upotreba informacionih sistema je često ograničena zbog nedostatka odgovarajućih softverskih paketa. Informacioni odnosno inteligentni sistemi su kao funkcionalni sistemi još relativno mladi, tek će vreme pokazati njihovu pravu vrednost i potencijal.

Korišćenje informacionih sistema, fazy logike i neuronskih mreža može znatno smanjiti finansijske izdatke koji predstavljaju bitan faktor u zaštiti životne sredine, što je dokazano u optimizaciji proseca dobijanja biodizela iz mikroalgi. Primena ovih tehnologija i metoda može minimalizirati ljudske greške i pomoći u donošenju što boljih i kvalitetnijih poslovnih odluka. Premda je ovo još uvek mlado područje istraživanja, informacioni odnosno inteligentni sistemi, fazy logika i neuronske mreže već sada nailaze na široku primenu u zaštiti životne sredine, ali i ostavlja dosta prostora za unapređenje. Prikazane metode možda ponekad ne ulivaju previše nade zbog prisutne nepreciznosti u analizama, procenama i predviđanjima, međutim fundamentalni cilj informacionih odnosno inteligentnih sistema, fazy logike i neuronske mreže je asistencija već postojećim metodama zaštite kako bi se takvi postupci ubrzali, optimizovali i kako bi se povećala njihova efikasnost. Istraživanja u tom smeru su dobrodošla i potencijalno mogu doneti revoluciju u području zaštite životne sredine i održivom razvoju.

11. SPROVEDENA ISTRAŽIVANJA

Svrha sprovedenog istraživanja je da proceni odnos prema alatima, metodama i tehnikama poslovne inteligencije i ERP sistemima i opštu percepciju o njihovom značaju i mogućnostima primene sa aspekta unapređenja poslovanja u preduzećima konfekcije u Republici Srbiji. Za potrebe dokaza hipoteza ove doktorske disertacije sprovedeno je istraživanje na primerenom uzorku od 23 ključna korisnika obuhvatajući niži, srednji i top menadžment preduzeća YUMCO. Ključni korisnici su lica koja svakodnevno koriste nove alate i koji su detaljno upoznati sa novim načinom rada.

ISTRAŽIVANJE I METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Za potrebe istraživanja sprovedena je anketa. Anketa sadrži dve karakteristične vrste pitanja:

- ✓ Pitanja na koja se odgovara zaokruživanjem slova ispred ponuđenog odgovora;
- ✓ Pitanja na koja se može odgovoriti na skali od nula do tri (Tabela 22).

Tabela 22. Ponuđeni odgovori

Potpuno netačno	Delimično netačno	Delimično tačno	Potpuno tačno
0	1	2	3

Ovakav način anketiranja omogućava istraživaču da dođe do potrebnih odgovora koji će mu omogućiti sveobuhvatnu analizu.

11.1. STUDIJA STANOVNIŠTVA I UZORAK

Struktura izabranog uzorka predstavljena je u Tabeli 23. Na osnovu analize rezultata Tabele 28 može se jasno videti da je u starosnoj strukturi kategorija preko 36 godina dominantna i da je polna zastupljenost na strani muškaraca, čak 73,91%. Što pokazuje da će primarni akcenat biti na faktor iskustva, ali i na godinama rada u preduzeću, što je dalje takođe prikazano u tabeli, kategorija od 11 godina pa nadalje je zastupljena čak preko 70%. Sa druge strane, analiza obrazovnog nivoa pokazuje da najveći broj članova uzorka studije imaju OAS diplomu ili MAS Master kvalifikaciju što je dobar pokazatelj.

Tabela, takođe, pokazuje da radno iskustvo od približno 5 godina ili manje veoma malo zastupljeno, samo 13,04%, radno iskustvo od 6-10 godina približno iznosi (17,40%), dok je kategorija od 11-15 godina u odnosu na prethodne dve duplo više zastupljena, čak (30,43%), i konačno, najzastupljenija kategorija je više od 16 (39,13%). Analiza ličnog dohodka pokazuje da je najzastupljenija kategorija od 50 000 do 75 000 dinara čak 47,83%. Konačno, analiza radnog mesta

pokazuje daje (13,04%) iz uzorka studije top menadžment dok je (34,78%) srednji menadžment. Najzastupljeniji je operativni menadžment (52,18%).

Tabela 23. Struktura izabranog uzorka

Broj	Varijable	Kategorizacija	Učestalost	Procenat
1.	Godine	Do 25 godina	2	8,70
		Od 26 – 35 godina	5	21,74
		Od 36 – 45 godina	11	47,82
		Više od 45 godine	5	21,74
		Ukupno:	23	100%
2.	Pol	Muškarci	17	73,91
		Žene	6	26,09
		Ukupno:	23	100%
3.	Obrazovni nivo	BS	3	13,04
		High Diploma	10	43,48
		Master	9	39,13
		PhD	1	4,35
		Ukupno:	23	100%
4.	Iskustvo	5 godina ili manje	3	13,04
		Od 6-10 godina	4	17,40
		Od 11-15 godina	8	34,78
		Više od 16 godina	8	34,78
		Ukupno:	23	100%
5.	Godine rada u preduzeću	5 godina ili manje	3	13,04
		Od 6-10 godina	4	17,40
		Od 11-15 godina	7	30,43
		Više od 16 godina	9	39,13
		Ukupno:	23	100%
6.	Prosečni mesečni lični dohodak (u dinarima)	Do 50.000,00	3	13,04
		Od 50,000 – 75.000,00	11	47,83
		75.000,00 i više	9	39,13
		Ukupno:	23	100%
7.	Opis posla	Top menadžment	3	13,04
		Srednji menadžment	8	34,78
		Operativni menadžment	12	52,18
		Ukupno:	23	100%

11.2. KORIŠĆENI ALATI U STUDIJI I KOLEKCIJA PODATAKA

Istraživanje ove doktorske disertacije se primarno oslanja na opisne i analitičke istraživačke metode koje su iskorištene u funkciji prikupljanja podataka i dokazivanja postavljenih hipoteza. Proces prikupljanja podataka, kao i sam postupak analize, obrade i programski alati koji se koriste u ovom istraživanju baziraju se na anketi i upitniku za čiju je obradu korišćen jedan od najprikladnijih statističkih paketa SPSS koji se pored društvenih nauka koristi i u skoro svim drugim naukama i oblastima a koji je upravo dizajniran da može dati odgovore na postavljene istraživačke hipoteze.

U ovom istraživanju korišćene su sledeće oblasti statističke obrade podataka:

- ✓ U prvom planu **Demografske varijable** – koje predstavljaju informacije prikupljene iz sprovedene ankete prikazane kroz 3 faktora (pol, godine, opis posla); i
- ✓ **Deskriptivna statistika uzoraka.**

11.3. STATISTIČKA ANALIZA I DOKAZIVANJE HIPOTEZA

U ovom delu doktorske disertacije dati su rezultati statističke analize sakupljenih podataka u funkciji postavljenih istraživačkih hipoteza i podhipoteza. Polazne hipoteze su razložene kako zbog svoje obimnosti i složenosti, tako i zbog preciznosti i tačnosti analiziranja i sprovedenih izračunavanja i pritom je detaljno analizirana svaka stavka. Izvršena je deskriptivna analiza uzoraka na skali od 1 do 3 i pritom izvršena statistička izračunavanja srednje vrednosti i standardne devijacije (Tabela 24).

Tabela 24. Deskriptivna statistika uzoraka

Hipoteza/Podhipoteza		Min	Max	Srednja vrednost	Stand. devijacija
Hipoteza 1	Primena tehnika, metoda i sofisticiranih alata poslovne inteligencije i ERP sistema doprinosi stvaranju pozitivnih poslovnih rezultata i unapređenja celokupnog poslovanja poslovnih sistema preduzeća.	1	3	2,12	0,857
Hipoteza 2	Upravljanje poslovnim procesima, znanjem i rizicima na projektu ima pozitivan uticaj na uspešnu implementaciju poslovne inteligencije i ERP sistema u preduzeću.	1	3	2,84	0,850
Podhipoteza 1	Inicijalna podrška top menadžmenta i aktivno učešće ključnih korisnika ima pozitivan uticaj na uspešnu implementaciju poslovne inteligencije i ERP sistema u preduzeću.	1	3	2,53	0,717
Podhipoteza 2	Dobro pripremljen plan i odgovarajuća metodologija imaju pozitivan uticaj na uspešnu implementaciju poslovne inteligencije i ERP sistema u preduzeću.	1	3	2,47	0,514
Podhipoteza 3	Vremenski rok, budžet, i strogo pridržavanje plana projekta imaju pozitivan uticaj na uspešnu implementaciju poslovne inteligencije i ERP sistema u preduzeću.	1	3	2,59	0,507
Hipoteza 3	Primena elektronskog poslovanja i internet marketinga imaju pozitivan uticaj na unapređenje poslovanja preduzeća.	1	3	2,77	0,450
Podhipoteza 4	Dobra sposobnost učenja zaposlenih u preduzećima i poslovnim sistemima i njihova prilagodljivost različitim zadacima u kontekstu upravljanja promenama u preduzeću, imaju pozitivan uticaj na unapređenje poslovanja preduzeća.	1	3	2,76	0,407

Prethodna tabela pokazuje da je prema rezultatima ispitanika menadžmenta preduzeća YUMCO najviša srednja vrednost 3,70 pripala konstataciji da dobro pripremljen plan i odgovarajuća metodologija imaju pozitivan uticaj na uspešnu implementaciju BIS- sistema poslovne

inteligencije i ERP sistema u preduzeću. Rezultati ispitivanja pokazuju da je menadžment bio najobazriviji prema konstantaciji da primena elektronskog poslovanja i internet marketinga imaju pozitivan uticaj na unapređenje poslovanja preduzeća jer je srednja ocena ove stavke 2,77 sa standardnom devijacijom u iznosu od 1,850 što je donekle i razumljivo za ovaj tip preduzeća.

Da bi se ispitala pouzdanost i validnost mera koje se koriste izvršena je detaljna deskriptivna analiza varijabli studije.

11.4. DESKRIPTIVNA ANALIZA VARIJABLI STUDIJE

1. HIPOTEZA 1

Primena tehnika, metoda i sofisticiranih alata poslovne inteligencije i ERP sistema doprinosi stvaranju pozitivnih poslovnih rezultata i unapređenja celokupnog poslovanja poslovnih sistema preduzeća.

Tabela 25. Ponuđeni odgovori

Potpuno netačno	Delimično netačno	Delimično tačno	Potpuno tačno
0	1	2	3

U Tabeli 26 predstavljeni su odgovori za hipotezu 1.

Tabela 26. Rezultati statističke vrednosti odgovora 1

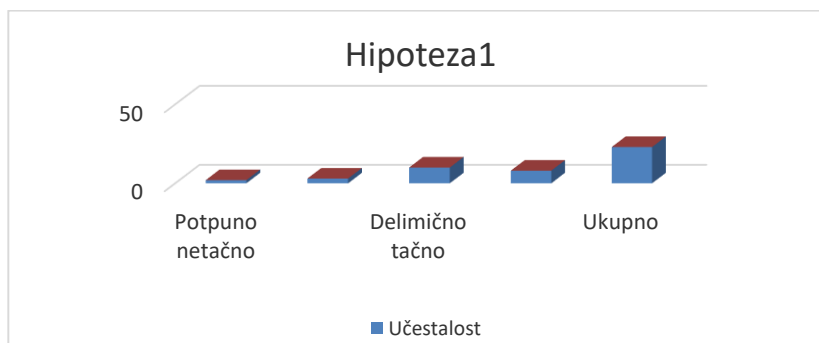
Hipoteza 1.	
Ukupno	23
Srednja vrednost	2.12
Standardna devijacija	0.857

Tabela 26 prikazuje rezultate odnosno statističke vrednosti odgovora, gde je predstavljena i sama aritmetička sredina koja orijentaciono iznosi 2.12 sa propratnom standardnom devijacijom približnog rezultata od 0,857, što govori rezultat koji odgovara delimično tačno, na osnovu toga se može zaključiti da je primena tehnika, metoda i alata poslovne inteligencije i ERP sistema doprinosi stvaranju pozitivnih poslovnih rezultata i unapređenja ukupnog poslovanja preduzeća na nezadovoljavajućem nivou.

Tabela 27. Prikaz procentualnog učešća odgovora 1

Hipoteza 1		
	Učestalost	Procenat
Potpuno netačno	2	8,7
Delimično netačno	3	13,04
Delimično tačno	10	43,48
Potpuno tačno	8	34,78
Ukupno	23	100,0

Tabela 27 predstavlja procentualno učešće odgovora pri konstrukciji celokupnog rezultata, što je dalje prizano na Histogramu 1.



Slika 89. Histogram 1

Za potrebe testiranja prve hipoteze, koristi se analiza putanje (engl. Amos Programming) kako bi se proverio direktan uticaj tehnika, metoda i alata poslovne inteligencije i ERP sistema na stvaranje pozitivnih poslovnih rezultata i stvaranje poslovnog rezultata na unapređenje celokupnog poslovanja preduzeća, ali i indirektan uticaj tehnika, metoda i alata na unapređenje ukupnog poslovanja preduzeća YUMCO, kao što je prikazano u tabeli 28.

Tabela 28. Direktan i indirektan uticaj tehnika, metoda i alata poslovne inteligencije i ERPsistemana poslovni rezultat i unapređenje poslovanja preduzeća poslovanja

	Chi ² računanje	Chi ² podneto	GFI	CFI	RMSEA	Direktan efekat		Indirektan efekat	Sig*
	Tehnike, metodi i alati poslovne inteligencije i ERP sistema	6.987	2.293	0.936	0.828	0.051	Uticaj tehnika, metoda i alata poslovne inteligencije i ERP sistema na stvaranje pozitivnih poslovnih rezultata		
						Stvaranje pozitivnih poslovnih rezultata na unapređenja ukupnog poslovanja preduzeća	0.411		

RMSEA: predstavlja koren srednje kvadratne greške aproksimacije koji približno mora biti nula

GFI: predstavlja dobar odnosno pogodan indeks koji mora biti približan jedinici

CFI: predstavlja uporedni odnosno pogodni indeks koji mora biti približan jedinici

Iz Tabele 28 istraživač primećuje da primena tehnika, metoda i alata poslovne inteligencije i ERP sistema doprinosi stvaranju pozitivnih poslovnih rezultata i unapređenju ukupnog poslovanja preduzeća, ali u preduzeću YUMCO nije na zadovoljavajućem nivou.

Chi² je (6.687) na nivou ($\alpha \leq 0.05$), gde je GFI (0.936) približan jedan. U istom tonu CFI je (0.828) približan jedan, gde je RMSEA (0.051) približna nuli.

Direktan efekat tehnika, metoda i alata poslovne inteligencije i ERP sistema na stvaranje pozitivnih poslovnih rezultata iznosi 0.709 dok je direktan efekat stvaranja pozitivnih poslovnih rezultata na unapređenje ukupnog poslovanja preduzeća 0.411. Indirektan efekat ima vrednost 0.356.

HIPOTEZA 2

Upravljanje poslovnim procesima, znanjem i rizicima na projektu, inicijalna podrška menadžmenta i aktivno učešće ključnih korisnika, dobro pripremljen plan, odgovarajuća metodologija, vremenski rok, budžeti strogo pridržavanje plana projekta imaju pozitivan uticaj na uspešnu implementaciju poslovne inteligencije i ERP sistema u preduzeću.

Tabela 29. Ponuđeni odgovori

Potpuno netačno	Delimično netačno	Delimično tačno	Potpuno tačno
0	1	2	3

Iz tabele 29 mogu se videti ponuđeni odgovori na pitanje u anketi za hipotezu 2.

Tabela 30. Rezultati statističke vrednosti odgovora 2.

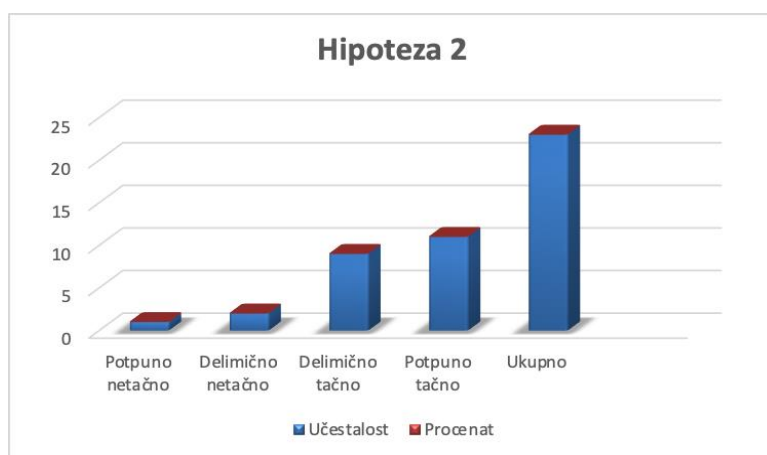
Hipoteza 2.	
Ukupno	23
Srednja vrednost	2.84
Standardna devijacija	0.850

U Tabeli 30 su predstavljene statističke vrednosti odgovora, odnosno, ista prikazuje aritmetičku sredinu odgovora koja iznosi 2.84 sa standardnom devijacijom vrednosti od 0,850, što pruža rezultat odgovora potpuno tačno, na osnovu čega se da zaključiti da upravljanje poslovnim procesima, znanjem i rizicima na projektu ima pozitivan uticaj na uspešnu implementaciju poslovne inteligencije i ERP sistema upreduzeću.

Tabela 31. Procentualno učešće odgovora 2

Hipoteza 2		
	Učestalost	Procenat
Potpuno netačno	1	4,35
Delimično netačno	2	8,69
Delimično tačno	9	39,13
Potpuno tačno	11	47,83
Ukupno	23	100,0

Tabela 31 prikazuje procentualno učešće odgovora pri formiranju celokupnog rezultata.



Slika 90. Histogram 2

Slika 90, odnosno Histogram 2, prikazuje učešće odgovora pri formiranju celokupnog rezultata.

PODHIPOTEZA 1

Inicijalna podrška top menadžmenta i aktivno učešće ključnih korisnikaima pozitivan uticaj na uspešnu implementaciju poslovne inteligencije i ERP sistema u preduzeću.

Tabela 32. Ponuđeni odgovori

Potpuno netačno	Delimično netačno	Delimično tačno	Potpuno tačno
0	1	2	3

Iz tabele 32 mogu se videti ponuđeni odgovori na pitanje u anketi za hipotezu 3.

Tabela 33. Statističke vrednosti odgovora 2.2

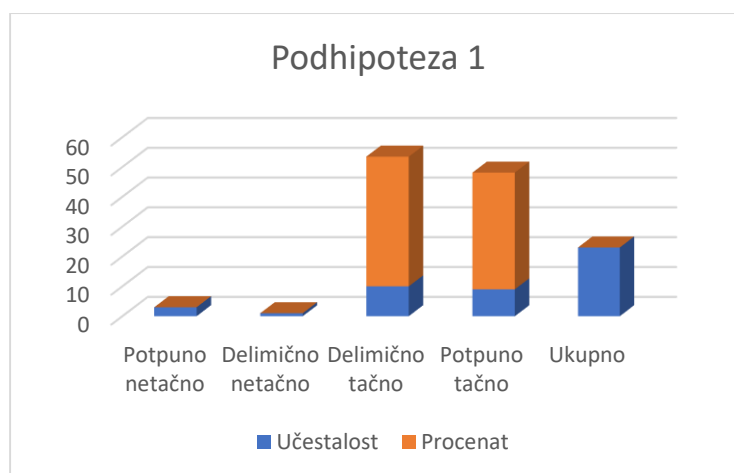
Podhipoteza 1.	
Ukupno	23
Srednja vrednost	2.53
Standardna devijacija	0.717

Tabela 33 prikazuje statističke vrednosti odgovora, odnosno, prikazuje aritmetičku sredinu odgovora koja iznosi 2.53 sa približnom standardnom devijacijom vrednosti od 0,717, što odgovora rezultatu potpuno tačno, na osnovu čega se nameće zaključak da inicijalna podrška top menadžmenta i aktivno učešće ključnih korisnika ima pozitivan uticaj na uspešnu implementaciju poslovne inteligencije i ERP sistema u preduzeću.

Tabela 34. Procentualno učešće odgovora 3

Podhipoteza 1		
	Učestalost	Procenat
Potpuno netačno	3	13,04
Delimično netačno	1	4,35
Delimično tačno	10	43,48
Potpuno tačno	9	39,13
Ukupno	23	100,0

Tabela 34 prikazuje procentualno učešće odgovora pri formiranju celokupnog rezultata (videti sliku 91).



Slika 91. Histogram 3

PODHIPOTEZA 2

Dobro pripremljen plan i odgovarajuća metodologija imaju pozitivan uticaj na uspešnu implementaciju poslovne inteligencije i ERP sistema u preduzeću.

Tabela 35. Ponuđeni odgovori

Potpuno netačno	Delimično netačno	Delimično tačno	Potpuno tačno
0	1	2	3

Iz Tabele 35 mogu se videti ponuđeni odgovori na pitanje u anketi za hipotezu 3.

Tabela 36. Statističke vrednosti odgovora 3.2

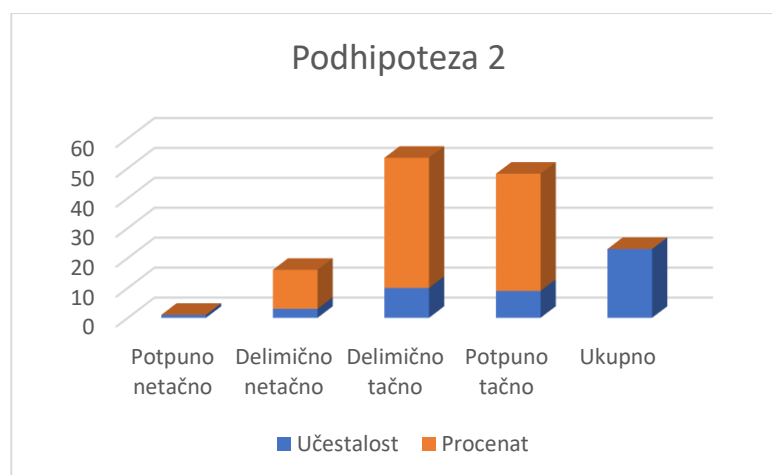
Podhipoteza 2.	
Ukupno	23
Srednja vrednost	2.47
Standardna devijacija	0.514

Tabela 36 prikazuje statističke vrednosti odgovora, odnosno, prikazuje aritmetičku sredinu odgovora koja iznosi 2.47 sa standardnom devijacijom približne vrednosti od 0.514, što je adekvatno rezultatu odgovora delimično tačno, iz čega se nameće zaključak da dobro pripremljen plan i odgovarajuća metodologija imaju pozitivan uticaj na uspešnu implementaciju poslovne inteligencije i ERP sistema u preduzeću.

Tabela 37. Procentualno učešće odgovora 4

Podhipoteza 2		
	Učestalost	Procenat
Potpuno netačno	1	4,35
Delimično netačno	3	13.04
Delimično tačno	10	43.48
Potpuno tačno	9	39.13
Ukupno	23	100,0

Tabela 37 prikazuje procentualno učešće odgovora pri formiranju celokupnog rezultata (sl. 92)



Slika 92. Histogram 4

PODHIPOTEZA 3

Vremenski rok, budžet, i strogo pridržavanje plana projekta imaju pozitivan uticaj na uspešnu implementaciju poslovne inteligencije i ERP sistema u preduzeću.

Tabela 38. Ponudeni odgovori 5

Potpuno netačno	Delimično netačno	Delimično tačno	Potpuno tačno
0	1	2	3

U Tabeli 38 mogu se videti ponudeni odgovori na pitanje u anketi za hipotezu 5.

Tabela 39. Statističke vrednosti odgovora 5

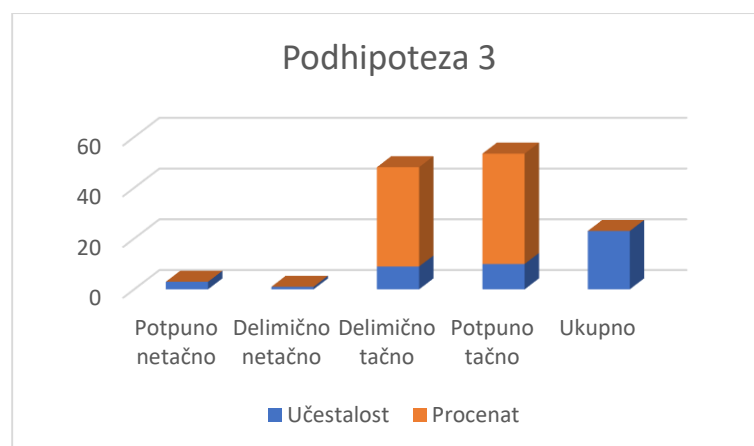
Podhipoteza 3.	
Ukupno	23
Srednja vrednost	2.59
Standardna devijacija	0.507

Tabela 40 prikazuje statističke vrednosti odgovora, odnosno, prikazuje aritmetičku sredinu odgovora koja iznosi 2.59 sa odgovarajućom standardnom devijacijom vrednosti od približno 0.507, što odgovara rezultatu potpuno tačno, iz čega se nameće zaključak da vremenski rok, odnosno budžet, i strogo pridržavanje plana projekta imaju pozitivan uticaj na uspešnu implementaciju poslovne inteligencije i ERP sistema u preduzeću.

Tabela 40. Procentualno učešće odgovora 5

Podhipoteza 3		
	Učestalost	Procenat
Potpuno netačno	3	13,04
Delimično netačno	1	4,35
Delimično tačno	9	39.13
Potpuno tačno	10	43.48
Ukupno	23	100,0

Tabela 40 prikazuje procentualno učešće odgovora pri formiranju celokupnog rezultata (sl. 93).



Slika 93. Histogram 5

HIPOTEZA 3

Primena elektronskog poslovanja i internet marketinga, dobra sposobnost učenja zaposlenih u preduzećima i poslovnim sistemima i njihova prilagodljivost različitim zadacima u kontekstu upravljanja promenama u preduzeću, imaju evidentan pozitivan uticaj na unapređenje celokupnog poslovanja poslovnih sistema i preduzeća.

Tabela 41. Ponuđeni odgovori 6

Potpuno netačno	Delimično netačno	Delimično tačno	Potpuno tačno
0	1	2	3

U tabeli 41 mogu se videti ponuđeni odgovori na pitanje u anketi za hipotezu 6.

Tabela 42. Statističke vrednosti odgovora 5.2

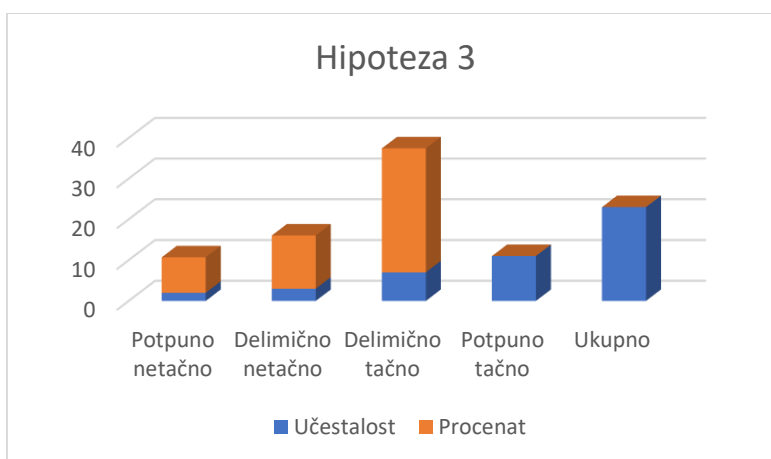
Hipoteza 3.	
Ukupno	23
Srednja vrednost	2.77
Standardna devijacija	0.450

Tabela 42 prikazuje statističke vrednosti odgovora, odnosno, prikazuje aritmetičku sredinu odgovora koja iznosi 2.77 sa standardnom devijacijom vrednosti od 0.450, što daje rezultat odgovora potpuno tačno, iz čega se može zaključiti da primena elektronskog poslovanja i internet marketinga imaju pozitivan uticaj na unapređenje poslovanja preduzeća.

Tabela 43. Procentualno učešće odgovora 6

Hipoteza 3		
	Učestalost	Procenat
Potpuno netačno	2	8.69
Delimično netačno	3	13.04
Delimično tačno	7	30.43
Potpuno tačno	11	47.83
Ukupno	23	100,0

Tabela 43 prikazuje procentualno učešće odgovora pri formiranju celokupnog rezultata (sl. 94).



Slika 94. Histogram 6

PODHIPOTEZA 4

Dobra sposobnost učenja zaposlenih u preduzećima i poslovnim sistemima i njihova prilagodljivost različitim zadacima u kontekstu upravljanja promenama u preduzeću, imaju pozitivan uticaj na unapređenje ukupnog poslovanja preduzeća, alternativnih mogućnosti, i stvaranja odgovarajućeg neto profita u svetlu unapređenja poslovnih procesa i poslovno inteligentnih sistema.

Tabela 44. Ponuđeni odgovori 7

Potpuno netačno	Delimično netačno	Delimično tačno	Potpuno tačno
0	1	2	3

U tabeli 44 mogu se videti ponuđeni odgovori na pitanje u anketi za hipotezu 7.

Tabela 45. Rezultati statističke vrednosti odgovora 6.2

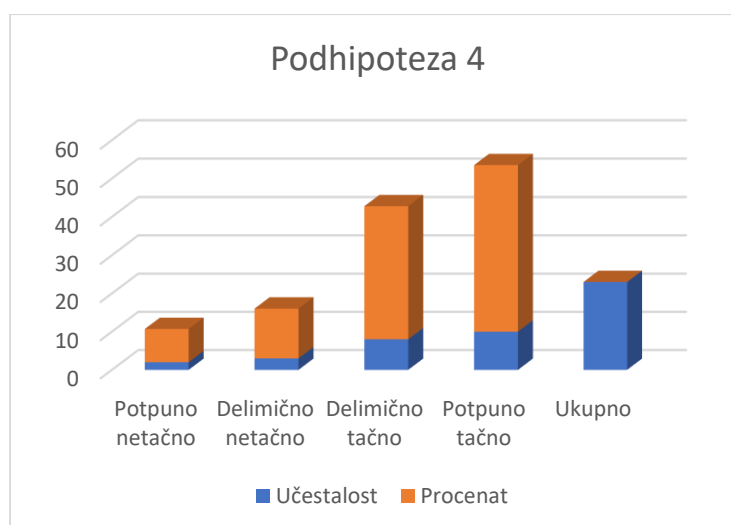
Podhipoteza 4.	
Ukupno	23
Srednja vrednost	2.76
Standardna devijacija	0.407

Tabela 45 prikazuje statističke vrednosti odgovora, odnosno, prikazuje aritmetičku sredinu odgovora koja iznosi 2.76 sa rezultatom standardne devijacije vrednosti od 0.407, što daje rezultat odgovora potpuno tačno, iz čega se može zaključiti da dobra sposobnost učenja zaposlenih u preduzećima i poslovnim sistemima i njihova prilagodljivost različitim zadacima u kontekstu upravljanja promenama u preduzeću, imaju pozitivan uticaj na unapređenje poslovanja preduzeća, alternativnih scenarija, i to tako da se postigne odgovarajući neto profit u svetlu poslovnih procesa i poslovno inteligentnih sistema.

Tabela 46 prikazuje procentualno učešće odgovora pri formiranju celokupnog rezultata (sl. 95).

Tabela 46. Procentualno učešće odgovora 7

Podhipoteza 4		
	Učestalost	Procenat
Potpuno netačno	2	8.70
Delimično netačno	3	13.04
Delimično tačno	8	34.78
Potpunotačno	10	43.48
Ukupno	23	100,0



Slika 95. Histogram 7

HIPOTEZA 4.

Primenom informacionih sistema-Neuronskih mreža mogu se unaprediti postojeći procesi sa aspekta zaštite životne sredine

U svrhu dokaza ove hipoteze je korišćen ANFIS za optimizaciju prediktora za proizvodnju metil estra masnih kiselina i efikasnost eksergije in-situ u procesu transesterifikacije. Na osnovu parova ulazno/izlaznih podataka stvoreni su ANFIS modeli. Na osnovu dobijenih rezultata, optimalna kombinacija za proizvodnju metil estra masnih kiselina bila je ultrazvučna snaga i vreme reakcije, a optimalna kombinacija za efikasnost eksergije je bila koncentracija metanol/ulje i hloroform/ulje. Ovaj odabrani prediktor kao što je pokazano može da se koristi efikasno, kako bi se maksimalizovala efikasnost biodizela iz mikroalgi. Za neka buduća istraživanja mogle bi se usvojiti i druge hibridne tehnike "Soft Computinga".

Rezultati istraživanja u poglavlju 11. pokazuju da Inteligentni sistem ANFIS mreže, može izvršiti klasifikaciju ulaznih veličina na zadovoljavajući način. Procesom validacije sistem u 99,94 % tačno klasifikuje parametre, a simulacijom, odabranim inteligentnim sistemom mogu se proveriti i uzorci

koji nisu sadržani u postupku validacije. Studija je pokazala da kombinacija fazi logike i neuronskih mreža nadilazi teškoće i ograničenja neuronskih mreža. Dobijeni rezultati nedvosmisleno ukazuju da Informacioni sistemi, fazi logika i neuronske mreže u zaštiti životne sredine mogu znatno pojednostaviti već ustaljene postupke zaštite, olakšati upravljanje prirodnim resursima, predvideti koncentracije raznih zagađivača, pratiti kvalitet vazduha, vode, unaprediti postupke zamene fosilnih goriva i smanjiti troškove proizvodnje. Korištenje informacionih sistema, fazi logike i neuronskih mreža može znatno smanjiti finansijske izdatke koji predstavljaju bitan faktor u zaštiti životne sredine, što je u ovoj disertaciji dokazano u optimizaciji proseca dobijanja biodizela iz mikroalgi.

Stručnjaci su procenili zrelost poslovnih procesa u preduzeću YUMCO na različitim nivoima, od L-1 do L-5 nakon analize projekta primene ERP-sistema, alata poslovne inteligencije i BPM. Sumarni rezultati prikazani su u Tabeli 47.

Tabela 47. Stručnjaci za nivo zrelosti-efikasnosti poslovnih procesa nakon uvođenja ERP-a , alata poslovne inteligencije i BPM

	L-1	L-2	L-3	L-4	L-5
	Ad Hoc	Definisano	Povezano	Integrisano	Produženo
Procesi upravljanja					
Upravljanje procesom proizvodnje	0%	10%	50%	30%	10%
Upravljanje prodajom	0%	20%	50%	20%	10%
Upravljanje ljudskim resursima	0%	30%	50%	10%	10%
Upravljanje sirovinama i gotovim proizvodima	0%	20%	50%	20%	10%
Upravljanje finansijskim tokovima	0%	20%	50%	20%	10%
Upravljanje projektima	0%	30%	60%	10%	0%
Glavni procesi					
Menadžment razvoja projekta ...	0%	20%	60%	20%	0%
Upravljanje imovinom i troškovima	0%	20%	50%	30%	0%
Omogućavanje usluga profesionalnog čišćenja	0%	10%	50%	30%	10%
Usluge kateringa	0%	10%	70%	20%	0%
Procesi podrške					
Pružanje materijalno-tehničkih resursa	0%	10%	40%	40%	10%
Finansijsko-ekonomska podrška (računovodstvo)	0%	20%	50%	30%	0%
Osoblje	0%	20%	40%	30%	10%
Pravna i ugovorna garancija	0%	20%	50%	20%	10%
Tehnička i tehnološka podrška	0%	10%	60%	30%	0%
Informatička i marketinška podrška	0%	10%	50%	30%	10%



Slika 96. Nivo zrelosti poslovnih procesa preduzeća YUMCO pre i posle uvođenja alata poslovne inteligencije i BPM na osnovu mišljenja ključnih korisnika

Trenutni nivo zrelosti poslovnih procesa kompanije YUMCO može biti veći kroz uvođenje ERP sistema i poslovne inteligencije u funkciji BPM. Pre primene napred navedenih metoda tehnika i alata, nivo zrelosti je bio uglavnom treći nivo. Nakon primene kontrolnog sistema, nivo zrelosti je uglavnom bio četvrti nivo.

12. ZAKLJUČAK

U savremenom poslovanju preduzeća svakodnevno mogu lako skladištiti velike količine podataka. Jedan deo poslovnih sistema se i pored svega u uslovima svetske ekonomske krize, recesije, pandemije trudi da održi i unapredi svoje poslovanje. Kao sredstvo i alat za koji se odlučuju je investiranje u savremene informacione tehnologije i njihovu primenu u funkciji unapređenja poslovanja i zaštite životne sredine. Mnoga preduzeća su suočena sa pitanjem kako pretvoriti ogromne količine poslovnih podataka u korisne informacije. Uslovi poslovanja na otvorenom konkurentnom, globalnom tržištu svakim danom su sve neizvesniji, ogroman broj preduzeća je u ovakvim otežanim i kompleksnim uslovima prinuđen da obustavi svoje aktivnosti. Dobar deo preduzeća danas ima ogromnih poslovnih problema u analizi poslovanja, gde je stvarnih informacija veoma malo ili nedostaju u odlučivanju. Doktorska disertacije je napisana sa namerom da se analiziraju i razmotre glavni efekti projekata uvođenja ERP sistema i alata i metoda i tehnika poslovne inteligencije u preduzećima. Najnovija istraživanja reprezentativne literature i primeri u praksi ukazuju da veliki broj, približno 70% ovih projekata završava neuspehom. Glavni ciljevi ove disertacije su pružanje skupa najboljih praksi za implementaciju ERP i BI sistema, dok se istražuju izazovi tokom implementacije i mogućnosti koje iz toga proizilaze. Pre svega, u disertaciji je izvršen kritički pregled teorijskih aspekata glavnih karakteristika ERP sistema, upravljanja poslovnim procesima, orijentacije poslovnih procesa i poslovne inteligencije i mogućnost praktične primene ANFIS metodologije sa aspekta zaštite životne sredine. Za poslovni proces upravljanja i odlučivanja, nemaju svi podaci istu vrednost, pa je iz dostupnih informacija i podataka potrebno izdvojiti one ključne koji pomažu poslovnim korisnicima u svakodnevnom procesu donošenja odluka. Praksa pokazuje da i pored toga dobar deo preduzeća danas još uvek, na žalost, koristi podatke i informacije samo za potvrđivanje intuicije donosilaca odluka.

Primarna svrha doktorske disertacije je da studiozno istraži značaj, ulogu i mesto sofisticiranih softverskih rešenja u funkciji unapređenja poslovanja preduzeća, smanjena troškova i ekološkog poslovanja i da na osnovu toga identifikuje ključne faktore uspeha u procesu uvođenja ovih projekata, kroz obezbeđivanje metodologije odnosno smernica koje će pružiti značajnu podršku svim poslovnim sistemima koji se odluče za implementaciju BIS i ERP sistema. Struktura doktorske disertacije upravo obuhvata najnoviju studioznu analizu kritičnih događaja i kritičnih faktora uspeha upravljanja projektima uvođenja BIS i ERP sistema. Iako počeci ozbiljnijih istraživanja procesa uvođenja BIS i ERP sistema datiraju još od 1990-ih godina, u praksi je i pored svega toga prisutan veoma visok stepen neuspešnih projekata uvođenja ovih sistema. Ogroman procenat neuspešnih procesa uvođenja i implementacije ukazuje na značaj i potrebu istih, i

dominantno motiviše istraživanja u proučavanju kritičnih faktora uspeha za koje stručna javnost duboko veruje da mogu da pomognu menadžmentu poslovnih sistema u procesu upravljanja projektima sa ciljem uspešnog uvođenja i implementacije BIS i ERP sistema. Rezultati istraživanja ove doktorske disertacije nedvosmisleno ukazuju da jedino pouzdano kritični faktori uspeha mogu da objasne uzročnu posledičnu korelaciju nezavisnih i zavisnih promenljivih u procesu upravljanja projektima, i da je između ostalog i iz tog razloga neophodno je studiozno istražiti proces upravljanja projektima. Kombinovanjem procesa implementacije i kritičnih faktora uspeha, može se predstaviti jasnija slika koja bi usmeravala stručnjake u implementaciji ERP sistema. Rezultati ove istraživačke studije obezbeđuju dragocene informacije koje će pružiti odgovore na ključna pitanja u pogledu toga, kako se i na koji način identifikuju kritični faktori uspeha i koji su ključni događaji i faze u procesu upravljanja projektima BIS i ERP implementacije.

Doktorska disertacija je savremenim, naučnim pristupom omogućila uvid u izuzetno atraktivnu i nadasve važnu istraživačku oblast ključnih faktora za uspeh (CSFs) u implementacionim procesima, upravljanja projektima uvođenja BIS i ERP sistema. U reprezentativnoj najnovijoj literaturi i naučnim radovima eminentni istraživači su pokušali da izvrše identifikaciju ključnih faktora uspeha upravljanja projektima uvođenja poslovne inteligencije i ERP sistema, međutim u našem poslovnom okruženju još uvek nisu u potrebnoj i dovoljnoj meri istražene mogućnosti ovih metodologija kao i samih sofisticiranih alata i tehnika upravljanja projektima uvođenja. U tom smislu Finney i Corbett (2007) godine kao i Somers i Nelson (2001) godine, svetski eksperti iz ove oblasti su istražili i identifikovali sledeća tri najvažnija ključna faktora uspeha upravljanja softverskim projektima: “Podrška i učešće ljudi na najvišim pozicijama”, “Menadžment projekta” i “Trening korisnika”. I pored toga veoma mali tj. zanemarljiv broj istraživača se u svetskim okvirima bavio istraživanjima ključnih faktora uspeha u upravljanju softverskim projektima u manjim i srednjim preduzećima. Jedan od pionira je Snider sa sar., (2009) koji otkriva da se manja i srednja preduzeća još uvek na globalnom nivou ne nalaze među prioritetnim istraživanjima ključnih faktora uspeha upravljanja softverskim projektima. Ovo dodatno ističe naučno utemeljenje kao i značaj istraživanja ove doktorske disertacije kroz potrebu da poslovne procese u manjim i srednjim preduzećima treba temeljnije istražiti.

Rezultati istraživanja ove doktorske disertacije jasno ukazuju da većina kritičnih faktora uspeha koja je identifikovana u dosadašnjim istraživanjima u suštini predstavljaju tzv. komponente kritičnih događaja. Međutim, istraživanje je pokazalo da ih ne bi trebalo razmatrati kao kritične faktore uspeha samo zato što su neophodni, jer u suštini isti ne predstavljaju dovoljne i potrebne uslove za uspeh upravljanja projektima uvođenja poslovne inteligencije i ERP sistema. Ovim zaključkom se upravo teorijski podržava argument da iako su pojedini kritični faktori uspeha upravljanja softverskim projektima poznati iz dosadašnjih istraživanja, oni ne predstavljaju prave,

odnosno stvarne realne kritične faktore uspeha procesa implementacije. Istraživanje takođe ukazuje da učešće interesnih strana ima veoma važnu ulogu u upravljanju projektima poslovne inteligencije i ERP sistema. Za potrebe istraživanja disertacije urađena je sistematska studiozna evaluacija u konkretnom poslovnom sistemu YUMCO. Studija slučaja korišćena je kao istraživačka metoda i to je rađeno u periodu od januara do jula 2020 godine. Podaci dobijeni intervjuima, sastancima i zvaničnom dokumentacijom u kombinaciji sa pregledom literature, doprineli su pripremi skupa najboljih praksi i istraživanju mogućnosti. U teorijskom delu teze definisani su i obrazloženi pojmovi ERP sistema i poslovne inteligencije, kao i opšti pregled tehnologije ERP-a, i poslovne inteligencije i njenog delovanja. Dizajn i primena projekta ERP sistema i poslovne inteligencije kao i konkretna praktična primena ANFIS metodologije sa njenim fazama, objašnjeni su radi boljeg razumevanja istraživačkog dela disertacije.

Baza podataka poslovnog sistema YUMCO u kojoj se čuvaju podaci napravljena je u Microsoft SQL Server Management Studio-u 2012. i implementirana u program za maloprodajne objekte u Visual Studio-u, sa ciljem olakšavanja svakodnevnih aktivnosti zaposlenima u tim prodavnicama. S obzirom da poslovni sistema YUMCO skladišti veliku količinu podataka isti su iskorišćeni za unapređenje celokupnog poslovanja upotrebom poslovne inteligencije, i to alatima kao što su ETL, DW, OLAP i Data mining. Program omogućava zaposlenima pregled proizvoda, unos novih korisnika, slanje narudžbenice kao i pravljenje raznih izveštaja. Korišćenje programa umnogome smanjuje administrativne poslove i papirologiju i omogućava efikasnost u obavljanju posla. U ovoj bazi se vodi računa o svim proizvodima kao i njihovim informacijama. Svaka prodaja preko fiskalne kase se direktno prenosi u bazu, odnosno račun, uplata i stavke te prodaje, odnosno svaka prodaja se direktno prebacuje u program i skladišti u bazi podataka. Pored toga na ovaj način su sve informacije prodajnim mestima poslovnog sistema dostupne svim prodavcima za naručivanje proizvoda iz fabrike po potrebi. Baza podataka poslovnog sistema YUMCO sadrži i po kvalitetu i kvantitetu upotrebljive podatke jer se tako stvara mogućnost da se oni primenom metoda tehnika i alata poslovne inteligencije ERP sistema poslovno analiziraju sa ciljem stvaranja informacija koje se kasnije mogu iskoristiti za poboljšanje celokupnog poslovanja poslovnog sistema. U doktorskoj disertaciji je pokazano da se danas u upravljanju projektima bilo koje vrste, kao što je npr. otvaranje novog proizvodnog pogona, danas je tome gotovo nemoguće pristupiti bez nekog sofisticiranog alata kao što je MS Project.

Primećeno je da primenu različitih procesa treba formulisati uzimajući u obzir stepen zrelosti tih procesa. Nakon dobijanja procene zrelosti, moguće je razviti potrebne mere za povećanje zrelosti procesa i organizacije u celini.

Ovom doktorskom disertacijom je pokazano kako primena softvera, metoda, tehnika i alata upravljanja softverskim projektima, u konkretnom slučaju poslovnog sistema YUMCO, u velikoj

meri olakšava posao svim zaposlenima i donosi velike rezultate, kako u uštedi vremena, efikasnijem obavljanju posla, i, na kraju, povećanjem profita preduzeća što predstavlja jedan od najvažnijih ciljeva. Takođe značajan doprinos disertacije sa aspekta smanjenja troškova poslovanja i zaštite životne sredine se ogleda u originalnom modelu optimizacije procesa proizvodnje biodizela iz mikroalgi primenom ANFIS metodologije. Istraživanje ove disertacije je dokazalo da preduzeća koja koriste podatke, znanje i iskustvo za donošenje poslovnih odluka korak su ispred ostalih. U takvim preduzećima donosioci odluka brže donose odluke, brže se širi informacija, poboljšava se saradnja između odeljenja, funkcionalna organizacija preduzeća je dinamična, kreativna, inovativna, integrativna i kolaborativna. U empirijskom delu studije vidimo stvarni slučaj primene ERP sistema i BI sistema u kompaniji YUMCO, uz predstavljanje mogućnosti primene ANFIS metodologije u optimizaciji proizvodnje obnovljivog izvora energije biodizela. Analizom informacija dobijenih putem intervjua i dokumentacije, objašnjava se proces implementacije kroz sve faze planiranja, uspostavljanja infrastrukture, razvoja, testiranja, obuke i usvajanja i prihvatanja. Ovom procesu prethodi definisanje potrebe za ERP-om i BI sistemom. Ovaj deo je takođe omogućio uvid u izazove sa kojima se susreću tokom primene ovog ERP sistema i BI sistema i mogućnosti koje kompaniji YUMCO pruža ovaj sistem. Kao glavne izazove identifikovan je nedostatak vremena i ljudskih resursa, zajedno sa nedostatkom integriteta izvora informacija. Ovi izazovi služe kao dodatni savet drugim preduzećima koje planiraju da uvedu ERP ili primene BI sistem, da planiraju više vremena, da u skladu sa tim da upravljaju vremenom svojih zaposlenih i pruže bolju osnovu za integraciju podataka.

Na osnovu tih informacija i nakon razgovora sa zainteresovanim stranama ovog projekta, sastavljen je skup najboljih primera primene ERP i BI sistema na osnovu ovog konkretnog slučaja. Najbolje prakse su podeljene u 3 grupe: organizaciona, procesna i tehnološka. Organizaciona pitanja odnose se na preciziranje poslovnih potreba i imenovanje moćnog sponzora. Praksa procesa se fokusira na dobijanje poslovnog prvaka; definisanje procesa, obima i prekretnica; uključivanje korisnika u razvoj ERP i BI-a i delegiranje ERP i BI tima. Najbolje tehnološke prakse koje smo definisali su: kvalitet i integritet podataka; dostupnost i brzina; i vizuelizacija. Pored toga, još jedna najbolja praksa definisana je kao praksa nakon primene. Predlaže zadržavanje uključenih korisnika, stavljanje na tržište proizvoda i informisanje korisnika o razvoju.

Rezultati istraživanja ove disertacije ukazuju da se u procesu poslovne inteligencije moraju aktivno uključiti svi, od najvišeg menadžmenta do zaposlenih na konkretnim radnim mestima. Da bi pravilno koristili podatke i informacije, poslovni korisnici moraju dobiti prave informacije iz njih kako bi im pomogli da pruže odgovore na poslovna pitanja. Dobijanje pravih informacija od poslovnih korisnika u mnoštvu informacija i podataka posao je poslovnog analitičara.

Jedan od mogućih pristupa koji može pomoći poslovnim sistemima da poboljšaju vidljivost i da na primer nekim ne previše agresivnim promocijama i reklamama privuku nove kupce, ali istovremeno zadrže stare pouzdane, lojalne kupce, i samim tim ostvare pozitivne poslovne rezultate je elektronski marketing. Najnovija reprezentativna istraživanja ukazuju da svaka investicija u elektronski marketing umnogome može pomoći poslovnim sistemima i doneti im odgovarajuće benefite, kao i investicije u zaštiti životne sredine i primeni softvera u smanjenju troškova poslovanja.

Rezultati istraživanja disertacije govore da efektivno i efikasno poslovno odlučivanje podrazumeva kako spore, tako i brze, i munjevite odluke, za šta se neminovno kao preduslov pojavljuje spoj teoretskog znanja, dobrih treninga, i neophodnog iskustva u praksi, sobzirom da se preduzeća i poslovni sistemi u R.Srbiji poput većine svetskih preduzeća nalaze u situaciji kada je neophodno brzo donostiti poslovne odluke u uslovima specifične poslovne neizvesnosti, nameće se kao imperativ a zasigurno će rukovodioci u preduzećima i poslovnim sistemima biti primorani da u znatno većoj meri koriste sofisticirane BIS i ERP sisteme, naročito u procesu donošenja značajnih strateških poslovnih odluka. Takođe rezultati istraživanja ukazuju da se upravo misija poslovne inteligencije ogleda u identifikaciji, prikupljanju, analizi i predstavljanu poslovnih podataka krajnjim korisnicima u preduzeću sa ciljem lakšeg, bržeg, tačnog i blagovremenog poslovnog odlučivanja.

Rezultati istraživanja ukazuju da je u procesu primene ERP sistema, poslovne inteligencije Neuronskih mreža i ANFIS metodologije važno i ključno dobro poznavanje i razumevanje funkcionalnosti poslovnih procesa, upravo potpuno razumevanje poslovnih procesa moguće je sprovođenjem analize poslovanja i pribavljanjem informacija potrebnih za procese primene ovih sofisticiranih tehnologija i metoda u preduzećima. Jedan od ključnih činilaca za preduzeća koje su uspešno implementirale rešenja za poslovnu inteligenciju i ERP sisteme su visoko kvalifikovani poslovni analitičari za kvalitetnu poslovnu analizu uz primenu metoda, tehnika i alata poslovne inteligencije.

Rezultati istraživanja disertacije su nedvosmisleno potvrdili glavni cilj ovog istraživanja – da se nivo zrelosti-efikasnosti poslovnih procesa preduzeća može poboljšati primenom ERP sistema i koncepta BPM i poslovne inteligencije. Takođe, rezultati istraživanja između ostalog ukazuju na značaj primene informacionih sistema-Neuronskih mreža preko primene ANFIS metodologije može u značajnoj meri optimizacijom procesa smanjiti postojeće troškove poslovanja, i unaprediti zaštitu životne sredine.

Jedna od preporuka za buduća istraživanja je da se studija slučaja proširi i usredsredi na efikasnu upotrebu BI-a, informacionih sistema-Neuronskih mreža i ANFIS metodologije, i na to kako upravljanje podacima može omogućiti uspešnu upotrebu BI. Drugi pravac može biti

unapređenje vizualizacije podataka i korisničkog iskustva. Na osnovu sprovedenih istraživanja, zaposleni nisu previše zainteresovani za promene i nova tehnološka rešenja, tim više što imaju određenu sumnju u nove tehnologije poput ERP-a, i BI sistema. Stoga, istraživanjem veze između vizualizacije poslovnih podataka i korisničkog iskustva, možda se mogu pronaći neki načini da se poveća poverenje u informacioni sistem i samim tim poveća uticaj vizualne estetike na sveopštu upotrebu novih tehnologija.

13. LITERATURA

1. Abugabah, A. & Sanzogni, L. (2014). Exploring Factors Affecting End-user Performance of Information Systems. *International Journal for Infonomics*, 7(3/4), 956-973.
2. Akhavan, P. & Salehi, S. (2013), Critical factors of business intelligence: (case of an it-based company). *World Applied Sciences Journal*, 22(9), 1344-1351.
3. Akkermans, H., & van Helden, K. (2002). Vicious and virtuous cycles in ERP implementation: a case study of interrelations between critical success factors. *European Journal of Information Systems*, 1(11), 35–46.
4. Al-Mudimigh, A., Zairi, M. & Al-Mashari, M. (2001). ERP Software Implementation: An Integrative Framework. *European Journal of Information Systems*, 10(4), 216–26.
5. Aloini, D., Dulmin, R., & Mininno, V., (2007). Risk management in ERP project introduction: review of the literature, *Information Management*, 44(6), 547-567.
6. Amoako-Gyampah, K. (2004). ERP implementation factors - A comparison of managerial and end- user perspectives. *Business process Management Journal*, 10(2), 171-183.
7. Amster, R. & Böhm, C. (2016), Improving intercultural competency in global IT projects through recognition of culture-based behaviors. *International Journal of Information Systems and Project Management*, 4(2), 5-20.
8. Andersson, M. L. (2008). *Securing an ERP Implementation*. *School of Mathematics and Systems Engineering, Reports from MSI*. Preuzeto 10. juna 2018 sa [http://www.cil.se/data/files//Examensarbeten/Examensarbete_MariLouiseAndersson_Securing an ERP implementation.pdf](http://www.cil.se/data/files//Examensarbeten/Examensarbete_MariLouiseAndersson_Securing_an_ERP_implementation.pdf)
9. Andre & Jigman, (2019), Business analysis in data projects: Business Analyst Role and Activities in Data Projects. Kindle Edition, August 30, 2019
10. Andronie, M. (2015). Airline applications of business intelligence systems. *INCAS Bulletin*, 7(3), 153.
11. Babouei, S. (2020). Control chart patterns recognition using ANFIS with new training algorithm and intelligent utilization of shape and statistical features. *ISA transactions*, 102, 12-22.
12. Bajwa, D. S., Garcia, J. E. & Mooney, T. (2014). An integrative framework for the assimilation of enterprise resource planning systems: Phases, antecedents, and outcomes. *Journal of Computer Information Systems*, 44(3), 81-90.
13. Barth, C. & Koch, S. (2019). "Critical success factors in ERP upgrade projects", *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 119 No. 3, pp. 656-675. <https://doi.org/10.1108/IMDS-01-2018-0016>

14. Bititci, U. S. (2015). *Managing Business Performance: The Science and the Art*. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.
15. Bitsini, N. (2015). Investigating ERP Misalignment between ERP Systems and Implementing Organizations in Developing Countries. *Journal of Enterprise Resource Planning Studies*, 1-12.
16. Błotnicki, A. & Wawrzynek, Ł. (2006). Od porządkowania danych do Business Intelligence- jak uświadomiona wiedza staje się elementem konkurencyjności organizacji. *Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu*, (1132 Koncepcje, modele i metody zarządzania informacją i wiedzą), 59-69.
17. Bose, R.: Advanced analytics: opportunities and challenges, *Industrial Management & Data Systems*, 2009., p. 158.
18. Botta-Genoulaz, V., Millet, P.A., & Grabot, B. (2005). A survey on the recent research literature on ERP systems. *Computers in Industry*, 56(6), 510–522.
19. Bradford, M. (2015). Modern ERP, Select, implement & use today's advanced business systems. North Carolina State University. Raleigh, NC. *Business Review*, 76(4), 121– 131.
20. Cao, Y., Pourrostan, T., Zandi, Y...Milic M., *et al.* Analyzing the energy performance of buildings by neuro-fuzzy logic based on different factors. *Environ Dev Sustain* (2021). <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01382-4>
21. Carutasu, N., & Carutasu, G. (2016). Cloud ERP Implementation. *FAIMA Business & Management Journal*, 4(1), 31–43.
22. Carver, A. & Ritacco, M. (2006). The Business Value of Business Intelligence. A Framework for Measuring the Benefits of Business Intelligence. *Business Objects*, 33.
23. Cebotarean, E. (2011). Business intelligence. *Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology*, 1(2), 1-12.
24. Chalotra, V., Kumar A. & Ram K. (2018). Relevance of IT in Business Intelligence. *International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology* 4 (1), 2456–3307
25. Chang, B., Kuo, C., Wu, C. H., Tzeng, & G. H., (2014). Using fuzzy analytic network process to assess the risk in Enterprise Resource Planning system implementation. *Applied Soft Computing*, 28, 196-207.
26. Chao Peng, G. and Baptista Nunes, M. (2009). Surfacing ERP exploitation risks through a risk ontology. *Industrial Management & Data Systems*, 109(7), 926-942.
27. Chaudhuri, S., Dayal, U. & Narasayya, V. (2011). An overview of business intelligence technology. *Communications of the ACM*, 54(8), 88–98.

28. Chen, X. & Siau, K. (2012). Effect of business intelligence and IT infrastructure flexibility on organizational agility. *Thirty Third International Conference on Information Systems* (pp. 3361-3379), Orlando: AIS.
29. Coleman Shirley, Y. (2016). Data-Mining Opportunities for Small and Medium Enterprises with Official Statistics in the UK. *Journal of Official Statistics*, 32(4), 849–865.
30. Columbus, L. (2014, 12. maj). Gartner's ERP Market Share Update Shows The Future Of Cloud ERP Is Now. *Computers in Human Behavior*, 70, 535-543.
31. Davenport, T.D., Harris, J.G., & Morison, R. (2010): *Analytics at Work: Smarter Decisions - Better Results*, Harvard Business School Press, Boston.
32. Davenport, Thomas D., Snabe, Jim H.: How Fast and Flexible Do You Want Your Information, Really?, MIT Sloan Management Review, spring 2011., 52 (3), p. 61.
33. De Toni, A. F., Fornasier, A., & Nonino, F. (2015). The impact of implementation process on the perception of enterprise resource planning success. *Business Process Management Journal*, 21(2), 332–352.
34. Dehghani, M. & Tumer, M. (2015) A Research on Effectiveness of Facebook Advertising on Enhancing Purchase Intention of Consumers. *Computers in Human Behavior*, 49, 597-600. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.03.051>
35. Deloitte. (2015). *Leading in the new world of work*. Oakland: Deloitte University Press.
36. Denić, N., Spasić, B., & Milić, M., (2014) “The role of top management in the process of implementing ERP systems” *Acta Oeconomica Universitatis Selye Vedecký recenzovaný časopis* 3. Ročník 1. Číslo Komárno p.23-35
37. Denić, N., Marković, S., Spasić, B., & Milić, M, 2014., Identification of factors influencing growth project management ERP implementation., *Annals of the Oradea University Fascicle of Management and Technological Engineering* ISSN 1583 - 0691, Cncsis "Clasa B+", Issue #2, Septembar, Volume XXIII (XIII), 2014/2, DOI: 10.15660/AUOFMTE.2014-2.3090 <http://www.imtuoradea.ro /auo.fmte/>
38. Denić, N., Milić, M., & Spasić, B., “Project management impact during ERP system implementation”XIV “,International symposium Symorg 2014, FON Beograd, June 6-10, 2014, Ratko Mitrović Congress Center, Zlatibor, Serbia,
39. Denić, N., Milić, M., & Spasić, B., „Possible aspect of the application of intelligent systems in business enterprises in Serbia“,International scientific conference 20 – 21 November 2015, Gabrovo
40. Denić, N., Milić, M., & Spasić, B., ” The aspected of aplication of business intelligence systems in Serbian enterprises” The 3rd International Virtual Conference on Advanced Scientific Results (SCIECONF-2015), May 25 - 29, 2015 (www.scieconf.com, Slovakia)

41. Denić, N., Moračanin, V., Milić, M., & Nesić, Z. (2014), Risk Management in Information System Projects, Tehnicki Vjesnik-Technical Gazette, (2014), vol. 21 br. 6, ISSN 1330-3651 (Print), ISSN 1848-6339 (Online), str. 1239-1242., UDC/UDK 658.51.001.3:004.451 <https://hrcak.srce.hr/file/193755>
42. Denić, N., Spasić, B., & Milić, M., “Meticulously research project management ERP system implementation in Serbia” The 2nd International Virtual Conference on Advanced Scientific Results (SCIECONF-2014), June 9. - 13., 2014 (held in Zilina, Slovakia)
43. Denić, N., Spasić, B., & Milić, M., „Human resources as a function software project management“ Treća međunarodna naučno-stručna HR konferenciju „Upravljanje kvalitetom ljudskih resursa –savremeni trendovi“ 23. i 24. oktobra 2014. godine Beograd.
44. Denić, N., Spasić, B., & Milić, M.,“ERP system implementation aspects in SERBIA ” XIV International symposium Symorg 2014, FON Beograd, June 6-10, 2014, Ratko Mitrović Congress Center, Zlatibor, Serbia.
45. Denić, N., Stevanović, M., & Milić, M., „Mogući aspekti upravljanja ICT projektima“ XIX Internacionalni simpozijum iz projektnog menažmenta-YUPMA 2015 pod nazivom "Projektni menadžment u Srbiji-Novi izazovi" Zlatibor, od 12. do 14. Juna 2015.
46. Denić, N., Petković, D., Vujović, V., Spasić, B., Vujičić, I., “A survey of internet marketing by small and medium-sized enterprises for placing wine on the market” Physica A: Statistical Mechanics and its Applications Available online 27 April 2018, <https://doi.org/10.1016/j.physa.2018.04.095>
47. Denic, N., Vujovic, V., Stevanovic, V., Spasic, B., ”Key factors successful implementation of ERP system” The journal Tehnički Vjesnik/Technical Gazette, ISSN 1330-3651, Vol. 23./No. 5, October 2016, (str.1335-1341)DOI: 10.17559/TV-20150618213311,
48. Denić, N., Petković, D., Spasić, B., *Global Economy Increasing by Enterprise Resource Planning (ERP)*, Reference Module in Materials Science and Materials Engineering 2019, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803581-8.11590-5>
49. Dezdar, S., & Ainin, S., (2011). The influence of organizational factors on successful ERP implementation, *Management Decision*, 49(6), 911-926.
50. Dezdar, S., & Sulaiman, A. (2009). Successful enterprise resource planning implementation: taxonomy of critical factors. *Industrial Management & Data Systems*, 109(8-9), 1037-1052.
51. Dwivedi, Y. K., Weerakkody, V., & Janssen, M. (2012). Moving towards maturity: challenges to successful e-Government implementation and diffusion. *The DATA BASE for Advances in Information Systems*, 42(4), 11-22.
52. Ebertsohn, N.W. (2014), *The Measurement of Information System Project Success*, Master of Business Administration, Stellenbosch University, Stellenbosch.

53. Eckerson, W., Hammond, M.: Visual reporting and analysis – Seeing is Knowing, TDWI Best Practice Report, 1-st. Quarter 2011.
54. Eckerson, Wayne W.: Performance Dashboards: Measuring, Monitoring, and Managing Your Business, 2nd ed., John Wiley & Sons, New Jersey, 2011.
55. Esteves, J., Pastor, J.A., Carvalho, J.: Organizational and National Issues of an ERP Implementation in a Portuguese Company. *Information Systems Perspectives and Challenges in the Context of Globalization 2003*: 139-153
56. Farzaneh, M., Vanani, I.R. & Sohrabi, B. (2015). *Using fuzzy logic for optimizing business intelligence success in multiple investment combinations*. *Encyclopedia of Information Science and Technology*, 953-965
57. Fathy, A., & Kassem, A. M. (2019). Antlion optimizer-ANFIS load frequency control for multi-interconnected plants comprising photovoltaic and wind turbine. *ISA transactions*, 87, 282-296.
58. Finney, S. & Corbett, M. (2007), "ERP implementation: a compilation and analysis of critical success factors", *Business Process Management Journal*, 13(33), 329-347. <https://doi.org/10.1108/14637150710752272>
59. Fleisher Craig S., Bensoussan, Babette E.: *Business and Competitive Analysis*, FT Press, New Jersey, 2007, p. 8.
60. Foshaya, N. & Kuziemy, C. (2014). Towards an implementation development framework for business intelligence in healthcare. *International Journal of Information Management*, 34 (1), 20-27.
61. Gangwar, H., Date, H., & Raoot, A. D. (2014). Review on IT adoption: insights from recent technologies. *Journal of Enterprise Information Management*, 27(4), 488–502.
62. Gartner, “CIO Agenda Report - Key Insights,” 2012. http://imagesrv.gartner.com/cio/pdf/cio_agenda_insights.pdf [retrieved: October, 2012]
63. Gartner. (2018). *Magic Quadrant for Data Science and Machine-Learning Platforms*. Preuzeto 20. juna 2019, sa <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-4RMUF5K&ct=180222&st=sb>
64. Ghani, J. A., Choudhury, I. A., & Hassan, H. H. (2004). Application of Taguchi method in the optimization of end milling parameters. *Journal of materials processing technology*, 145(1), 84-92.
65. GGrossmann, W. & Rinderle-Ma, S. (2015). *Fundamentals of business intelligence*. Berlin: Springer.
66. Gupta, A. K., & Gupta, C. (2012). Analyzing Customer Behavior using Data Mining Techniques: Optimizing Relationships with Customer. *Management Insight*, 6(1), 92– 98.

67. Hakkinen, L., and Hilmola, O. (2007). ERP Evaluation During the Shakedown Phase: Lessons from an After-Sales Division. *Information Systems Journal* 18 (1), 73-100.
68. Halíř, Z. (2012). *Different Perspectives on Business Performance and Impact on Performance System Design*. Prague: University of Economics, Faculty of Finance and Accounting, 56–81.
69. Hammer, M.: The process audit. *Harvard Business Review* 85:4, 111-123 (2007)
70. Hannula, M. & Pirttimaki, V. (2003). Business intelligence empirical study on the top 50 Finnish companies. *Journal of American Academy of Business*, 2(2), 593-599.
71. Hart, O. A., Ojiabo, & U. O., (2016). A model of adoption determinants of ERP within T-O-E framework. *Information Technology & People*, 29(4), 901-930.
72. Hawari, A. & Heeks, R. (2010). Explaining ERP failure in a developing country: a Jordanian case study. *Journal of Enterprise Information Management*, 23(2), 135-160.
73. Hawking, P. & Sellitto, C. (2010). Business Intelligence (BI) critical success factors. 21st Australian Conference on Information Systems (pp. 1-3). Brisbane: ACIS 2010 Proceedings.
74. Hedin, H., Hirvensalo, I., & Vaarnas, M. (2011).: *The Handbook of Market Intelligence*, John Wiley & Sons, Chichester.
75. Hestermann, C., Anderson, R. P., & Pang, C., (2009): Magic Quadrant for Midmarket and Tier 2-Oriented ERP for Product-Centric Companies. Gartner RAS Core Research Note G00163386.
76. Hilletoft, P., Hilmola, O. P., & Ujvari, S. (2010). Teaching ERP in logistics curriculum: a case experience from Sweden. *International Journal of Business Information Systems*, 6(3), 295-314
77. Howson, C. (2008).: *Successful Business Intelligence*, McGraw-Hill, New York.
78. Howson, C. (2013). *Successful business intelligence: Unlock the value of BI & big data*. New York: McGraw-Hill Education Group.
79. Hsu, I.C. and Sabherwal, R. (2012). Relationship between Intellectual Capital and Knowledge Management: An Empirical Investigation. *Decision Sciences*, 43, 489-524.
80. Hwang, Mark I.: (2009). Success factors for business intelligence: perceptions of business professionals, *ACME*, p. 371-376.
81. Ifinedo, P., & Nahar, N. (2006). *Prioritization of enterprise resource planning (ERP) systems success measures: Viewpoints of two organizational stakeholder groups*. SAC 2006. Dijon.
82. Inmon, W. H. (1992). *Building the data warehouse*. New York: John Wiley & sons.
83. Inyurt, S., & Razin, M. R. G. (2021). Regional application of ANFIS in ionosphere time series prediction at severe solar activity period. *Acta Astronautica*, 179, 450-461.
84. Iskanius, P. (2010). Risk Management of ERP Projects in Manufacturing SMEs. *Information Resources Management Journal*, 23(3), pp.60-75.

85. Jacobs, F. R., & Weston Jr., F. T. (2007). Enterprise resource planning (ERP) - A brief history. *Journal of Operations Management*, 25, 357-363.
86. Jang J.S., Sun C.T., 'Neuro-fuzzy Modeling and Control', Proceedings of the IEEE, Vol. 83, No. 3, 1995.
87. Jang J.S., Gulley N., 'Fuzzy Logic Toolbox for Use with MATLAB', The MathWorks Inc., Natick, MA, 1995.
88. Jiwat R., & Corkindale, D. (2013). Examining the role of system quality in ERP projects. *Industrial Management & Data Systems*, 113(3), 350–366.
89. Johansson, B., Alajbegovic, A., Alexopoulos, A., & Desalermos, A. (2014). *Cloud ERP Adoption Opportunities and Concerns: A Comparison between SMEs and Large Companies*. Preuzeto 21. jula 2019 sa <https://pdfs.semanticscholar.org/8a9b/caadab2f9d5f03bd1c1a94a3dd0a71fac4e3.pdf>
90. Johansson, B., Alajbegovic, A., Alexopoulos, V., & Desalermos, A. (2015). Cloud ERP Adoption Opportunities and Concerns: The Role of Organizational Size. 48th Hawaii International Conference on system Sciences. Kauai: IEEE Computer Society, 4211–4219.
91. Jorgenson, P. (2014). *Big Bang vs. Phased Rollout: Which ERP Implementation Strategy Is Best?* Preuzeto 18. Septembra 2019 sa <http://it.toolbox.com/blogs/inside-erp/big-bang-vs-phased-rollout-which-erp-implementation-strategy-is-best-62060>
92. Jung, A. R. (2017). The influence of perceived ad relevance on social media advertising: An empirical examination of a mediating role of privacy concern. *Computers in Human Behavior*, 70, 303-309.
93. Karimi, M. (2017). Exergy-based optimization of direct conversion of microalgae biomass to biodiesel. *Journal of Cleaner Production*, 141, 50-55.
94. Ke and Wei, (2008). Organizational culture and leadership in ERP implementation. *Decis. Support Syst.*, 45, 208-218.
95. Kerzner, H. (2013), *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*, Hoboken, NJ: Wiley.
96. Kerzner, H. (2017). *Project Management Metrics, KPIs, and Dashboards: A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance*. Hoboken, NJ: Wiley.
97. Khaparde, V. (2012). Barriers of ERP while implementing ERP: a Literature Review. *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering*, 3(6), 49-91.
98. Khodaei-mehr, J., Tangestanizadeh, S., Vatankhah, R., & Sharifi, M. (2018). ANFIS-Based Optimal Control of Hepatitis C virus epidemic. *IFAC-PapersOnLine*, 51(15), 539-544.

99. Kim, Y., Lee, Z. & Gosain, S. (2005), "Impediments to successful ERP implementation process", *Business Process Management Journal*, 11(2), 158-170.
<https://doi.org/10.1108/14637150510591156>
100. Kimball, R. & Ross, M. (2011). *The data warehouse toolkit: the complete guide to dimensional modeling*. New York: John Wiley & Sons.
101. Kimball, R., Ross, M., Mundy, J. & Thornthwaite, W. (2015). *The Kimball group reader: Relentlessly practical tools for data warehousing and business intelligence remastered collection*. New York: John Wiley & Sons.
102. Kripaa (2013). *10 Key Benefits of Using ERP Software*. [online] Available at: <http://blogs.ramco.com/benefits-of-erp-software> [Accessed 11 May 2019].
103. Kumar V, & Reinartz W., Customer relationship management, Concept, Strategy, and Tools, 2018, str.36.
104. Kuzman, B., Petković, B., Denić, N., Petković, D., Čirković, B., Stojanović, J, Milić M, "Estimation of optimal fertilizers for optimal crop yield by adaptive neuro fuzzy logic", *Rhizosphere*, 2021, 100358, ISSN 2452-2198, <https://doi.org/10.1016/j.rhisph.2021.100358>.
105. Kwak, Y. H., Park, J., Chung, B. Y., & Ghosh, S. (2012). Understanding end-users' acceptance of enterprise resource planning (ERP) system in project-based sectors. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 59(2), 266-277.
106. Lambrecht, A., & Tucker, C. E. (2013). *When does Retargeting Work? Information Specificity in Online Advertising*. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1795105> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1795105>
107. Lech, P. (2013). ERP Project Success Perception by the Adopters. *International Journal of Information Technology Project Management*, 4(1), 13-26.
108. Lee, D., Lee, S. M., Olson, D. L., & Chung S. H. (2010). The effect of organizational support on ERP implementation. *Industrial Management and Data Systems*, 110(2), 269–283.
109. Lenart, (2011). ERP in the Cloud – Benefits and Challenges. Part of the Lecture Notes in Business Information Processing book series (LNBIP, volume 93).
110. Leon, (2008). ERP Demystified. Tata McGraw-Hill Education.
111. Liang, H., & Xue, Y. (2009). Avoidance of information technology threats: A theoretical perspective. *MIS Quarterly*, 30(1), 71-90.
112. Liautaud, B., Hammond, M.: e-poslovna inteligencija, Prudens Consilium, Varaždin, 2006.
113. Loh, T. C., & Koh, S. C. (2004). Critical elements for a successful Enterprise Resource Planning implementation in small- and medium-sized enterprises. *International Journal of Production Research*, 42(17), 3433-3455.

114. Lonnqvist, A., & Pirttimaki, V. (2006).: The Measurement of Business Intelligence, *Information Systems Management*, 23 (1), p. 32-40.
115. Maditinos, D., Chatzoudes, D., & Tsairidis C. (2012). Factors affecting ERP system implementation effectiveness. *Journal of Enterprise Information Management*, 25(1), 60–75.
116. Magaireah, A., I., Sulaiman, H. & Ali, N. (2017). Theoretical Framework of Critical Success Factors (CSFs) for Business Intelligence (BI) System. 8th International Conference on Information Technology, (ICIT).
117. Malhotra, R., & Temponi, C. (2010). Critical decisions for ERP integration: Small business issues. *International Journal of Information Management: The Journal for Information Professionals*, 30(1), 28–37.
118. Markus, L. M., & Tanis, C. (2000) The enterprise systems experience – from adoption to success. In *Framing the Domains of IT Research: Glimpsing tFuture Through the Markus et al. Past*, Zmud, R.W. (ed.) (Pinna ex Educational Resources, Cincinnati, OH), 173–207.
119. Mell, P., & Grance, T. (2011). *The NIST Definition of Cloud Computing*. NIST Special Publication, 800-845.
120. Microsoft. (2016). Microsoft Dynamics ERP. Preuzeto 10. decembra 2019 na adresi <http://www.microsoft.com/sl-si/dynamics/ERP.aspx>
121. Milić, M., Petković, B., Selmi, A...Denić, N., *et al.* Computational evaluation of microalgae biomass conversion to biodiesel. *Biomass Conv. Bioref.* (2021). <https://doi.org/10.1007/s13399-021-01314-2>
122. Mishra, R. & Saini, A.K. (2017). *Business intelligence for frugal, reverse and sustainable innovation success*. Proceedings of International Conference on Strategies in Volatile and Uncertain Environment for Emerging Markets, Indian Institute of Technology Delhi, New Delhi, 428-434.
123. Mooheba, M. R., Asem, A., & Jazi, M.D. (2010). A Comparative Study of Critical Success Factors (CSFs) in Implementation of ERP in Developed and Developing Countries. *International Journal of Advancements in Computing Technology*, 2(5), 99-109.
124. Morton, N. A. and Hu, Q. (2008). Implications of the Fit Between Organizational Structure and ERP: A Structural Contingency Theory Perspective. *International Journal of Information Management*, 28(5), 391-402.
125. Moss, L. T., & Atre, S. (2003). *Business Intelligence Roadmap: The Complete Project Lifecycle for Decision Support Application*. Boston: AddisonWesley.
126. Motiwalla, L., & Thompson, J. (2012). *Enterprise systems for management* (2.nd ed.). Upper Saddle River, N.J.: Pearson.

127. Motwani, J., Mirchandani, D., Madan, M. & Gunasekaran, A. (2002). Successful implementation of ERP projects: Evidence from two case studies. *International Journal of Production Economics*, 75(1-2), 83-96.
128. Naderinejad, M., Tarokh, M.J. & Poorebrahimi, A. (2014). Recognition and ranking critical success factors of business intelligence in hospitals – case study: Hasheminejad hospital. *International Journal of Computer Science and Information Technology*, 6(2), 121-129.
129. Nah, F. F. H., Zuckweiler, K. M., & Lee-Shang Lau, J. (2003). ERP implementation: chief information officers' perceptions of critical success factors. *International journal of Human-computer Interaction*, 16(1), 5-22.
130. Neuman, W.L. (2011). *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches*. 7th Edition, Pearson, Boston.
131. Ngai, E. W. T., Law, C. C. H., & Wat, F. K. T. (2008). Examining the critical success factors in the adoption of enterprise resource planning. *Computers in Industry*, 59(6), 548-564.
132. 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, 2001., p. 204-219.
133. Nwankpa, J. K. (2015). ERP system usage and benefit: A model of antecedents and outcomes. *Computers in Human Behavior*, 45, 335–344.
134. Oliveira, T. and Martins, M. F. (2011). Literature Review of Information Technology Adoption Models at Firm Level. *The Electronic Journal Information Systems Evaluation*, 14(1), 110-121.
135. Olszak, C. & Ziemia, J. (2012). Critical success factors for implementing business intelligence systems in small and medium enterprises on the example of Upper Silesia, Poland. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, 7(2), 129-150.
136. Olszak, C. & Zurada, J. (2015). Information technology tools for business intelligence development in organizations. *Polish Journal of Management Studies*, 12(1), 132-142.
137. OuYang, Y.C. (2017). Information system capabilities and organizational performance: comparing three models. *Pacific Asia Journal of the Association for Information Systems*, 9(1), 1-28.
138. Park, S., & Lee, D. (2017). An Empirical Study on Consumer Online Shopping Channel Choice Behavior in Omni-channel Environment. *Telematics and Informatics*, 34, 1398-1407.
139. Petković, D., Barjaktarovic, M., Milošević, S., Denić, N., Spasić, B., Stojanović, J., Milovancevic, M., Neuro fuzzy estimation of the most influential parameters for Kusum

biodiesel performance, *Energy*, 2021, 120621, ISSN 0360-5442, <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.120621>.

140. Ragan, J., Gantner, M., Caffrey, P. & Schultz, M. (2011). A Teaching Case Using Cost/Benefit Relationships Within An ERP System. *Journal of Business Case Studies (JBBS)*, 2(3), 17.
141. Ram, J., & Corkindale, D. (2013). Enterprise resource planning adoption: structural equation modeling analysis of antecedents. *The Journal of Computer Information Systems*, 54(1), 53–65.
142. Ramadhana, B. A., Govindaraju, R., & Wibisono, Y. Y. (2016). ERP system usage and panoptic control: The role of perceived organizational support. Proceedings of the 2016 IEEE IEEM, Bali, Indonesia
143. Ranjan, J. (2009): Business intelligence: concepts, components, techniques and benefits, *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 9 (1), p. 60-70.
144. Reitsma, E., & Hilletoft, P. (2017). Critical success factors for ERP system implementation: A user perspective. *European Business Review*, 28-39
145. Rigelhof, R. (2003). *ERP Implementation Best Practices: A Success Story*. Educause 2003. <http://net.educause.edu/ir/library/powerpoint/EDU03146.ppt>
146. Rohloff, R. (2011). Healthcare BI: a tool for meaningful analysis. *Healthcare Financial Management*, 65(5), 100-108.
147. Rosario, J.G.(2000) , “ On the leading edge: Critical success factor in ERP implementation projects”, *Business world Philippines*
148. Rud, O. P. (2009). *Business intelligence success factors: tools for aligning your business in the global economy*, 18. New York: John Wiley & Sons.
149. Saade, R. G., & Nijher, H., (2016). Critical success factors in enterprise resource planning implementation, *Journal of Enterprise Information Management*, 29(1), 72-96.
150. Sada, S. O., & Ikpeseni, S. C. (2021). Evaluation of ANN and ANFIS modeling ability in the prediction of AISI 1050 steel machining performance. *Heliyon*, 7(2), e06136.
151. Saini, S., Nigam, S., & Misra, S. C. (2013). Identifying success factors for implementation of ERP at Indian SMEs: a comparative study with Indian large organizations and the global trend. *Journal of Modelling in Management*, 8(1), 103-122.
152. Salim, A., Suleiman, I. & Salisu, G. (2015). Enterprise resource planning (ERP) systems in the banking industry: Implementations approaches, reasons for failures and how to avoid them. *Journal of Computer Sciences and Applications*, 29-32.

153. Sambasivan, M., Fei, N. Y. (2008). Evaluation of critical success factors of implementation of ISO 14001 using analytic hierarchy process (AHP): a case study from Malaysia, *Journal of Cleaner Production*, 16(13), 1424-1433.
154. Sammons, P., Sylva, K., Melhuish, E.C., Siraj-Blatchford, I., Taggart, B. and Elliot, K. (2003). *The Effective Provision of Pre-School Education (EPPE) Project: Technical Paper 8b - Measuring the Impact of PreSchool on Children's Social/behavioural Development over the Pre-School Period*. London: DfES / Institute of Education, University of London.
155. Saravanan, R., & Sundar, C. (2014). Analysis of erp implementations. *International Journal of Research in Business Management*, 5(2), 65–72.
156. Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2016). *Research methods for business students* (7.th ed.). New York: Pearson Education.
157. Sauter, V. L. (2011). *Decision Support Systems for Business Intelligence*. Indianapolis: Wiley.
158. Scott J. E., & Vessey, I. (2000). *Toward a Multi-Level Theory of Risks in Enterprise Systems Implementations*.
159. Serumaga-Zake, P.A. (2017).The role of users at is faction in implementing a Business Intelligence System. *South African Journal of Information Management*, 19(1), 1–8.
160. Shang, S. & Seddon, P. B. (2002). Assessing and Managing the Benefits of Enterprise Systems: the Business Manager’s Perspective. *Information Systems Journal*, 12, 271-299.
161. Shaul, L. & Tauber, D. (2013). Critical success factors in enterprise resource planning systems. *ACM Computing Surveys*, 45(4), 1-39.
162. Sherman R., (2015), *Business Intelligence Guidebook*. Publisher Elsevier Science, 2014
ISBN 9780124115286
163. Singla, A. R., & Goyal, D. P., (2006). Management risk factors in design and implementation of ERP systems: an empirical investigation of the Indian industry. *Journal of Advances in Management Research*, 3(1), 59-67.
164. Smith, P. (2015). *Business Performance Management: approaches and tensions*. Finance and Management Faculty.
165. Snider, B., da Silveira, G. J., & Balakrishnan, J., (2009). ERP implementation at SMEs: analysis of five Canadian cases, *International Journal of Operations & Production Management* 29 (1), 4-29.
166. Soja, P. (2006). Success factors in ERP systems implementations. *Journal of Enterprise Information Management*, 19(4), 418-433.

167. Somers, T. M., & Nelson, K. (2001). *The impact of critical success factors across the stages of enterprise resource planning implementations*. System Sciences. Proceedings of the 34th Annual Hawaii International Conference on Maui, HI, SAD, 1–10.
168. Stubs, E.: (2011). *The Value of Business Analytics*, John Wiley & Sons, New Jersey.
169. Sumner, (2000). Risk Factors in Enterprise-Wide/ERP Projects, *Journal of information technology*, 15, 317 – 327.
170. Suparta, W., & Samah, A. A. (2020). Rainfall prediction by using ANFIS times series technique in South Tangerang, Indonesia. *Geodesy and Geodynamics*, 11(6), 411-417.
171. TDWI Report: 2011 TDWI BI Benchmark Report – Organizational and Performance Metrics for Business Intelligence Teams, p. 10-11.
172. TDWI Report: 2012 TDWI BI Benchmark Report – Organizational and Performance Metrics for Business Intelligence Teams, p. 10.
173. Teoh, A.P., Rajendran, M. & Lim, E. K. (2014). Predictors and outcome of business intelligence system development: a perspective of manufacturers in Malaysia. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, 8(18), 1980-1993.
174. Thamir, A. & Poulis, E. (2015). Business intelligence capabilities and implementation strategies - the case study of “Burberry love”. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 20(3), 276-299.
175. Thompson, O. (2006). *Business Intelligence Success, Lessons Learned*. Process ERP Partners, LLC. Retrieved September 15, 2018 from http://www.sydmart.com/artic/bi_success.pdf
176. Ting-Peng, L., Jun-Jer, Y., & Chih-Chung, L. (2010). A resource-based perspective on information technology and firm performance: a meta analysis. *Industrial Management and Data Systems*, 110(8): 1138-1158.
177. Turban Efraim, Carol E. Pollard, & Gregory R. Wood. (2018). *Information Technology for Management: On-Demand Strategies for Performance, Growth and Sustainability*, Edition, 11. Publisher, John Wiley & Sons.
178. Turban, E. (2009). *Electronic Commerce: A Managerial Perspective*. New York: Prentice Hall, 7-8.
179. Uwizeyemungu, S. & Raymond, L. (2005). Motivations for ERP Adoption in the public sector; an analysis from “success stories”. Proceedings of the Annual Conference of the Administrative Science Association of Canada Information Systems Division. Toronto: Ontario. 220-231.
180. Venter, C. & Goede, R. (2015). A critical systems approach to business intelligence system development, governing the anthropogenic: the greatest challenge for systems thinking in

- practice? The 59th Meeting of the International Society for the Systems Sciences (ISSS), Berlin.
181. Vidgen R, Shaw S, Grant DB (2017) Management challenges in creating value from business analytics. *Eur J Oper Res* 261(2):626–639
 182. Vujović, V., Denić, N., Stevanović, V., Stevanović, M., Stojanović, J., Cao, Y., Alhammadi, Y., Jermstittiparsert, K., Van Le, H., Wakil, K. & Radojković, I. (2020). Project Planning and Risk Management as a Success Factor for IT Projects in Agricultural Schools in Serbia. *Technology in Society*, 63 (November Issue), Article No. 101371, <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101371>.
 183. Wagner, H. T. & Weitzel, T. (2012). How to Achieve Operational Business-IT Alignment: Insights from a Global Aerospace Firm. *MIS Quarterly Executive*, 11(1), 25–36.
 184. Wang, E. T., Shih, S. P., Jiang, J. J., & Klein, G., (2008). The consistency among facilitating factors and ERP implementation success: a holistic view of fit, *Journal of Systems & Software* 81 (9), 1609-1621.
 185. Watson, H. J.: (2009). Tutorial: Business Intelligence – Past, Present, and Future, *Communications of the Association for Information Systems*, 25., article 39, p. 488-510.
 186. Watson, H.J. & Wixom, B.H. (2007). The current state of business intelligence. *Computer*, 40(9).
 187. Wickramasinghe, V. and Gunawardena, V. (2010). Critical elements that discriminate between successful and unsuccessful ERP implementations in Sri Lanka. *Journal of Enterprise Information Management*, 23(4), 466-485.
<https://doi.org/10.1108/17410391011061771>
 188. Williams, N. & Williams S. (2010). Performance Management and Business Intelligence: A Power Combination. Research Report. Preuzeto 25. maja 2019 sa <http://www.decisionpath.com>
 189. Williams, S., & Williams, N.: (2007). The Profit Impact of Business Intelligence, Morgan Kaufman, San Francisco, p. 3.
 190. Wixom, B., Ariyachandra, T., Douglas, D., Goul, M., Gupta, B., Iyer, L., Kulkarni, U., Mooney, J., Phillips-Wren, G. and Turetken, O. (2014), The current state of business intelligence in academia: the arrival of big data. *Communications of the Association for Information Systems*, 34(1), 1-13.
 191. Yadav, M., Joshi, Y., & Rahman, Z. (2015). Mobile Social Media: The New Hybrid Element of Digital Marketing Communications. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 189, 335-343. doi 10.1016/j.sbspro.2015.03.229

192. Yeoh, W. and Popovic, A. (2016). Extending the understanding of critical success factors for implementing business intelligence systems, *The Journal of the Association for Information Science and Technology (JASIST)*, 67(1), 143-147.
193. Zach, O., & Munkvold, B. E. (2011). Identifying reasons for ERP system customization in SMEs: a multiple case study. *Journal of Enterprise Information Management*, 25(5), 462–478.
194. Zuocai Dai & Zhengxian Chen & Abdellatif Selmi & Kittisak Jermsittiparsert & Nebojša M. Denić & Zoran Nešić, *Machine learning prediction of higher heating value of biomass. Biomass Conv. Bioref.* (2021). <https://doi.org/10.1007/s13399-021-01273-8>
195. Zarouali, B., Ponnet, K., Walrave, M., & Poels, K. (2017). Do you like cookies? Adolescents' skeptical processing of retargeted Facebook-ads and the moderating role of privacy concern and a textual debriefing. *Computers in Human Behavior*, 69, 157–165. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.11.050>
196. Zeng, Y., Lu, Y. & Skibniewski, M. (2012). Enterprise resource planning systems for project-based firms: Benefits, costs and implementation challenges. *Journal for the Advancement of Performance Information and Value*, 4 (1), 85-96.
197. Zhu, Y., Li, Y., Wang, W. & Chen, J. (2010). What leads to post-implementation success of ERP? An empirical study of the Chinese retail industry. *International Journal of Information Management*, 30(3), 265-276.

BIOGRAFIJA AUTORA

Milić Momir je rođen 29.08.1964. godine u Lipljanu, opština Lipljan, sa porodicom živi u Ugljaru kod Kosovog Polja. Osnovnu školu je završio u Ugljaru, a Srednju tehničku školu u Prištini. Strukovne studije je upisao 1984. godine na VTŠ Uroševcu, a završio 1987. godine i stekao zvanje Mašinski inženjer. Paralelno sa ovim studijima pohađao je akademske studije na Poljoprivrednom fakultetu, Univerziteta u Prištini završivši osnovne i master studije. U međuvremenu na Visokoj tehničkoj školi završava specijalističke strukovne studije.

Nakon toga iz oblasti informacionih tehnologija upisuje osnovne akademske studije na Fakultetu informacionih tehnologija Alfa BK Univerziteta 2011. godine koje je uspešno završio. Na pomenutom Fakultetu informacionih tehnologija, Alfa BK Univerziteta takođe upisuje i završava master studije. Autor je više naučnih radova i publikacija iz oblasti informacionih sistema, poslovne inteligencije, zaštite životne sredine i održivog razvoja.

Stechene kvalifikacije: Srednja škola diploma-Operator na računaru. Viša škola diploma-Mašinski inženjer. Visoka škola diploma-Strukovni inženjer mašinstva. Visoka škola diploma-Specijalista strukovni inženjer mašinstva. Poljoprivredni fakultet- Diplomirani inženjer poljoprivrede, Poljoprivredni fakultet- Master inženjer poljoprivrede, Alfa BK Univerzitet -Diplomirani inženjer informacionih tehnologija. Alfa BK univerzitet diploma Master inženjer informacionih tehnologija.

Radno iskustvo: Radnu karijeru je započeo u Konfekciji „JUMKO“ Vranje. u profitnom centru Konfekcija „JUMKO“ Kosovo Polje. Srednje školski centar, Gimnazija Lipljan, Poljoprivredna škola Lipljan. U konfekciji „JUMKO“ Vranje i Kosovo Polje bio je angažovan na sledećim radnim mestima: šef smene, šef proizvodnje, šef službe zaštite na radu, tehnički direktor i direktor profitnog centra. Trenutno radi kao profesor informatike i matematike, i tehničke grupe predmeta u Gimnaziji i Poljoprivrednoj školi.

PRILOG 1. SPECIFIKACIJA INFORMACIONOG SISTEMA

Specifikacija informacionog sistema je data u narednim razmatranjima najpre kroz analizu korisnika koja obuhvata:

- ✓ Karakteristike korisnika i okruženja komercijalnog sektora;
- ✓ Karakteristike korisnika i okruženja proizvodnog sektora i
- ✓ Karakteristike korisnika i okruženja magacina.

Nakon analize korisnika prikazani su scenariji zadataka kroz forme normalnog i alternativnog funkcionisanja za komercijalni sektor, proizvodni sektor i magacin.

Analiza korisnika

Korisnici ovog programskog rešenja su radnici:

- ✓ Komercijalnog sektora;
- ✓ Proizvodnog sektora;
- ✓ Magacina.

Tabela 1. Karakteristike korisnika i okruženja komercijalnog sektora

Vrsta karakteristike korisnika	
Pol	Muški i ženski
Godine	20-60 (i više)
Fizičke karakteristike	/
Osobe sa invaliditetom	/
Obuka	Maksimum 1 sat
Prethodno i sadašnje poslovno iskustvo	Nije potrebno
Računarska pismenost	Opšta
Preference	/
Pismenost	Dobra
Jezik	Srpski
Vrsta karakteristike okruženja	
Postojanje izvora električne energije	Postoji
Prostor za opremu	Postoji dovoljno prostora
Prostor za razne zalihe	Postoji dovoljno prostora
Osvetljenje	Vidljivost je dobra
Nivo buke	Nizak
Karakteristike pristupa radnoj stanici	
Mesto radne stanice	Sto
Vreme rada	Od 8 do 16 časova
Poverljivost	Podaci sa srednjim nivoom poverljivosti
Potencijalne opasnosti	
Uticao vremena	/
Temperatura	Poželjno korišćenje klima uređaja

Vlažnost	/
Mehanički udar	/
Prisutnost prljavštine, tečnosti, materijala koji izazivaju koroziju	/

Tabela 2. Karakteristike korisnika i okruženja proizvodnog sektora

Vrsta karakteristike korisnika	
Pol	Muški i ženski
Godine	20-60 (i više)
Fizičke karakteristike	/
Osobe sa invaliditetom	/
Obuka	Maksimum 2 sata
Prethodno i sadašnje poslovno iskustvo	Nije potrebno
Računarska pismenost	Opšta
Preference	/
Pismenost	Dobra
Jezik	Srpski
Vrsta karakteristike okruženja	
Postojanje izvora električne energije	Postoji
Prostor za opremu	Postoji dovoljno prostora
Prostor za razne zalihe	Postoji dovoljno prostora
Osvetljenje	Vidljivost je dobra
Nivo buke	Moguć visok nivo buke
Karakteristike pristupa radnoj stanici	
Mesto radne stanice	Sto
Vreme rada	Od 0 do 24 časa
Poverljivost	Podaci sa srednjim nivoom poverljivosti
Potencijalne opasnosti	
Uticaj vremena	/
Temperatura	Poželjno korišćenje klima uređaja
Vlažnost	Moguća
Mehanički udar	Moguć
Prisutnost prljavštine, tečnosti, materijala koji izazivaju koroziju	Moguća

Tabela 3. Karakteristike korisnika i okruženja magacina

Vrsta karakteristike korisnika	
Pol	Muški i ženski
Godine	20-60 (i više)
Fizičke karakteristike	/
Osobe sa invaliditetom	/

Obuka	Maksimum 1 sat
Prethodno i sadašnje poslovno iskustvo	Nije potrebno
Računarska pismenost	Opšta
Preference	/
Pismenost	Dobra
Jezik	Srpski
Vrsta karakteristike okruženja	
Postojanje izvora električne energije	Postoji
Prostor za opremu	Postoji dovoljno prostora
Prostor za razne zalihe	Postoji dovoljno prostora
Osvetljenje	Vidljivost je dobra
Nivo buke	Srednji
Karakteristike pristupa radnoj stanici	
Mesto radne stanice	Sto
Vreme rada	Od 8 do 16 časova
Poverljivost	Podaci sa srednjim nivoom poverljivosti
Potencijalne opasnosti	
Uticaj vremena	/
Temperatura	Poželjno korišćenje klima uređaja
Vlažnost	Moguća
Mehanički udar	Moguć
Prisutnost prljavštine, tečnosti, materijala koji izazivaju koroziju	Moguća

Scenariji zadataka

Tabela 4. Pokretanje programa i povezivanje sa bazom podataka

Pokretanje programa

- ✓ Normalno funkcionisanje

Akcija korisnika	Odgovor sistema
1. Počinje pozivom <i>Program.cs</i> .	2. Sistem poziva <i>Program.cs</i> .
	3. Sistem inicijalizuje globalne promenljive i metode.
	4. Sistem poziva osnovnu formu programa <i>frmMain.cs</i> .

- ✓ Alternativno funkcionisanje

Forma nema alternativno funkcionisanje.

Prikaz osnovne forme

- ✓ Normalno funkcionisanje

Akcija korisnika	Odgovor sistema
1. Počinje pozivom forme <i>frmMain.cs</i> .	2. Sistem poziva formu <i>frmMain.cs</i> .
	3. Sistem pri događaju učitavanja forme <i>frmMain.cs</i> pre svega poziva formu <i>frmSplash.cs</i> .
	4. Nakon završetka rada forme <i>frmSplash.cs</i> ona se automatski zatvara i sistem prikazuje formu <i>frmMain.cs</i> .
5. Korisnik klikne na neku od ponuđenih stavki menija.	
	6. U zavisnosti od odabrane stavke sistem pokreće odgovarajuću formu.
7. Korisnik klikne na dugme za zatvaranje forme.	
	8. Sistem zatvara osnovnu formu i čitav program prestaje sa radom.

✓ Alternativno funkcionisanje

Forma nema alternativno funkcionisanje.

Povezivanje sa bazom podataka

✓ Normalno funkcionisanje

Akcija korisnika	Odgovor sistema
Počinje pozivom forme <i>frmSplash.cs</i> .	Sistem poziva formu <i>frmSplash.cs</i> .
	Sistem otvara vezu sa bazom podataka.
	Sistem zatvara formu i nastavlja se sa daljim izvršavanjem programa.

✓ Alternativno funkcionisanje

U slučaju neuspešnog povezivanja sa bazom podataka, sistem obaveštava korisnika o tome, zatvara formu i program prestaje sa radom.

Komercijalni sektor

Prikaz liste narudžbenica

✓ Normalno funkcionisanje

Akcija korisnika	Odgovor sistema
1. Počinje pozivom forme <i>frmNarudzbenice.cs</i> .	2. Sistem poziva formu <i>frmNarudzbenice.cs</i> .
	3. Sistem prikazuje listu svih unetih narudžbenica.
4. Korisnik označi neku od narudžbenica u listi.	5. Sistem automatski osvežava podatke o komitentu i naručenim proizvodima.
6. Korisnik klikne na jedno od 4 moguća dugmeta (<i>Dodaj, Izmeni, Odobri, Obriši</i>).	
	7. U zavisnosti od dugmeta na koje je korisnik kliknuo sistem poziva odgovarajuću formu ili izvršava odgovarajuću akciju: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Dodaj</i> priprema formu <i>frmNarudzbeniceDodajIzmeni.cs</i> za unos nove narudžbenice i poziva je. • <i>Izmeni</i> priprema formu <i>frmNarudzbeniceDodajIzmeni.cs</i> za izmene trenutno označene narudžbenice i poziva je. • <i>Odobri</i> menja status trenutno označene narudžbenice. • <i>Obriši</i> započinje proces brisanja trenutno označene narudžbenice.

- ✓ Alternativno funkcionisanje

Forma nema alternativno funkcionisanje.

Unos nove i izmena postojeće narudžbenice

- ✓ Normalno funkcionisanje

Akcija korisnika	Odgovor sistema
1. Počinje pozivom forme frmNarudzbeniceDodajIzmeni.cs.	2. Sistem poziva formu frmNarudzbeniceDodajIzmeni.cs.
	3. Sistem prikazuje praznu formu za unos narudžbenice ili formu sa već postojećim podacima ukoliko se radi o izmeni već unesene narudžbenice.
4. Korisnik unosi ili menja podatke o zaglavlju i stavkama narudžbenice.	
5. Korisnik klikne na jedno od 5 mogućih dugmadi (<i>Snimi, Odustani, Dodaj, Izmeni, Obriši</i>).	
	6. U zavisnosti od dugmeta na koje je korisnik kliknuo sistem poziva odgovarajuću formu ili izvršava odgovarajuću akciju: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Snimi</i> upisuje unete podatke, tj. izmene u bazu podataka i zatvara formu. • <i>Odustani</i> zatvara formu bez snimanja unetih podataka tj. izmena istih. • <i>Dodaj</i> priprema formu frmNarudzbeniceStavkeDodajIzmeni.cs za unos nove stavke narudžbenice i poziva je. • <i>Izmeni</i> priprema formu frmNarudzbeniceStavkeDodajIzmeni.cs za izmene trenutno označene stavke narudžbenice i poziva je. • <i>Obriši</i> započinje proces brisanja trenutno označene stavke narudžbenice.

- ✓ Alternativno funkcionisanje

Forma nema alternativno funkcionisanje.

Dodavanje novog i izmena postojećeg zapisa o naručenom proizvodu

- ✓ Normalno funkcionisanje

Akcija korisnika	Odgovor sistema
1. Počinje pozivom forme frmNarudzbeniceStavkeDodaj-Izmeni.cs.	2. Sistem poziva formu frmNarudzbeniceStavkeDodaj-Izmeni.cs.
3. Korisnik unosi podatke o novoj ili menja podatke o odabranoj stavci narudžbenice.	
4. Korisnik klikne na jedno od 2 moguća dugmeta (<i>Snimi, Odustani</i>).	
	5. U zavisnosti od dugmeta na koje je korisnik kliknuo sistem izvršava odgovarajuću akciju: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Snimi</i> upisuje unete podatke, tj. izmene u bazu podataka i zatvara formu. • <i>Odustani</i> zatvara formu bez snimanja unetih podataka tj. izmena istih.

- ✓ Alternativno funkcionisanje

Forma nema alternativno funkcionisanje.

Prikaz liste komitenata

✓ Normalno funkcionisanje

Akcija korisnika	Odgovor sistema
1. Počinje pozivom forme <i>frmKomitenti.cs</i> .	2. Sistem poziva formu <i>frmKomitenti.cs</i> .
	3. Sistem prikazuje listu svih unetih komitenata.
4. Korisnik klikne na jedno od 3 moguća dugmeta (<i>Dodaj, Izmeni, Obriši</i>).	
	5. U zavisnosti od dugmeta na koje je korisnik kliknuo sistem poziva odgovarajuću formu ili izvršava odgovarajuću akciju: <ul style="list-style-type: none">• <i>Dodaj</i> priprema formu <i>frmKomitentiDodajIzmeni.cs</i> za unos novog komitenta i poziva je.• <i>Izmeni</i> priprema formu <i>frmKomitentiDodajIzmeni.cs</i> za izmene trenutno označenog komitenta i poziva je.• <i>Obriši</i> započinje proces brisanja trenutno označenog komitenta.

✓ Alternativno funkcionisanje

Forma nema alternativno funkcionisanje.

Unos novog i izmena postojećeg komitenta

✓ Normalno funkcionisanje

Akcija korisnika	Odgovor sistema
1. Počinje pozivom forme <i>frmKomitentiDodajIzmeni.cs</i> .	2. Sistem poziva formu <i>frmKomitentiDodajIzmeni.cs</i> .
3. Korisnik unosi podatke o novom ili menja podatke o odabranom komitentu.	
4. Korisnik klikne na jedno od 2 moguća dugmeta (<i>Snimi, Odustani</i>).	
	5. U zavisnosti od dugmeta na koje je korisnik kliknuo sistem izvršava odgovarajuću akciju: <ul style="list-style-type: none">• <i>Snimi</i> upisuje unete podatke, tj. izmene u bazu podataka i zatvara formu.• <i>Odustani</i> zatvara formu bez snimanja unetih podataka tj. izmena istih.

✓ Alternativno funkcionisanje

Forma nema alternativno funkcionisanje.

Prikaz liste mesta

✓ Normalno funkcionisanje

Akcija korisnika	Odgovor sistema
1. Počinje pozivom forme <i>frmMesta.cs</i> .	2. Sistem poziva formu <i>frmMesta.cs</i> .
	3. Sistem prikazuje listu svih unetih mesta.
4. Korisnik klikne na jedno od 3 moguća dugmeta (<i>Dodaj, Izmeni, Obriši</i>).	
	5. U zavisnosti od dugmeta na koje je korisnik kliknuo sistem poziva odgovarajuću formu ili izvršava odgovarajuću akciju:

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Dodaj</i> priprema formu <i>frmMestaDodajIzmeni.cs</i> za unos novog mesta i poziva je. • <i>Izmeni</i> priprema formu <i>frmMestaDodajIzmeni.cs</i> za izmene trenutno označenog mesta i poziva je. • <i>Obriši</i> započinje proces brisanja trenutno označenog mesta.
--	---

✓ Alternativno funkcionisanje

Forma nema alternativno funkcionisanje.

Unos novog i izmena postojećeg mesta

✓ Normalno funkcionisanje

Akcija korisnika	Odgovor sistema
1. Počinje pozivom forme <i>frmMestaDodajIzmeni.cs</i> .	2. Sistem poziva formu <i>frmMestaDodajIzmeni.cs</i> .
3. Korisnik unosi podatke o novom ili menja podatke o odabranom mestu.	
4. Korisnik klikne na jedno od 2 moguća dugmeta (<i>Snimi, Odustani</i>).	
	5. U zavisnosti od dugmeta na koje je korisnik kliknuo sistem izvršava odgovarajuću akciju: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Snimi</i> upisuje unete podatke, tj. izmene u bazu podataka i zatvara formu. • <i>Odustani</i> zatvara formu bez snimanja unetih podataka tj. izmena istih.

✓ Alternativno funkcionisanje

Forma nema alternativno funkcionisanje.

Prikaz liste država

✓ Normalno funkcionisanje

Akcija korisnika	Odgovor sistema
1. Počinje pozivom forme <i>frmDrzave.cs</i> .	2. Sistem poziva formu <i>frmDrzave.cs</i> .
	3. Sistem prikazuje listu svih unetih država.
4. Korisnik klikne na jedno od 3 moguća dugmeta (<i>Dodaj, Izmeni, Obriši</i>).	
	5. U zavisnosti od dugmeta na koje je korisnik kliknuo sistem poziva odgovarajuću formu ili izvršava odgovarajuću akciju: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Dodaj</i> priprema formu <i>frmDrzaveDodajIzmeni.cs</i> za unos nove države i poziva je. • <i>Izmeni</i> priprema formu <i>frmDrzaveDodajIzmeni.cs</i> za izmene trenutno označene države i poziva je. • <i>Obriši</i> započinje proces brisanja trenutno označene države.

✓ Alternativno funkcionisanje

Forma nema alternativno funkcionisanje.

Unos nove i izmena postojeće države

✓ Normalno funkcionisanje

Akcija korisnika	Odgovor sistema
1. Počinje pozivom forme frmDrzaveDodajIzmeni.cs.	2. Sistem poziva formu frmDrzaveDodajIzmeni.cs.
3. Korisnik unosi podatke o novoj ili menja podatke o odabranoj državi.	
4. Korisnik klikne na jedno od 2 moguća dugmeta (<i>Snimi, Odustani</i>).	
	5. U zavisnosti od dugmeta na koje je korisnik kliknuo sistem izvršava odgovarajuću akciju: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Snimi</i> upisuje unete podatke, tj. izmene u bazu podataka i zatvara formu. • <i>Odustani</i> zatvara formu bez snimanja unetih podataka tj. izmena istih.

✓ Alternativno funkcionisanje

Forma nema alternativno funkcionisanje.

Proizvodni sektor

Prikaz liste narudžbenica

✓ Normalno funkcionisanje

Akcija korisnika	Odgovor sistema
1. Počinje pozivom forme frmNarudzbeniceProizvodnja.cs.	2. Sistem poziva formu frmNarudzbeniceProizvodnja.cs.
	3. Sistem prikazuje listu narudžbenica koje trenutno čekaju na proizvodnju ili su trenutno u proizvodnji.
4. Korisnik označi neku od narudžbenica u listi.	5. Sistem automatski osvežava podatke o naručenim proizvodima i neophodnom materijalu za njihovu proizvodnju.
6. Korisnik označi polje Prikaži sve narudžbenice.	7. Sistem osvežava listu prikazanih narudžbenica i prikazuje sve narudžbenice bez obzira na njihov trenutni status.
8. Korisnik klikne na dugme Prihvati i Kreiraj Radne Naloga.	
	9. Sistem započinje proces prihvatanja narudžbenice u proizvodnju i kreiranja radnih naloga za svaki od naručenih proizvoda ponaosob.

✓ Alternativno funkcionisanje

Forma nema alternativno funkcionisanje.

Prikaz liste radnih naloga

Normalno funkcionisanje

Akcija korisnika	Odgovor sistema
1. Počinje pozivom forme frmRadniNalozi.cs.	2. Sistem poziva formu frmRadniNalozi.cs.
	3. Sistem prikazuje listu radnih naloga koji trenutno čekaju na proizvodnju ili su trenutno u proizvodnji.
4. Korisnik označi polje Prikaži sve radne naloge.	5. Sistem osvežava listu prikazanih radnih naloga i prikazuje sve radne naloge bez obzira na njihov trenutni status.
6. Korisnik klikne na jedno od 4 moguća dugmeta (<i>Preuzmi</i> koje se nalazi u koloni i	

odnosi se na krojnu sliku proizvoda na koji se odnosi dati radni nalog, <i>Započni proizvodnju, Unesi urađenu količinu, Završi radni nalog</i>).	
	<p>7. U zavisnosti od dugmeta na koje je korisnik kliknuo sistem poziva odgovarajuću formu ili izvršava odgovarajuću akciju:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Preuzmi</i> otvara direktorijum u kom se nalazi potrebna krojna slika u programu "Windows Explorer" i automatski označava potrebnu krojnu sliku. • <i>Započni proizvodnju</i> menja status radnog naloga i označava početak proizvodnje proizvoda naručenog odabranim radnim nalogom. • <i>Unesi urađenu količinu</i> priprema formu <i>frmRadniNalogUnosUradjeneKolicine.cs</i> za unos nove ili izmenu već unesene urađene količine proizvoda naručenog odabranim radnim nalogom i poziva je. • <i>Završi radni nalog</i> menja status radnog naloga i označava završetak proizvodnje proizvoda naručenog odabranim radnim nalogom.

✓ Alternativno funkcionisanje

Forma nema alternativno funkcionisanje.

Unos novog i izmena trenutnog stanja urađene količine naručenog proizvoda

✓ Normalno funkcionisanje

Akcija korisnika	Odgovor sistema
1. Počinje pozivom forme <i>frmRadniNalogUnosUradjene-Kolicine.cs</i> .	2. Sistem poziva formu <i>frmRadniNalogUnosUradjene-Kolicine.cs</i> .
3. Korisnik unosi podatke o novoj ili menja podatke o već unetoj urađenoj količini.	
4. Korisnik klikne na jedno od 2 moguća dugmeta (<i>Snimi, Odustani</i>).	
	<p>5. U zavisnosti od dugmeta na koje je korisnik kliknuo sistem izvršava odgovarajuću akciju:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Snimi</i> upisuje unete podatke, tj. izmene u bazu podataka i zatvara formu. • <i>Odustani</i> zatvara formu bez snimanja unetih podataka tj. izmena istih.

✓ Alternativno funkcionisanje

Forma nema alternativno funkcionisanje.

Prikaz liste proizvoda

✓ Normalno funkcionisanje

Akcija korisnika	Odgovor sistema
1. Počinje pozivom forme <i>frmProizvodi.cs</i> .	2. Sistem poziva formu <i>frmProizvodi.cs</i> .
	3. Sistem prikazuje listu svih unetih proizvoda.
4. Korisnik označi neki od proizvoda u listi.	5. Sistem automatski osvežava podatke o potrebnom materijalu.
6. Korisnik klikne na jedno od 3 moguća dugmeta (<i>Dodaj, Izmeni, Obriši</i>).	
	7. U zavisnosti od dugmeta na koje je korisnik kliknuo sistem poziva odgovarajuću formu ili izvršava odgovarajuću akciju:

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Dodaj</i> priprema formu <i>frmProizvodiDodajIzmeni.cs</i> za unos novog proizvoda i poziva je. • <i>Izmeni</i> priprema formu <i>frmProizvodiDodajIzmeni.cs</i> za izmene trenutno označenog proizvoda i poziva je. • <i>Obriši</i> započinje proces brisanja trenutno označenog proizvoda.
--	---

✓ Alternativno funkcionisanje

Forma nema alternativno funkcionisanje.

Unos novog i izmena postojećeg proizvoda

✓ Normalno funkcionisanje

Akcija korisnika	Odgovor sistema
1. Počinje pozivom forme <i>frmProizvodiDodajIzmeni.cs</i> .	2. Sistem poziva formu <i>frmProizvodiDodajIzmeni.cs</i> .
	3. Sistem prikazuje praznu formu za unos narudžbenice ili formu sa već postojećim podacima ukoliko se radi o izmeni već unesene narudžbenice.
4. Korisnik unosi ili menja podatke o zaglavlju i stavkama proizvoda.	
5. Korisnik klikne na jedno od 5 mogućih dugmadi (<i>Snimi, Odustani, Dodaj, Izmeni, Obriši</i>).	
	6. U zavisnosti od dugmeta na koje je korisnik kliknuo sistem poziva odgovarajuću formu ili izvršava odgovarajuću akciju: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Snimi</i> upisuje unete podatke, tj. izmene u bazu podataka i zatvara formu. • <i>Odustani</i> zatvara formu bez snimanja unetih podataka tj. izmena istih. • <i>Dodaj</i> priprema formu <i>frmProizvodiStavkeDodajIzmeni.cs</i> za unos nove stavke proizvoda tj. potrebnog materijala i poziva je. • <i>Izmeni</i> priprema formu <i>frmProizvodiStavkeDodajIzmeni.cs</i> za izmene trenutno označene stavke proizvoda tj. potrebnog materijala i poziva je. • <i>Obriši</i> započinje proces brisanja trenutno označene stavke proizvoda tj. potrebnog materijala.

✓ Alternativno funkcionisanje

Forma nema alternativno funkcionisanje.

Dodavanje novog i izmena postojećeg zapisa o potrebnom utrošku materijala

✓ Normalno funkcionisanje

Akcija korisnika	Odgovor sistema
1. Počinje pozivom forme <i>frmProizvodiStavkeDodajIzmeni.cs</i> .	2. Sistem poziva formu <i>frmProizvodiStavkeDodajIzmeni.cs</i> .
3. Korisnik unosi podatke o novoj ili menja podatke o odabranoj stavci proizvoda tj. potrebnom materijalu.	
4. Korisnik klikne na jedno od 2 moguća dugmeta (<i>Snimi, Odustani</i>).	
	5. U zavisnosti od dugmeta na koje je korisnik kliknuo sistem izvršava odgovarajuću akciju: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Snimi</i> upisuje unete podatke, tj. izmene u bazu podataka i zatvara formu.

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Odustani</i> zatvara formu bez snimanja unetih podataka tj. izmena istih.
--	--

✓ Alternativno funkcionisanje

Forma nema alternativno funkcionisanje.

Prikaz liste materijala

✓ Normalno funkcionisanje

Akcija korisnika	Odgovor sistema
1. Počinje pozivom forme <i>frmMaterijali.cs</i> .	2. Sistem poziva formu <i>frmMaterijali.cs</i> .
	3. Sistem prikazuje listu svih unetih materijala.
4. Korisnik klikne na jedno od 3 moguća dugmeta (<i>Dodaj, Izmeni, Obriši</i>).	
	5. U zavisnosti od dugmeta na koje je korisnik kliknuo sistem poziva odgovarajuću formu ili izvršava odgovarajuću akciju: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Dodaj</i> priprema formu <i>frmMaterijaliDodajIzmeni.cs</i> za unos novog materijala i poziva je. • <i>Izmeni</i> priprema formu <i>frmMaterijaliDodajIzmeni.cs</i> za izmene trenutno označenog materijala i poziva je. • <i>Obriši</i> započinje proces brisanja trenutno označenog materijala.

✓ Alternativno funkcionisanje

Forma nema alternativno funkcionisanje.

Unos novog i izmena postojećeg materijala

✓ Normalno funkcionisanje

Akcija korisnika	Odgovor sistema
1. Počinje pozivom forme <i>frmMaterijaliDodajIzmeni.cs</i> .	2. Sistem poziva formu <i>frmMaterijaliDodajIzmeni.cs</i> .
3. Korisnik unosi podatke o novom ili menja podatke o odabranom materijalu.	
4. Korisnik klikne na jedno od 2 moguća dugmeta (<i>Snimi, Odustani</i>).	
	5. U zavisnosti od dugmeta na koje je korisnik kliknuo sistem izvršava odgovarajuću akciju: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Snimi</i> upisuje unete podatke, tj. izmene u bazu podataka i zatvara formu. • <i>Odustani</i> zatvara formu bez snimanja unetih podataka tj. izmena istih.

✓ Alternativno funkcionisanje

Forma nema alternativno funkcionisanje.

Prikaz liste boja

✓ Normalno funkcionisanje

Akcija korisnika	Odgovor sistema
1. Počinje pozivom forme <i>frmBoje.cs</i> .	2. Sistem poziva formu <i>frmBoje.cs</i> .
	3. Sistem prikazuje listu svih unetih boja.
4. Korisnik klikne na jedno od 3 moguća dugmeta (<i>Dodaj, Izmeni, Obriši</i>).	
	5. U zavisnosti od dugmeta na koje je korisnik kliknuo sistem poziva odgovarajuću formu ili izvršava odgovarajuću akciju: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Dodaj</i> priprema formu <i>frmBojeDodajIzmeni.cs</i> za unos nove boje i poziva je. • <i>Izmeni</i> priprema formu <i>frmBojeDodajIzmeni.cs</i> za izmene trenutno označene boje i poziva je. • <i>Obriši</i> započinje proces brisanja trenutno označene boje.

✓ Alternativno funkcionisanje

Forma nema alternativno funkcionisanje.

Unos nove i izmena postojeće boje

✓ Normalno funkcionisanje

Akcija korisnika	Odgovor sistema
1. Počinje pozivom forme <i>frmBojeDodajIzmeni.cs</i> .	2. Sistem poziva formu <i>frmBojeDodajIzmeni.cs</i> .
3. Korisnik unosi podatke o novoj ili menja podatke o odabranoj boji.	
4. Korisnik klikne na jedno od 2 moguća dugmeta (<i>Snimi, Odustani</i>).	
	5. U zavisnosti od dugmeta na koje je korisnik kliknuo sistem izvršava odgovarajuću akciju: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Snimi</i> upisuje unete podatke, tj. izmene u bazu podataka i zatvara formu. • <i>Odustanizatvara</i> formu bez snimanja unetih podataka tj. izmena istih.

✓ Alternativno funkcionisanje

Forma nema alternativno funkcionisanje.

Prikaz liste tekstura

✓ Normalno funkcionisanje

Akcija korisnika	Odgovor sistema
1. Počinje pozivom forme <i>frmTeksture.cs</i> .	2. Sistem poziva formu <i>frmTeksture.cs</i> .
	3. Sistem prikazuje listu svih unetih tekstura.
4. Korisnik klikne na jedno od 3 moguća dugmeta (<i>Dodaj, Izmeni, Obriši</i>).	
	5. U zavisnosti od dugmeta na koje je korisnik kliknuo sistem poziva odgovarajuću formu ili izvršava odgovarajuću akciju: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Dodaj</i> priprema formu <i>frmTekstureDodajIzmeni.cs</i> za unos nove teksture i poziva je. • <i>Izmeni</i> priprema formu <i>frmTekstureDodajIzmeni.cs</i> za izmene trenutno označene teksture i poziva je. • <i>Obriši</i> započinje proces brisanja trenutno označene teksture.

✓ Alternativno funkcionisanje

Forma nema alternativno funkcionisanje.

Unos nove i izmena postojeće teksture

✓ Normalno funkcionisanje

Akcija korisnika	Odgovor sistema
1. Počinje pozivom forme frmTekstureDodajIzmeni.cs.	2. Sistem poziva formu frmTekstureDodajIzmeni.cs.
3. Korisnik unosi podatke o novoj ili menja podatke o odabranoj teksturi.	
4. Korisnik klikne na jedno od 2 moguća dugmeta (<i>Snimi, Odustani</i>).	
	5. U zavisnosti od dugmeta na koje je korisnik kliknuo sistem izvršava odgovarajuću akciju: <ul style="list-style-type: none">• <i>Snimi</i> upisuje unete podatke, tj. izmene u bazu podataka i zatvara formu.• <i>Odustani</i> zatvara formu bez snimanja unetih podataka tj. izmena istih.

✓ Alternativno funkcionisanje

Forma nema alternativno funkcionisanje.

Prikaz liste mernih jedinica

✓ Normalno funkcionisanje

Akcija korisnika	Odgovor sistema
1. Počinje pozivom forme frmMerneJedinice.cs.	2. Sistem poziva formu frmMerneJedinice.cs.
	3. Sistem prikazuje listu svih unetih mernih jedinica.
4. Korisnik klikne na jedno od 3 moguća dugmeta (<i>Dodaj, Izmeni, Obriši</i>).	
	5. U zavisnosti od dugmeta na koje je korisnik kliknuo sistem poziva odgovarajuću formu ili izvršava odgovarajuću akciju: <ul style="list-style-type: none">• <i>Dodaj</i> priprema formu frmMerneJediniceDodajIzmeni.cs za unos nove merne jedinice i poziva je.• <i>Izmeni</i> priprema formu frmMerneJediniceDodajIzmeni.cs za izmene trenutno označene merne jedinice i poziva je.• <i>Obriši</i> započinje proces brisanja trenutno označene merne jedinice.

✓ Alternativno funkcionisanje

Forma nema alternativno funkcionisanje.

Unos nove i izmena postojeće merne jedinice

✓ Normalno funkcionisanje

Akcija korisnika	Odgovor sistema
1. Počinje pozivom forme frmMerneJediniceDodajIzmeni.cs.	2. Sistem poziva formu frmMerneJediniceDodajIzmeni.cs.
3. Korisnik unosi podatke o novoj ili menja podatke o odabranoj mernoj jedinici.	

4. Korisnik klikne na jedno od 2 moguća dugmeta (<i>Snimi, Odustani</i>).	
	5. U zavisnosti od dugmeta na koje je korisnik kliknuo sistem izvršava odgovarajuću akciju: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Snimi</i> upisuje unete podatke, tj. izmene u bazu podataka i zatvara formu. • <i>Odustani</i> zatvara formu bez snimanja unetih podataka tj. izmena istih.

✓ Alternativno funkcionisanje

Forma nema alternativno funkcionisanje.

Magacin

Prikaz liste prijemnica

✓ Normalno funkcionisanje

Akcija korisnika	Odgovor sistema
1. Počinje pozivom forme <i>frmPrijemnica.cs</i> .	2. Sistem poziva formu <i>frmPrijemnica.cs</i> .
	3. Sistem prikazuje listu svih unetih prijemnica.
4. Korisnik označi neku od prijemnica u listi.	5. Sistem automatski osvežava podatke o materijalima primljenim označenom prijemnicom.
6. Korisnik klikne na jedno od 3 moguća dugmeta (<i>Dodaj, Izmeni, Obriši</i>).	
	7. U zavisnosti od dugmeta na koje je korisnik kliknuo sistem poziva odgovarajuću formu ili izvršava odgovarajuću akciju: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Dodaj</i> priprema formu <i>frmPrijemniceDodajIzmeni.cs</i> za unos nove prijemnice i poziva je. • <i>Izmeni</i> priprema formu <i>frmPrijemniceDodajIzmeni.cs</i> za izmene trenutno označene prijemnice i poziva je. • <i>Obriši</i> započinje proces brisanja trenutno označene prijemnice.

✓ Alternativno funkcionisanje

Forma nema alternativno funkcionisanje.

Unos nove i izmena postojeće prijemnice

✓ Normalno funkcionisanje

Akcija korisnika	Odgovor sistema
1. Počinje pozivom forme <i>frmPrijemnicaDodajIzmeni.cs</i> .	2. Sistem poziva formu <i>frmPrijemnicaDodajIzmeni.cs</i> .
	3. Sistem prikazuje praznu formu za unos prijemnice ili formu sa već postojećim podacima ukoliko se radi o izmeni već unesene prijemnice.
4. Korisnik unosi ili menja podatke o zaglavlju i stavkama prijemnice.	
5. Korisnik klikne na jedno od 5 mogućih dugmadi (<i>Snimi, Odustani, Dodaj, Izmeni, Obriši</i>).	
	6. U zavisnosti od dugmeta na koje je dugme korisnik kliknuo sistem poziva odgovarajuću formu ili izvršava odgovarajuću akciju: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Snimi</i> upisuje unete podatke, tj. izmene u bazu podataka i zatvara

	formu. <ul style="list-style-type: none"> • <i>Odustani</i> zatvara formu bez snimanja unetih podataka tj. izmena istih. • <i>Dodaj</i> priprema formu <i>frmPrijemniceStavkeDodajIzmeni.cs</i> za unos nove stavke prijemnice i poziva je. • <i>Izmeni</i> priprema formu <i>frmPrijemniceStavkeDodajIzmeni.cs</i> za izmene trenutno označene stavke prijemnice i poziva je. • <i>Obriši</i> započinje proces brisanja trenutno označene stavke prijemnice.
--	---

✓ Alternativno funkcionisanje

Forma nema alternativno funkcionisanje.

Dodavanje novog i izmena postojećeg zapisa o primljenom materijalu

✓ Normalno funkcionisanje

Akcija korisnika	Odgovor sistema
1. Počinje pozivom forme <i>frmPrijemniceStavkeDodajIzmeni.cs</i> .	2. Sistem poziva formu <i>frmPrijemniceStavkeDodajIzmeni.cs</i>
3. Korisnik unosi podatke o novoj ili menja podatke o odabranoj stavci prijemnice.	
4. Korisnik klikne na jedno od 2 moguća dugmeta (<i>Snimi, Odustani</i>).	
	5. U zavisnosti od dugmeta na koje je korisnik kliknuo sistem izvršava odgovarajuću akciju: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Snimi</i> upisuje unete podatke, tj. izmene u bazu podataka i zatvara formu. • <i>Odustani</i> zatvara formu bez snimanja unetih podataka tj. izmena istih.

✓ Alternativno funkcionisanje

Forma nema alternativno funkcionisanje.

Prikaz stanja raspoloživosti, rezervisanosti, utroška i prijema materijala

✓ Normalno funkcionisanje

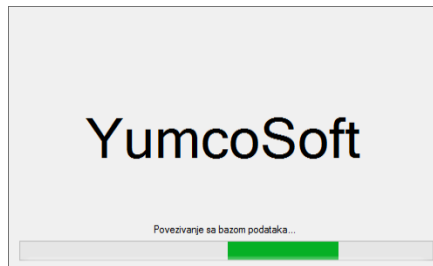
Akcija korisnika	Odgovor sistema
1. Počinje pozivom forme <i>frmStanje.cs</i> .	2. Sistem poziva formu <i>frmStanje.cs</i> .
	3. Sistem prikazuje informacije o trenutnoj raspoloživosti materijala, rezervisanosti materijala, utrosku materijala kao i o ukupnom prijemu materijala organizovano po tab-ovima.
4. Korisnik unosi ključne reči pa klikne na dugme <i>Traži</i> (u određenim slučajevima kao što je kod utroška materijala pretraga se može ograničiti i na tačno određeni vremenski period unosom datuma od i do).	
	5. Sistem osvežava prikazane informacije u skladu sa rezultatom pretrage.

✓ Alternativno funkcionisanje

Forma nema alternativno funkcionisanje.

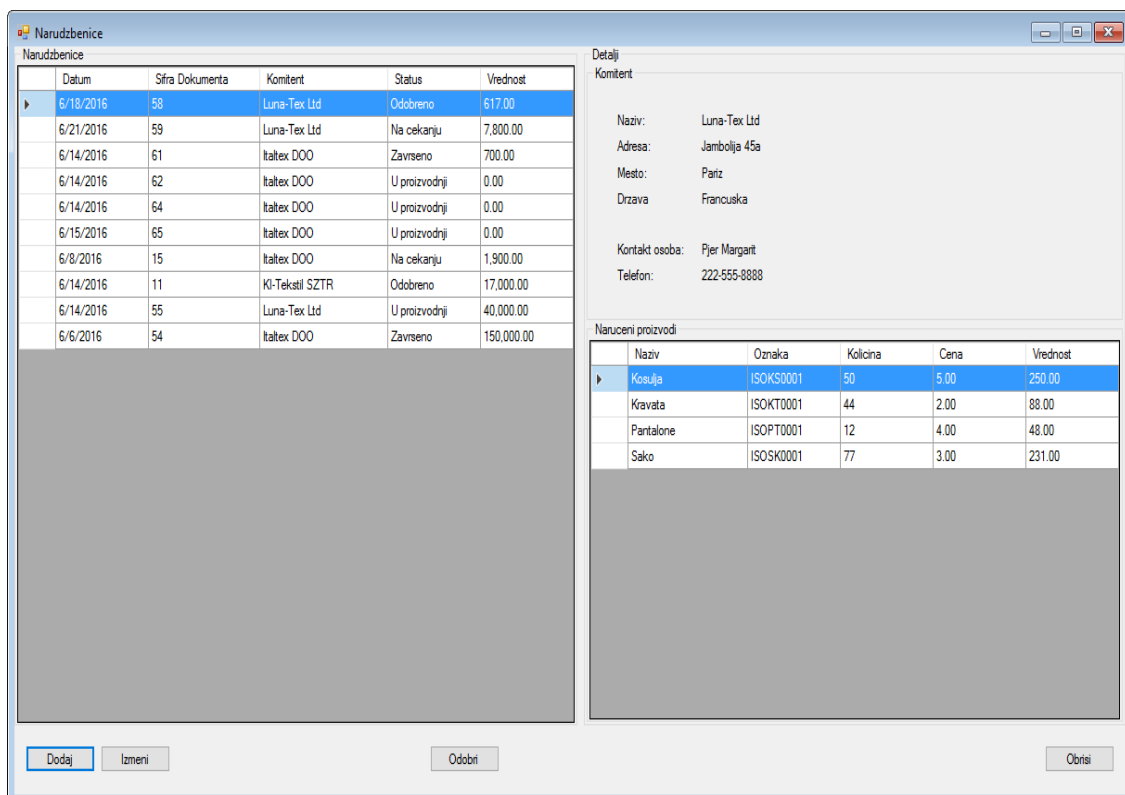
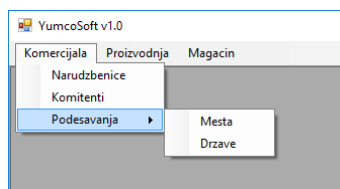
PRILOG 2. PRIKAZ KORISNIČKOG INTERFEJSA

U ovom prilogu je prikazano kako izgleda korisnički interfejs preduzeća YUMCO za komercijalni sektor, proizvodni sektor i magacin.

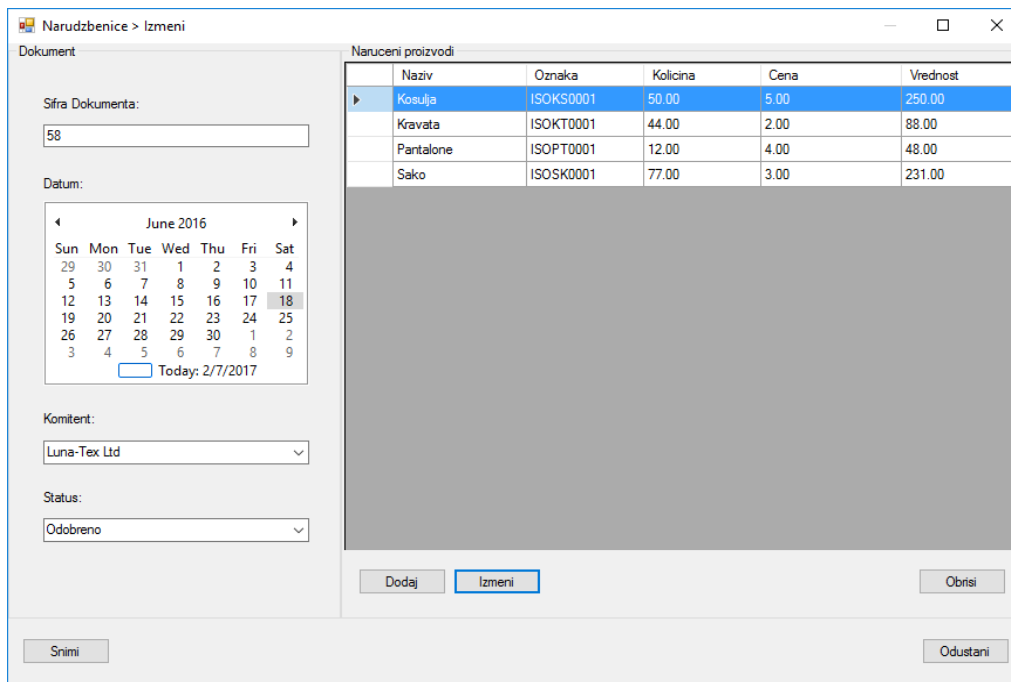


Slika 1. Pokretanje programa i povezivanje sa bazom podataka

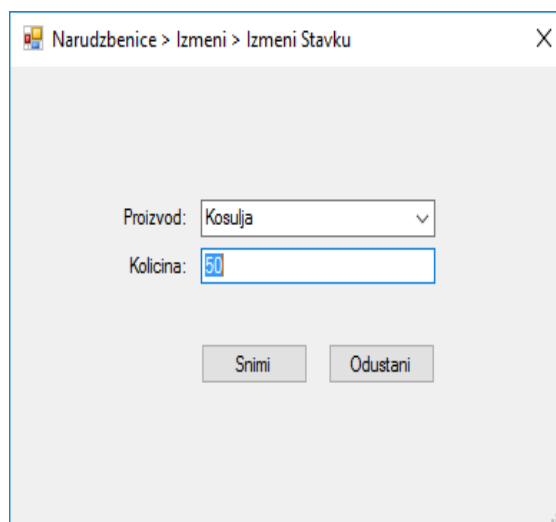
Komercijalni sektor



Slika 2. Prikaz liste narudžbenica



Slika 3. Unos nove i izmena postojeće narudžbenice



Slika 4. Dodavanje novog i izmena postojećeg zapisa o naručenom proizvodu

Naziv	Adresa	Mesto	Drzava	Telefon	Kontakt Osoba
Italtex DOO	JNA 102	Novo Milosevo	Srbija	023/781-555	Zlatko Radonic
KI-Tekstil SZTR	Svetosavska 17	Kikinda	Srbija	0230/22-555	Darko Maglic
Luna-Tex Ltd	Jambolja 45a	Pariz	Francuska	222-555-8888	Pjer Margant

Buttons: Dodaj, Izmeni, Obrisi

Slika 5. Prikaz liste komitenata

Komercijala > Komitenti > Izmeni

Naziv:

Adresa:

Drzava:

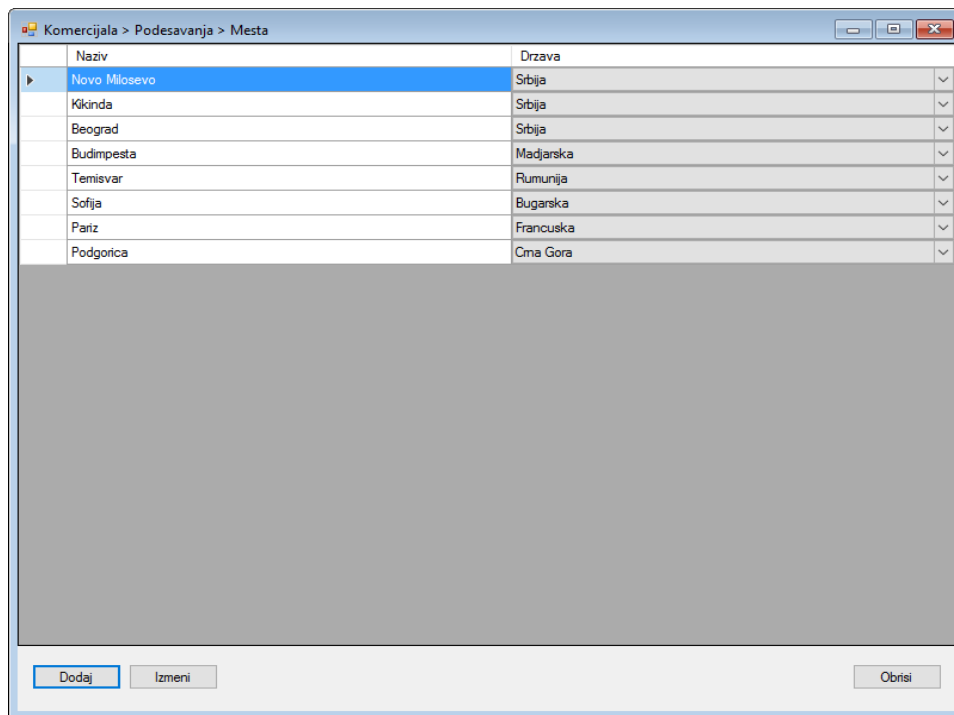
Mesto:

Telefon:

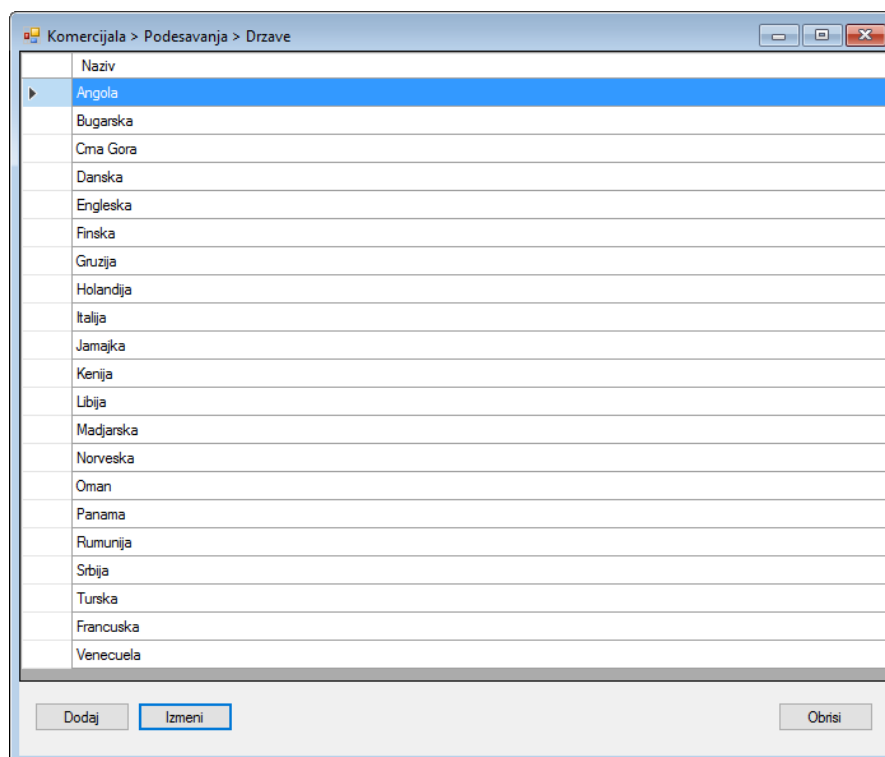
Kontakt Osoba:

Buttons: Snimi, Odustani

Slika 6. Unos novog i izmena postojećeg komitenta

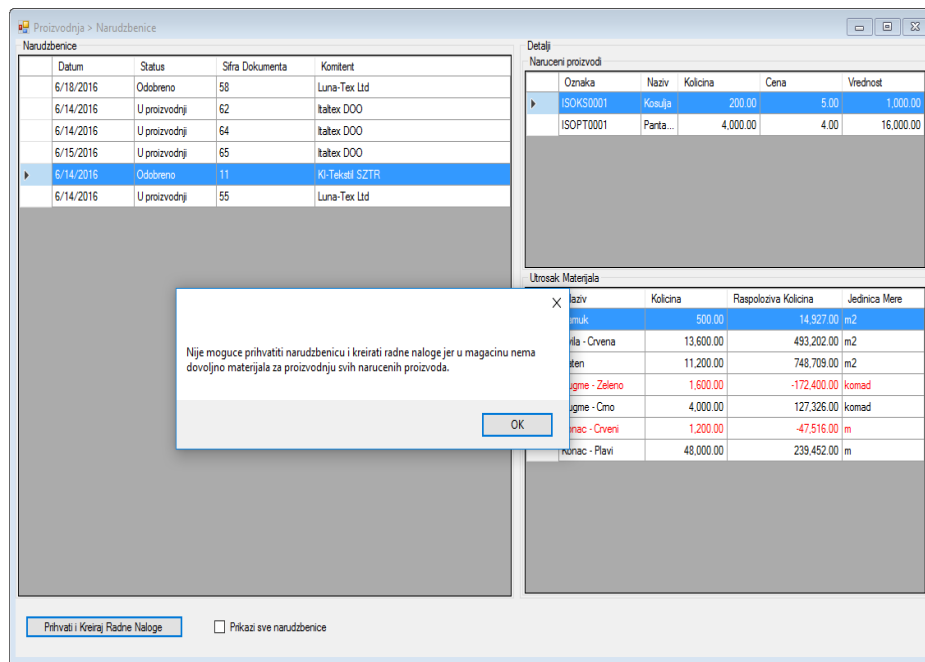
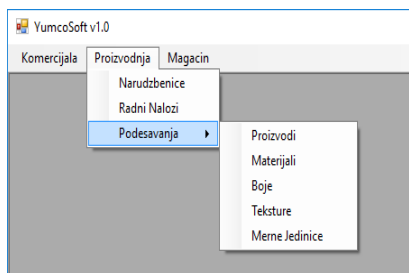


Slika 7. Prikaz liste mesta

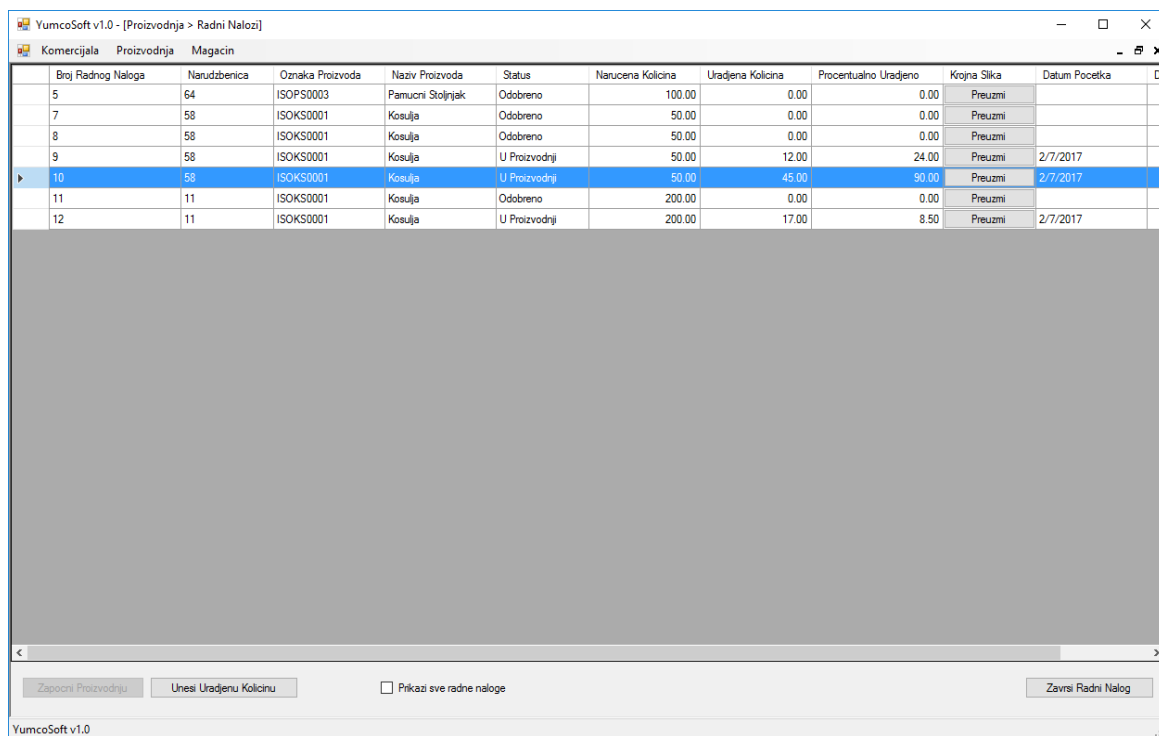


Slika 9. Prikaz liste država

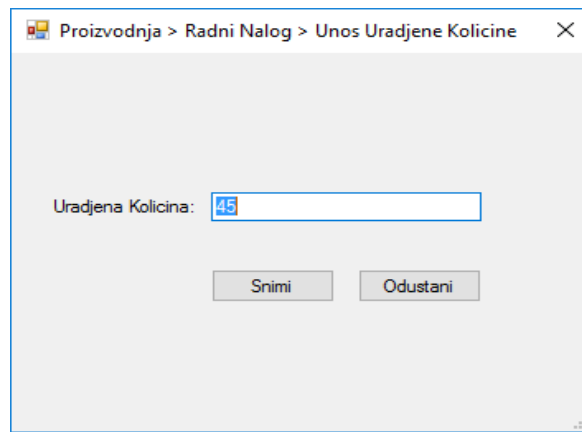
Proizvodni sektor



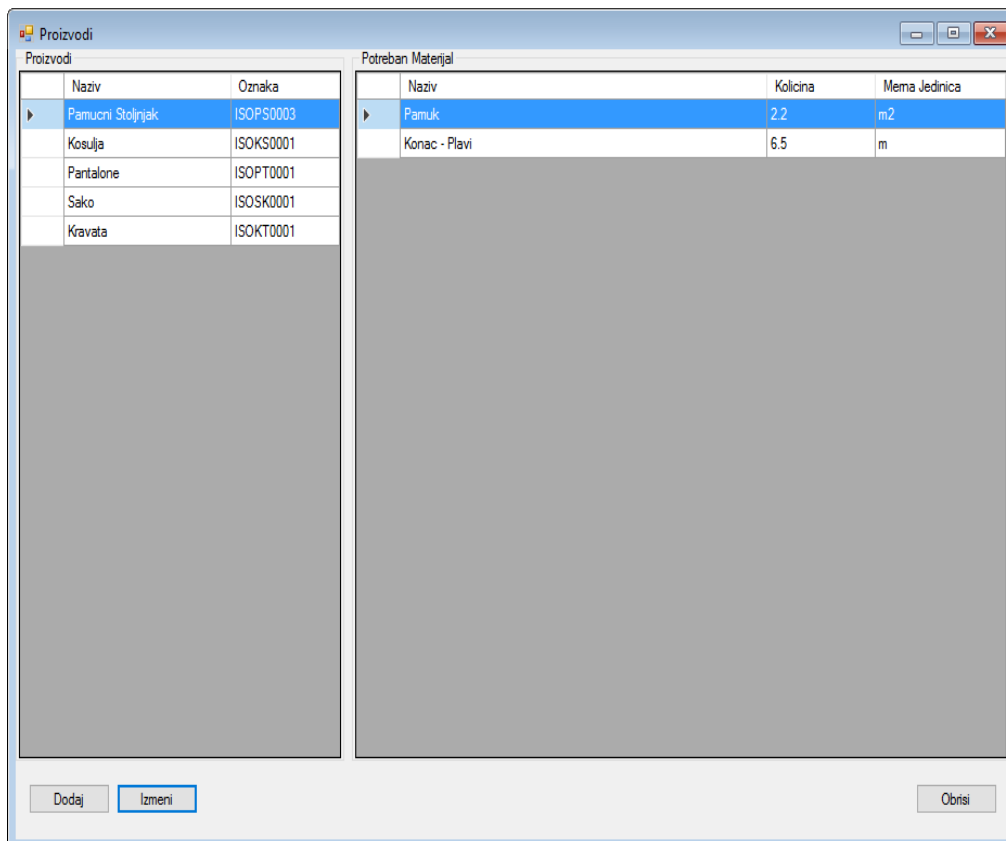
Slika 10. Prikaz liste narudžbenica



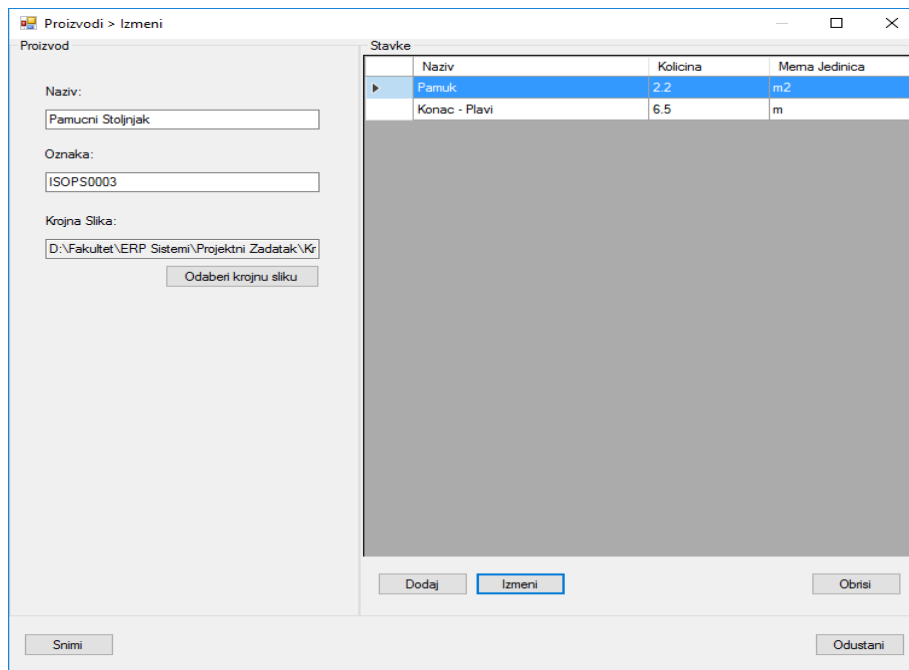
Slika 11. Prikaz liste radnih naloga



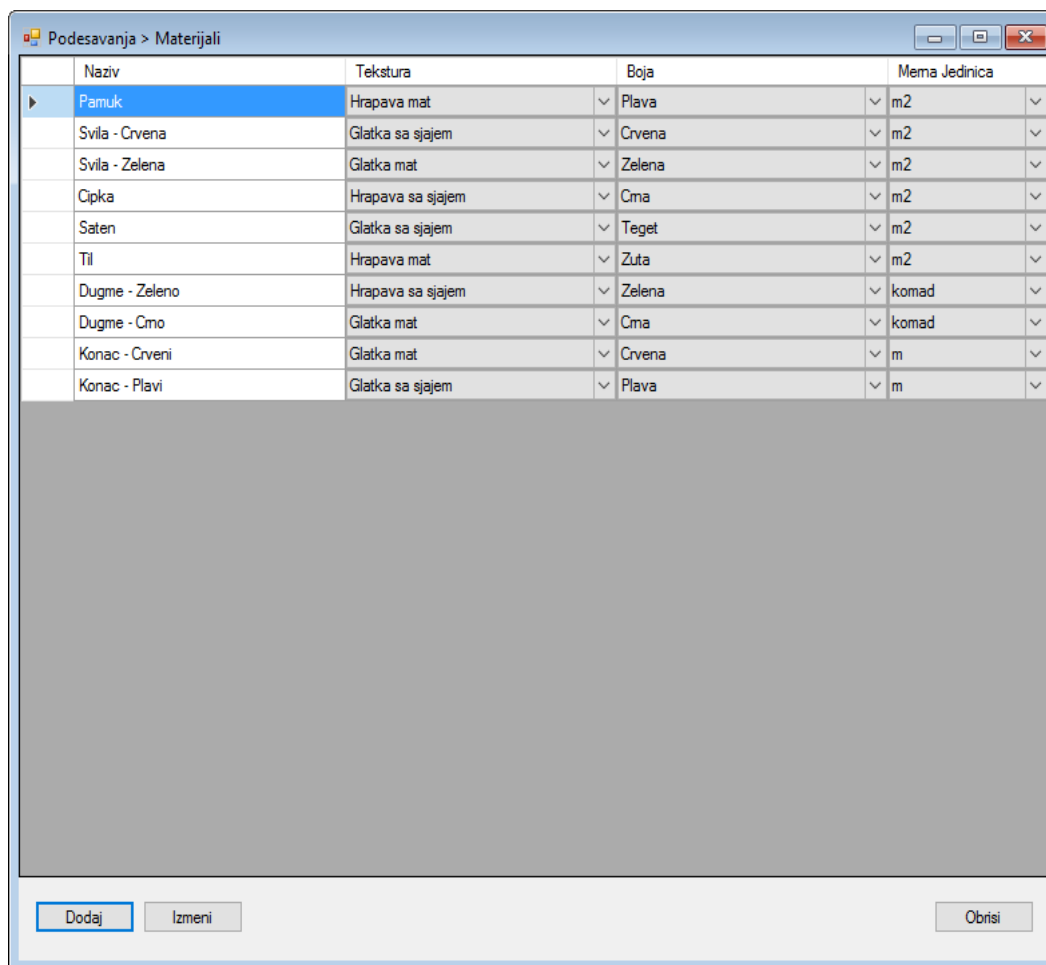
Slika 12. Unos novog i izmena trenutnog stanja urađene količine naručenog proizvoda



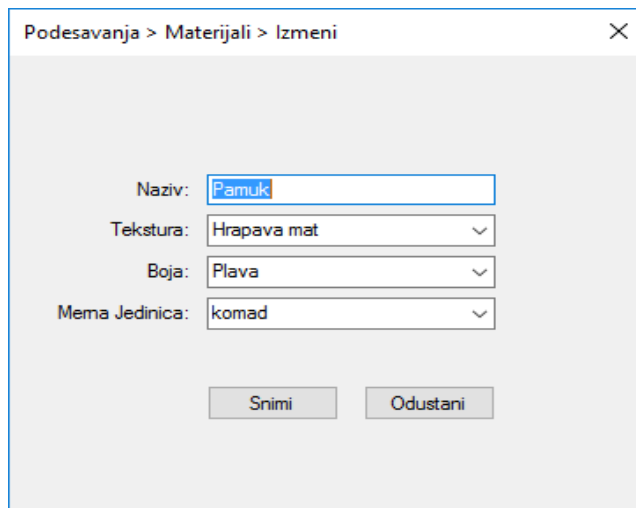
Slika 13. Prikaz liste proizvoda



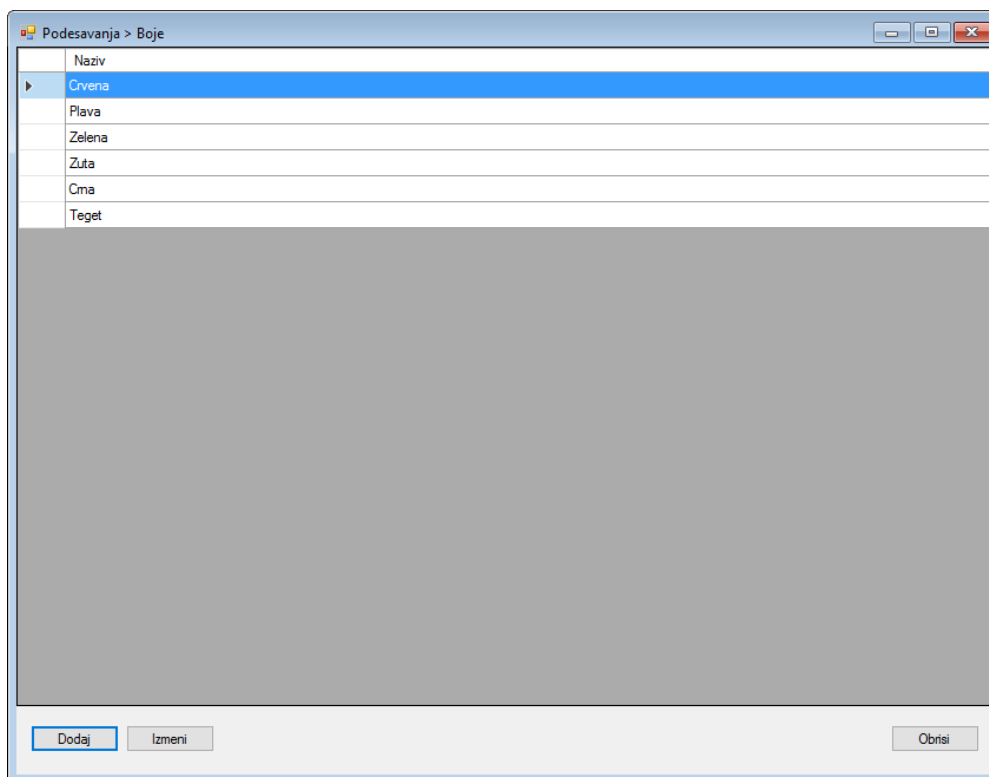
Slika 14. Unos novog i izmena postojećeg proizvoda



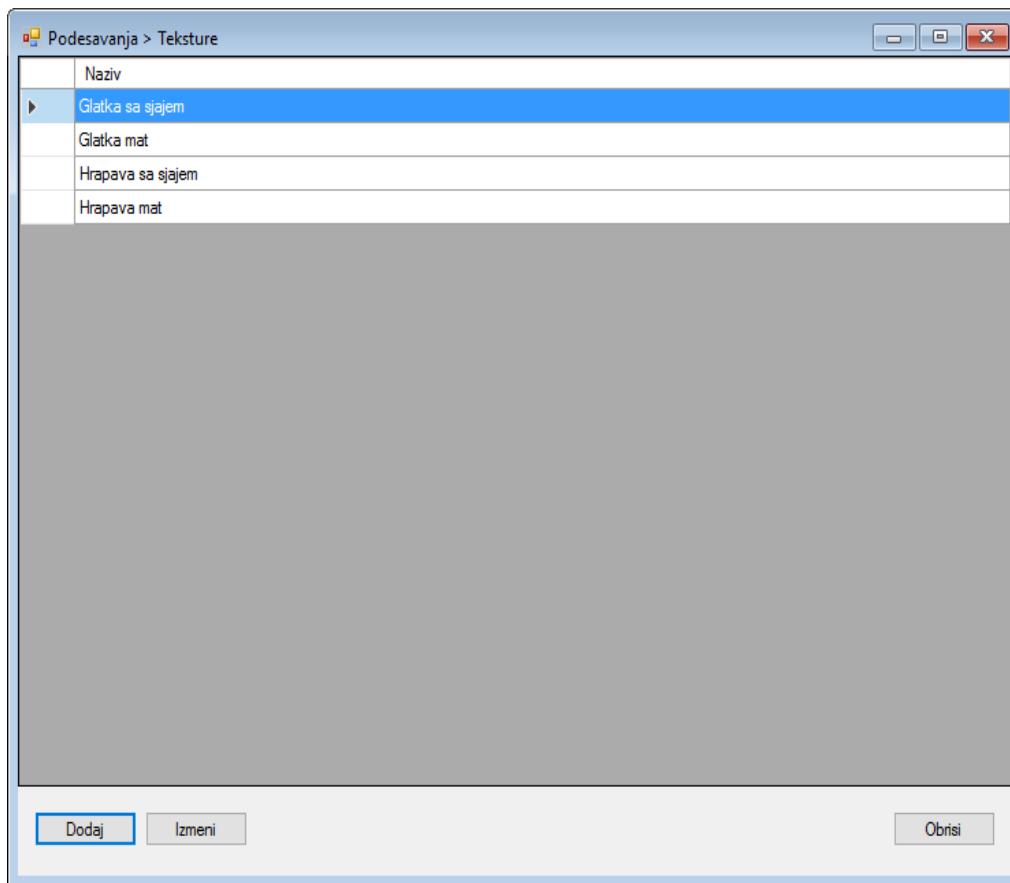
Slika 15. Prikaz liste materijala



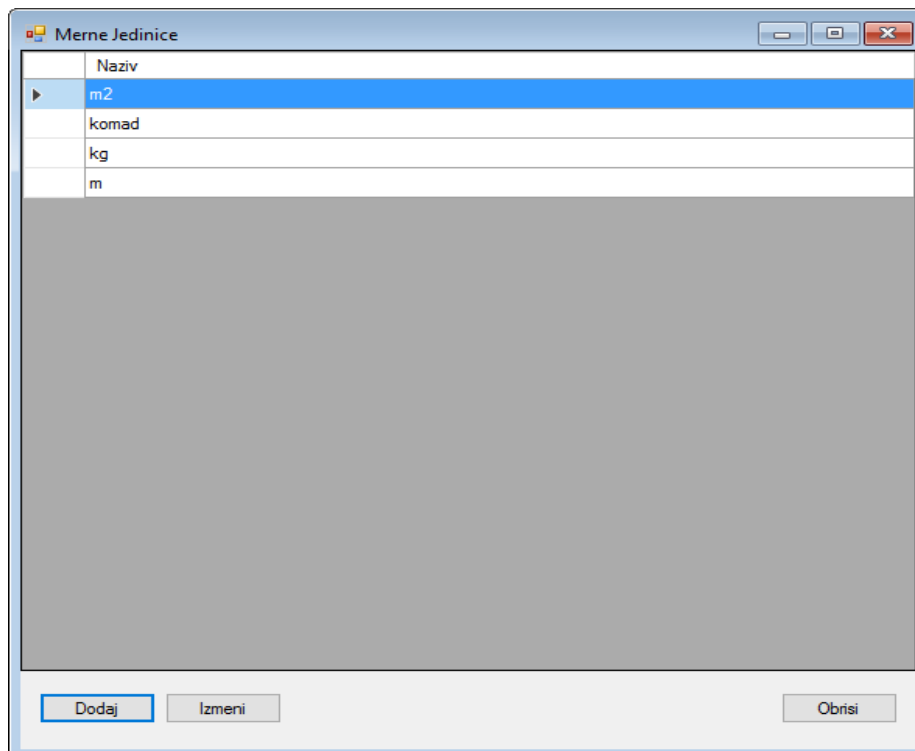
Slika 16. Unos novog i izmena postojećeg materijala



Slika 17. Prikaz liste boja

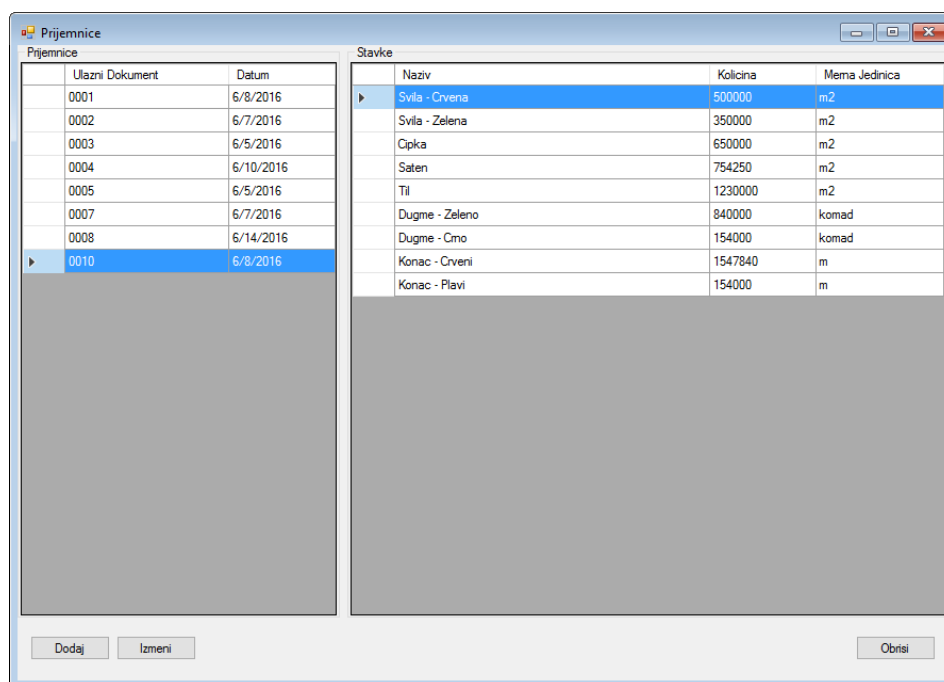
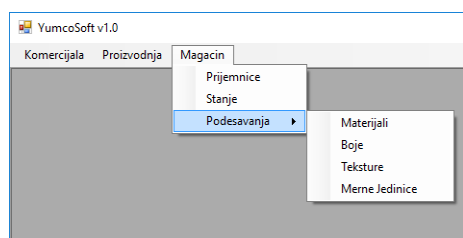


Slika 18. Prikaz liste tekstura

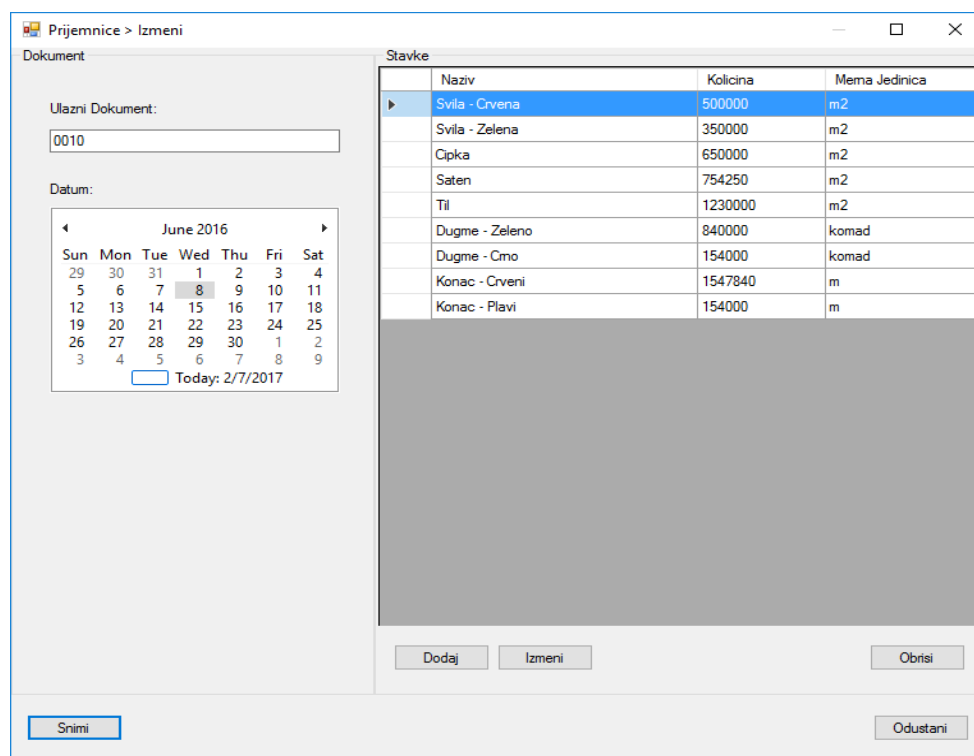


Slika 19. Prikaz liste mernih jedinica

Magacin



Slika 20. Prikaz liste prijemnica



Slika 21. Unos nove i izmena postojeće prijemnice

Prijemnice > Izmeni > Izmeni Stavku

Naziv: Svila - Crvena

Kolicina: 500000 m2

Snimi Odustani

Slika 22. Dodavanje novog i izmena postojećeg zapisa o primljenom materijalu

YumcoSoft v1.0 - [Magacin > Stanje]

Komercijala Proizvodnja Magacin

Raspoloživost Materijala Rezervisanost Materijala Utrosak Materijala Ukupano Primljeno Materijala

Naziv	Kolicina	Jednica Mere
Pamuk	14,302.00	m2
Svila - Crvena	479,561.20	m2
Svila - Zelena	325,789.90	m2
Opka	650,088.00	m2
Saten	737,475.40	m2
Ti	1,214,363.10	m2
Dugme - Zeleno	581,600.00	komad
Dugme - Cmo	122,852.00	komad
Konac - Crveni	1,343,943.20	m
Konac - Plavi	189,898.90	m

Pretraga: Traži

YumcoSoft v1.0

Slika 23. Prikaz stanja raspoloživosti, rezervisanosti, utroška i prijema materijala

	Naziv	Tekstura	Boja	Merna Jedinica
▶	Pamuk	Hrapava mat	Plava	m2
	Svila - Crvena	Glatka sa sjajem	Crvena	m2
	Svila - Zelena	Glatka mat	Zelena	m2
	Cipka	Hrapava sa sjajem	Crna	m2
	Saten	Glatka sa sjajem	Teget	m2
	Til	Hrapava mat	Zuta	m2
	Dugme - Zeleno	Hrapava sa sjajem	Zelena	komad
	Dugme - Crno	Glatka mat	Crna	komad
	Konac - Crveni	Glatka mat	Crvena	m
	Konac - Plavi	Glatka sa sjajem	Plava	m

Slika 24. Prikaz liste materijala

Podesavanja > Materijali > Izmeni

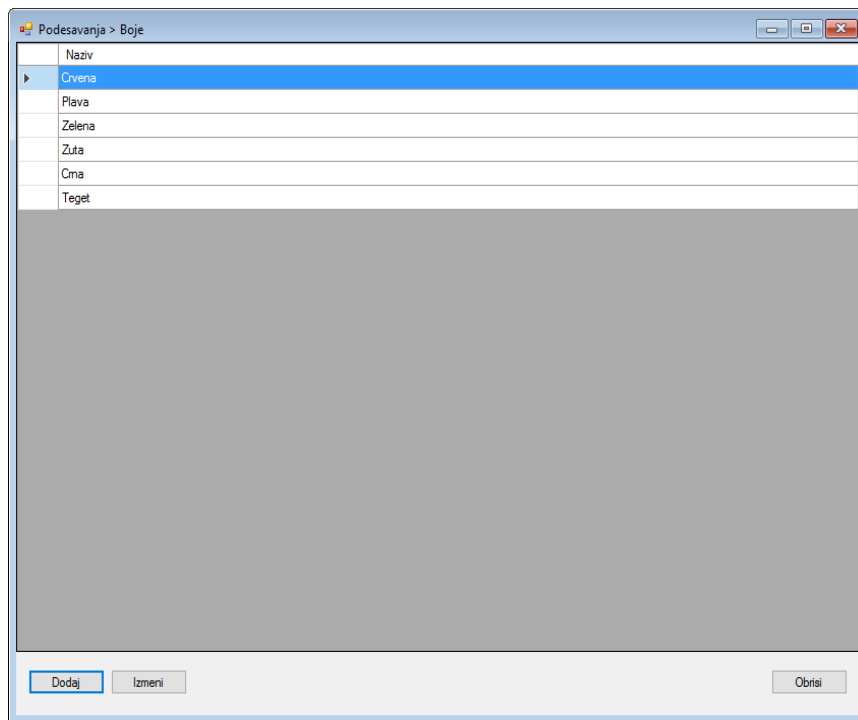
Naziv:

Tekstura:

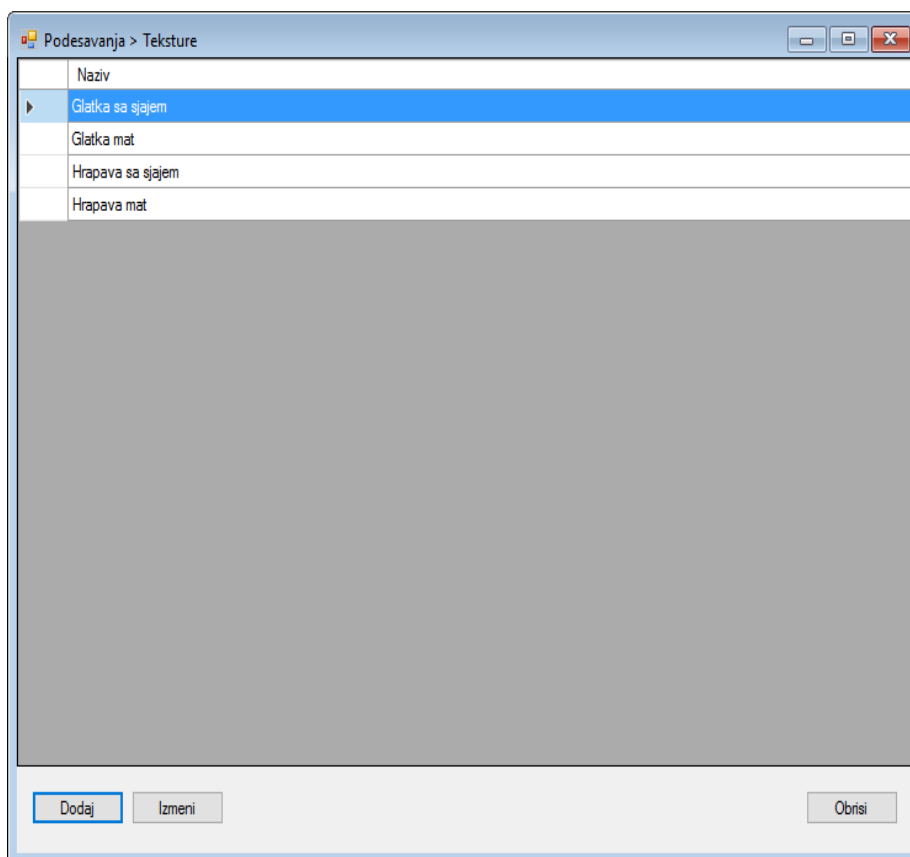
Boja:

Merna Jedinica:

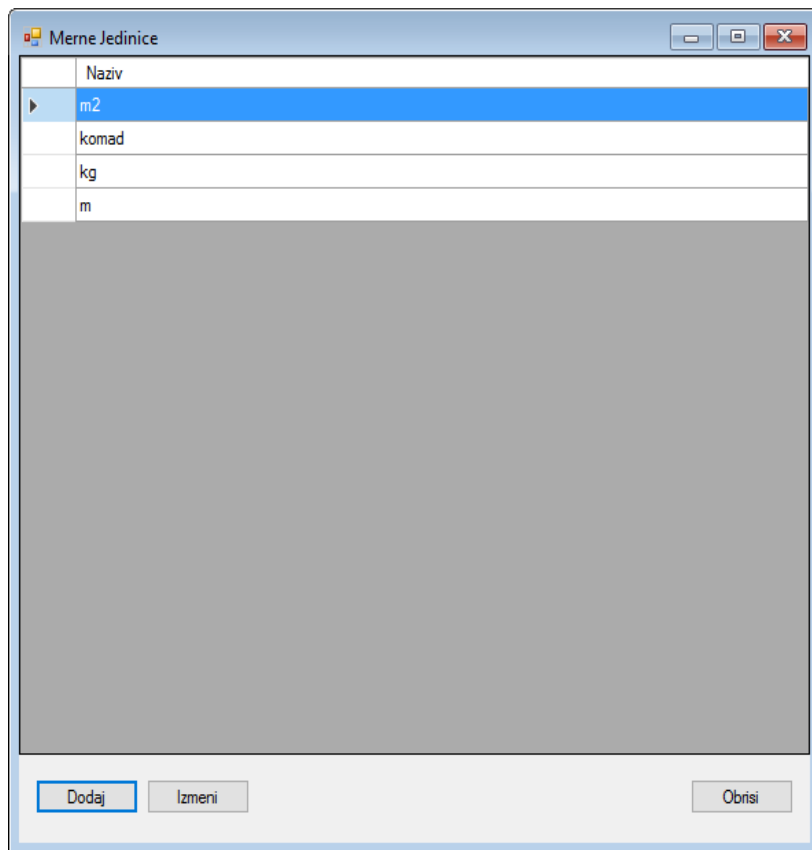
Slika 25. Unos novog i izmena postojećeg materijala



Slika 26. Prikaz liste boja



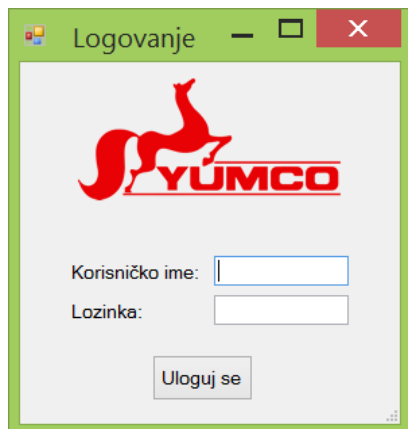
Slika 27. Prikaz liste tekstura



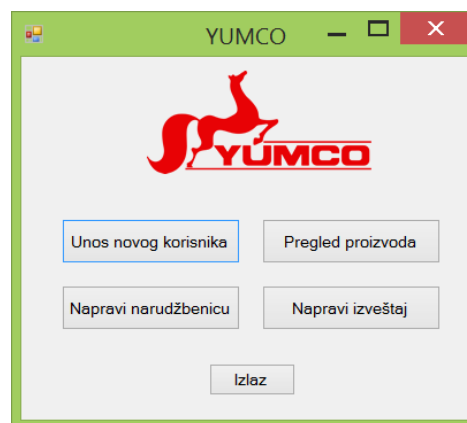
Slika 28. Prikaz liste mernih jedinica

PRILOG 3. PROGRAM YUMCO

Kao što je već rečeno program je pravljen u *Visual studio*-u 2012. Pri pokretanju programa potrebno je prvo da se prodavac koji želi da koristi program uloguje tako što će uneti svoje korisničko ime i lozinku, Slika 1.

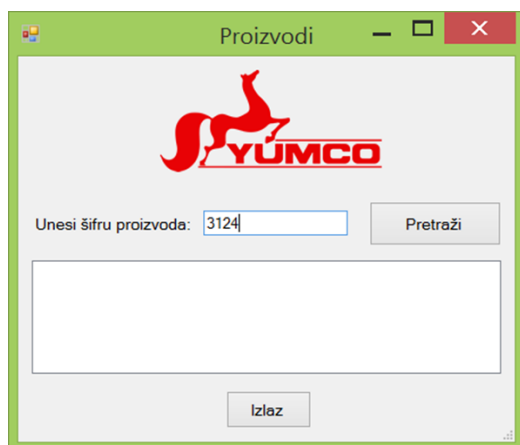


Slika 1. Logovanje

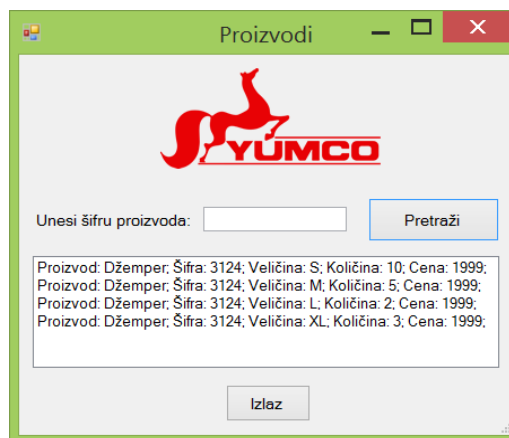


Slika 2. Program YUMCO

Posle uspešnog logovanja otvara se glavni prozor ovog programa. Na Slici 2 prikazan je program za maloprodajne objekte proizvodnog preduzeća YUMCO. Omogućen je pregled proizvoda, unos novih korisnika, pravljenje narudžbenice, kao i pravljenje izveštaja. Klikom na dugme „Pregled proizvoda” biće otvoren novi prozor. U prazno polje je potrebno ukucati šifru proizvoda, i zatim kliknuti na dugme „Pretraži“, Slika 3(a).



(a)



(b)

Slika 3. Pregled proizvoda

Kao rezultat dobijaju se sve informacije o proizvodu koji je bio pretraživan, naziv proizvoda, dostupne veličine, cena i količina. Klikom na dugme „Napravi narudžbenicu“ na glavnom prozoru

otvoriće se novi prozor. Potrebno je popuniti polja odgovarajućim vrednostima posebno za svaki potreban proizvod i kliknuti na dugme „Ubaci u narudžbenicu“, Slika 4 (a).

(a) (b)

Slika 4. Narudžbenica

Svakog trenutka klikom na dugme „Pregled narudžbenice“ mogu se pogledati trenutno naručeni proizvodi, Slika 4(b). Kada završimo potrebno je da kliknemo na dugme „Pošalji narudžbenicu“ i time će zvanično biti poslata do proizvodnog preduzeća YUMCO. Kada je korisnik kliknuo na dugme „Pošalji narudžbenicu“ dobiće i potvrdu u vidu poruke koja glasi „Uspešno poslata narudžbenica“.

Kada se u glavnom prozoru ovog programa klikne na dugme „Unos novog korisnika“, ponovo se otvara novi prozor koji omogućava unos svih podataka novog prodavca, a samim tim i korisnika koji će koristiti ovaj program, Slika 5.

Slika 5. Unos novog korisnika

U prilogu je dat C# kod koji omogućava unos novog korisnika odnosno prodavca maloprodajnog objekta YUMCO u bazu programa, sa svim njegovim atributima od imena, prezimena, adrese itd.


```

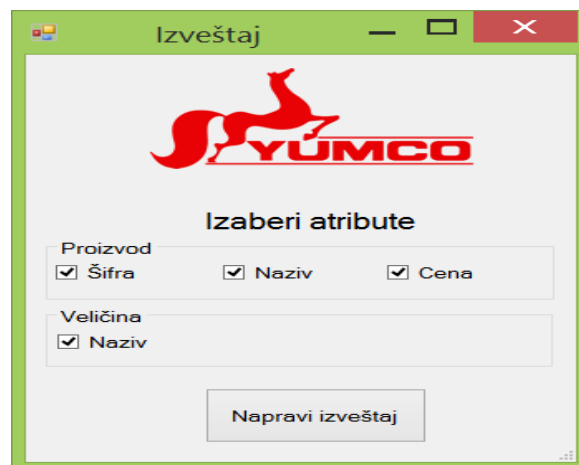
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    SqlConnection con = new SqlConnection(@"Data Source=(LocalDB)\v11.0;
    AttachDbFilename=|DataDirectory|\Database1.mdf;Integrated Security
    =True");
    string sql = @" insert into Prodavac(Ime, Prezime, Pol, Grad, Drzava,
    Adresa, BrojTelefona, Email, KorisnickoIme, Lozinka) values(@Ime,
    @Prezime, @Pol, @Grad, @Drzava, @Adresa, @BrojTelefona, @Email,
    @KorisnickoIme, @Lozinka)";
    SqlCommand cmd = new SqlCommand(sql, con);
    cmd.Parameters.AddWithValue("@Ime", textBox1.Text);
    cmd.Parameters.AddWithValue("@Prezime", textBox2.Text);
    if (radioButton1.Checked)
    {
        cmd.Parameters.AddWithValue("@Pol", "Muski");
    }
    else
    {
        cmd.Parameters.AddWithValue("@Pol", "Muski");
    }
    cmd.Parameters.AddWithValue("@Grad", comboBox1.SelectedValue);
    cmd.Parameters.AddWithValue("@Drzava", comboBox2.SelectedValue);
    cmd.Parameters.AddWithValue("@Adresa", textBox3.Text);
    cmd.Parameters.AddWithValue("@BrojTelefona", textBox4.Text +
    textBox5.Text);
    cmd.Parameters.AddWithValue("@Email", textBox6.Text + textBox7.Text +
    comboBox3.Text);
    cmd.Parameters.AddWithValue("@KorisnickoIme", textBox8.Text);
    cmd.Parameters.AddWithValue("@Lozinka", textBox9.Text);
    con.Open();
    cmd.ExecuteNonQuery();
    con.Close();
}

```

Klikom na dugme „Napravi izveštaj“ na novom prozoru koji će se otvoriti potrebno je izabrati tabele koje treba da se koriste za pravljenje izveštaja, Slika 6.



Slika 6. Izveštaj tabele



Slika 7. Izveštaj atributi

Kada su odabrani u ovom slučaju tabele „Proizvod“ i „Veličina“ i klikne se na dugme „Izaberi“ otvoriće se novi prozor na kome će se pojaviti samo atributi izabranih tabela. Potrebno je sada štiklirati potrebne attribute za izveštaj. U ovom slučaju su Izabrani svi atributi, Slika 7.

Klikom na dugme „Napravi izveštaj“ kreiraće se traženi izveštaj koji će prikazati sve proizvode koje ima preduzeće YUMCO u ponudi, sa svim veličinama, cenama i šifrom proizvoda, Slika 8.

Sifra Proizvoda	Naziv	Velicina	Cena
4105	Duks	S	2499
4105	Duks	M	2499
4105	Duks	L	2499
4105	Duks	XL	2499
2017	Košulja	S	1500
2017	Košulja	M	1500
2017	Košulja	L	1500
2017	Košulja	XL	1500
3124	Džemper	S	1999
3124	Džemper	M	1999
3124	Džemper	L	1999
3124	Džemper	XL	1999
2754	Tanka jakna	S	3200
2754	Tanka jakna	M	3200
2754	Tanka jakna	L	3200
2754	Tanka jakna	XL	3200
2351	Zimska jakna	S	5500
2351	Zimska jakna	M	5500
2351	Zimska jakna	L	5500
2351	Zimska jakna	XL	5500
3251	Rolka	S	1750
3251	Rolka	M	1750
3251	Rolka	L	1750

Slika 8. Izveštaj

Izveštaj, u ovom slučaju obuhvata šifru proizvoda, naziv, veličinu i cenu.

PRILOG 4 . KREIRANJE UPITA UNUTAR SAME APLIKACIJE

qKomitenti

```
-- Prikaz svih podataka o komitentima.
SELECT
Komitenti.ID                AS ID,
Komitenti.Naziv             AS Naziv,
Komitenti.Adresa            AS Adresa,
Komitenti.ID_Mesta         AS ID_Mesta,
Komitenti.Telefon           AS Telefon,
Komitenti.Kontakt_Osoba    AS Kontakt_Osoba,
Mesta.Naziv                 AS Mesto,
Mesta.ID_Drzave             AS ID_Drzave,
Drzave.Naziv                AS Drzava
FROM (Komitenti
INNER JOIN Mesta
ONKomitenti.ID_Mesta=Mesta.ID)
INNER JOIN Drzave
ONMesta.ID_Drzave=Drzave.ID;
```

qMaterijalPrimljeno

```
-- Prikaz ukupnog stanja svog primljenog materijala.
SELECT
Prijemnice_Materijali.ID_Materijala      AS ID,
Materijali.Naziv                          AS Naziv,
SUM(Prijemnice_Materijali.Kolicina)      AS Kolicina,
Materijali_Merne_Jedinice.Naziv         AS JedinicaMere
FROM (Prijemnice_Materijali
INNER JOIN Materijali
ONPrijemnice_Materijali.ID_Materijala=Materijali.ID)
INNER JOIN Materijali_Merne_Jedinice
ONMaterijali.ID_Merne_Jedinice=Materijali_Merne_Jedinice.ID
GROUP BYPrijemnice_Materijali.ID_Materijala,
Materijali.Naziv,
Materijali_Merne_Jedinice.Naziv;
```

qMaterijalRaspoloživo

```
-- Prikaz stanja trenutno raspoloživih materijala u magacinu.
SELECT
qMaterijalPrimljeno.ID                AS ID,
qMaterijalPrimljeno.Naziv              AS Naziv,
(IIF(ISNULL(qMaterijalPrimljeno.Kolicina), 0,
qMaterijalPrimljeno.Kolicina) -
IIF(ISNULL(qMaterijalRezervisano.Kolicina), 0,
qMaterijalRezervisano.Kolicina) -
IIF(ISNULL(qMaterijalUtroseno.Kolicina), 0,
qMaterijalUtroseno.Kolicina))        AS Kolicina,
qMaterijalPrimljeno.JedinicaMere      AS
JedinicaMere
FROM (qMaterijalPrimljeno
LEFT JOIN qMaterijalRezervisano
ONqMaterijalRezervisano.ID=qMaterijalPrimljeno.ID)
LEFT JOIN qMaterijalUtroseno
ONqMaterijalUtroseno.ID=qMaterijalPrimljeno.ID;
```

qMaterijalRezervisano

```
-- Prikaz stanja trenutno rezervisanih materijala u magacinu.
SELECT
Materijali.ID                AS ID,
Materijali.Naziv              AS Naziv,
SUM(Narudzbenice_Proizvodi.Kolicina*
Proizvodi_Potreban_Materijal.Kolicina) AS Kolicina,
Materijali_Merne_Jedinice.Naziv AS JedinicaMere
FROM (((Narudzbenice
INNER JOIN Narudzbenice_Proizvodi
ONNarudzbenice_Proizvodi.ID_Narudzbenice=Narudzbenice.ID)
INNER JOIN Proizvodi
```

```

ONProizvodi.ID=Narudzbenice_Proizvodi.ID_Proizvoda)
INNER JOIN Proizvodi_Potreban_Materijal
ONProizvodi_Potreban_Materijal.ID_Proizvoda=Proizvodi.ID)
INNER JOIN Materijali
ONMaterijali.ID=Proizvodi_Potreban_Materijal.ID_Materijala)
INNER JOIN Materijali_Merne_Jedinice
ONMaterijali.ID_Merne_Jedinice=Materijali_Merne_Jedinice.ID
WHERE Narudzbenice.ID_Statusa=3
GROUP BYMaterijali.ID,
Materijali.Naziv,
Materijali_Merne_Jedinice.Naziv;

```

qMaterijalUtrosakPoNarudzbenici

-- Prikaz svih potrebnih materijala i njihove ukupne potrebne količine za
-- proizvodnju svih naručenih proizvoda.

```

SELECT
Materijali.IDAS ID,
Materijali.NazivAS Naziv,
SUM(Narudzbenice_Proizvodi.Kolicina*
Proizvodi_Potreban_Materijal.Kolicina) AS Kolicina,
qMaterijalRaspolozivo.KolicinaAS RaspolozivaKolicina,
Materijali_Merne_Jedinice.NazivAS JedinicaMere,
Narudzbenice.IDAS ID_Narudzbenice
FROM (((Narudzbenice
INNER JOIN Narudzbenice_Proizvodi
ONNarudzbenice_Proizvodi.ID_Narudzbenice=Narudzbenice.ID)
INNER JOIN Proizvodi
ONProizvodi.ID=Narudzbenice_Proizvodi.ID_Proizvoda)
INNER JOIN Proizvodi_Potreban_Materijal
ONProizvodi_Potreban_Materijal.ID_Proizvoda=Proizvodi.ID)
INNER JOIN Materijali
ONMaterijali.ID=Proizvodi_Potreban_Materijal.ID_Materijala)
INNER JOIN Materijali_Merne_Jedinice
ONMaterijali.ID_Merne_Jedinice=Materijali_Merne_Jedinice.ID)
LEFT JOIN qMaterijalRaspolozivo
ONMaterijali.ID=qMaterijalRaspolozivo.ID
GROUP BYNarudzbenice.ID,
Materijali.ID,
Materijali.Naziv,
Materijali_Merne_Jedinice.Naziv,
qMaterijalRaspolozivo.Kolicina;

```

qMaterijalUtrosakStavke

-- Prikaz svih utrošenih materijala.

```

SELECT
Materijali.ID AS ID,
Materijali.Naziv AS Naziv,
(Narudzbenice_Proizvodi.Kolicina*
Proizvodi_Potreban_Materijal.Kolicina) AS Kolicina,
Materijali_Merne_Jedinice.Naziv AS
JedinicaMere,
Narudzbenice.Datum AS Datum
FROM (((Narudzbenice
INNER JOIN Narudzbenice_Proizvodi
ONNarudzbenice_Proizvodi.ID_Narudzbenice=Narudzbenice.ID)
INNER JOIN Proizvodi
ONProizvodi.ID=Narudzbenice_Proizvodi.ID_Proizvoda)
INNER JOIN Proizvodi_Potreban_Materijal
ONProizvodi_Potreban_Materijal.ID_Proizvoda=Proizvodi.ID)
INNER JOIN Materijali
ONMaterijali.ID=Proizvodi_Potreban_Materijal.ID_Materijala)
INNER JOIN Materijali_Merne_Jedinice
ONMaterijali.ID_Merne_Jedinice=Materijali_Merne_Jedinice.ID)
WHERE Narudzbenice.ID_Statusa>3;\

```

qMaterijalUtroseno

-- Prikaz ukupne količine svih utrošenih materijala.

```

SELECT
Materijali.ID AS ID,
Materijali.Naziv AS Naziv,
SUM(Narudzbenice_Proizvodi.Kolicina*
Proizvodi_Potreban_Materijal.Kolicina) AS Kolicina,
Materijali_Merne_Jedinice.Naziv AS JedinicaMere
FROM (((Narudzbenice
INNER JOIN Narudzbenice_Proizvodi
ONNarudzbenice_Proizvodi.ID_Narudzbenice=Narudzbenice.ID)
INNER JOIN Proizvodi
ONProizvodi.ID=Narudzbenice_Proizvodi.ID_Proizvoda)
INNER JOIN Proizvodi_Potreban_Materijal
ONProizvodi_Potreban_Materijal.ID_Proizvoda=Proizvodi.ID)
INNER JOIN Materijali
ONMaterijali.ID=Proizvodi_Potreban_Materijal.ID_Materijala)
INNER JOIN Materijali_Merne_Jedinice
ONMaterijali.ID_Merne_Jedinice=Materijali_Merne_Jedinice.ID
WHERE Narudzbenice.ID_Statusa>3
GROUP BYMaterijali.ID,
Materijali.Naziv,
Materijali_Merne_Jedinice.Naziv;
qNarudzbenice
-- Prikaz svih narudžbenica sa podacima o komitentu i ukupnom vrednošću.
SELECT
Narudzbenice.ID AS ID,
Narudzbenice.Datum AS Datum,
Narudzbenice.Sifra_Dokumenta AS Sifra_Dokumenta,
Narudzbenice.ID_Komitenta AS
ID_Komitenta,
Komitenti.Naziv AS Komitent,
Narudzbenice.ID_Statusa AS ID_Statusa,
Narudzbenice_Statusi.Naziv AS Status,
(SELECT
SUM(qNarudzbeniceProizvodi.Vrednost)
FROM qNarudzbeniceProizvodi
WHEREqNarudzbeniceProizvodi.ID_Narudzbenice=Narudzbenice.ID)
AS Vrednost
FROM (Narudzbenice
INNER JOIN Komitenti
ONNarudzbenice.ID_Komitenta=Komitenti.ID)
INNER JOIN Narudzbenice_Statusi
ONNarudzbenice.ID_Statusa=Narudzbenice_Statusi.ID;
qNarudzbeniceProizvodi
-- Prikaz svih naručenih proizvoda sa podacima o narudžbenici, proizvodu,
-- količini, ceni i ukupnom vrednošću.
SELECT
Narudzbenice_Proizvodi.IDASID,
Narudzbenice_Proizvodi.ID_NarudzbeniceASID_Narudzbenice,
Narudzbenice_Proizvodi.ID_Proizvoda AS ID_Proizvoda,
Proizvodi.NazivASNaziv,
Proizvodi.OznakaASOznaka,
Narudzbenice_Proizvodi.KolicinaAS Kolicina,
Proizvodi.CenaAS Cena,
(Narudzbenice_Proizvodi.Kolicina*Proizvodi.Cena) AS Vrednost
FROM Proizvodi
INNER JOIN Narudzbenice_Proizvodi
ONProizvodi.ID=Narudzbenice_Proizvodi.ID_Proizvoda;
qPrijemniceMaterijali
-- Prikaz primljenih materijala sa podacima o materijalima i prijemnicama.
SELECT
Prijemnice_Materijali.ID AS ID,
Prijemnice_Materijali.ID_Prijemnice AS ID_Prijemnice,
Materijali.ID AS ID_Materijala,
Materijali.Naziv AS Naziv,

```

```

Prijemnice_Materijali.Kolicina           AS Kolicina,
Materijali_Merne_Jedinice.ID             AS ID_Merne_Jedinice,
Materijali_Merne_Jedinice.Naziv         AS Merna_Jedinica
FROM (Prijemnice_Materijali
INNER JOIN Materijali
ONPrijemnice_Materijali.ID_Materijala=Materijali.ID)
INNER JOIN Materijali_Merne_Jedinice
ONMaterijali.ID_Merne_Jedinice=Materijali_Merne_Jedinice.ID;
qProizvodiPotrebanMaterijal
-- Prikaz svog potrebnog materijala za proizvodnju određenog proizvoda.
SELECT
Proizvodi_Potreban_Materijal.ID           AS ID,
Proizvodi_Potreban_Materijal.ID_Proizvoda AS ID_Proizvoda,
Materijali.ID                             AS
ID_Materijala,
Materijali.Naziv                          AS Naziv,
Proizvodi_Potreban_Materijal.Kolicina     AS Kolicina,
Materijali_Merne_Jedinice.ID             AS ID_Merne_Jedinice,
Materijali_Merne_Jedinice.Naziv         AS Merna_Jedinica
FROM (Proizvodi_Potreban_Materijal
INNER JOIN Materijali
ONProizvodi_Potreban_Materijal.ID_Materijala=Materijali.ID)
INNER JOIN Materijali_Merne_Jedinice
ONMaterijali.ID_Merne_Jedinice=Materijali_Merne_Jedinice.ID;
qRadniNalozi
-- Prikaz podataka o radnim nalozima.
SELECT
Radni_Nalozi.ID                           AS ID,
Narudzbenice.Sifra_Dokumenta              AS Sifra_Narudzbenice,
Narudzbenice_Proizvodi.ID_Proizvoda      AS ID_Proizvoda,
Proizvodi.Oznaka                          AS Oznaka_Proizvoda,
Proizvodi.Naziv                           AS Naziv_Proizvoda,
Narudzbenice_Proizvodi.Kolicina          AS Narucena_Kolicina,
Proizvodi.Krojna_Slika                   AS Krojna_Slika,
Radni_Nalozi.ID_Statusa                  AS ID_Statusa,
Narudzbenice_Statusi.Naziv               AS Status,
Radni_Nalozi.Uradjena_Kolicina           AS Uradjena_Kolicina,
(Radni_Nalozi.Uradjena_Kolicina*100/
Narudzbenice_Proizvodi.Kolicina)        AS Procentualno_Uradjeno,
Radni_Nalozi.Datum_Pocetka              AS Datum_Pocetka,
Radni_Nalozi.Datum_Zavrsetka            AS Datum_Zavrsetka
FROM ((Radni_Nalozi
INNER JOIN Narudzbenice_Proizvodi
ONNarudzbenice_Proizvodi.ID=Radni_Nalozi.ID_Narucenog_Proizvoda)
INNER JOIN Narudzbenice_Statusi
ONNarudzbenice_Statusi.ID=Radni_Nalozi.ID_Statusa)
INNER JOIN Narudzbenice
ONNarudzbenice.ID=Narudzbenice_Proizvodi.ID_Narudzbenice)
INNER JOIN Proizvodi
ONProizvodi.ID=Narudzbenice_Proizvodi.ID_Proizvoda;

```

PRILOG 5. SQL KOD

```
CreatedatabaseYUMCO
Go

UseYUMCO
Go

CreatetableVelicina (
VelicinaIDintidentity(1,1) notnull,
Nazivnvarchar(30) notnull
)

AltertableVelicina
AddconstraintPK_Velicina
primarykey (VelicinaID)

CreatetableInformacijaOProizvodu (
InformacijaOProizvoduIDintidentity(1,1) notnull,
Opisnvarchar(100) notnull
)

AltertableInformacijaOProizvodu
AddconstraintPK_InformacijaOProizvodu
primarykey (InformacijaOProizvoduID)

CreatetableProizvod (
ProizvodIDintidentity(1,1) notnull,
SifraProizvodanvarchar(30) notnull,
Nazivnvarchar(30) notnull,
Kolicinaintnotnull,
Cenaintnotnull,
VelicinaIDintnotnull,
InformacijaOProizvoduIDintnotnull
)

AltertableProizvod
AddconstraintPK_Proizvod
primarykey (ProizvodID)

AltertableProizvod
AddconstraintFK_ProizvodVelicina
foreignkey (VelicinaID) referencesVelicina (VelicinaID)

AltertableProizvod
AddconstraintFK_ProizvodInfo
foreignkey
(InformacijaOProizvoduID) referencesInformacijaOProizvodu (InformacijaOProizvoduID
)

CreatetableDrzava (
DrzavaIDintidentity(1,1) notnull,
Nazivnvarchar(50) notnull
)

AltertableDrzava
AddconstraintPK_Drzava
primarykey (DrzavaID)

CreatetableGrad (
GradIDintidentity(1,1) notnull,
Nazivnvarchar(50) notnull,
DrzavaIDintnotnull
)
```

```

AltertableGrad
AddconstraintPK_Grad
primarykey (GradID)

AltertableGrad
AddconstraintFK_GradDrzava
foreignkey (DrzavaID) referencesDrzava (DrzavaID)

CreatetableProdavac (
ProdavacIDintidentity(1,1) notnull,
Imenvarchar(30) notnull,
Polbitnotnull,
BrojTelefonanvarchar(30) notnull,
Emailnvarchar(50) notnull,
Adresanvarchar(50) notnull,
KroisnickoImenvarchar(50) notnull,
Sifranvarchar(50) notnull,
GradIDintnotnull
)

AltertableProdavac
AddconstraintPK_Prodavac
primarykey (ProdavacID)

AltertableProdavac
AddconstraintFK_ProdavacGrad
foreignkey (GradID) referencesGrad (GradID)

CreatetableNarudzbenicaProdavca (
NarudzbenicaProdavcaIDintidentity(1,1) notnull,
Datumsmalldatetimenotnull,
ProdavacIDintnotnull
)

AltertableNarudzbenicaProdavca
AddconstraintPK_NarudzbenicaProdavca
primarykey (NarudzbenicaProdavcaID)

AltertableNarudzbenicaProdavca
AddconstraintFK_NarudzbenicaProdavcaP
foreignkey (ProdavacID) referencesProdavac (ProdavacID)

CreatetableStavkeNarudzbenice (
StavkeNarudzbeniceIDintidentity(1,1) notnull,
Kolicinaintnotnull,
ProizvodIDintnotnull,
NarudzbenicaProdavcaIDintnotnull
)

AltertableStavkeNarudzbenice
AddconstraintPK_StavkeNarudzbenice
primarykey (StavkeNarudzbeniceID)

AltertableStavkeNarudzbenice
AddconstraintFK_StavkeNarudzbeniceP
foreignkey (ProizvodID) referencesProizvod (ProizvodID)

AltertableStavkeNarudzbenice
AddconstraintFK_StavkeNarudzbeniceNforeignkey
(NarudzbenicaProdavcaID) referencesNarudzbenicaProdavca (NarudzbenicaProdavcaID)

CreatetableProdajnoMesto (
ProdajnoMestoIDintidentity(1,1) notnull,

```



```

Nazivnvarchar(50)notnull,
Adresanvarchar(50)notnull,
GradIDintnotnull
)

AltertableProdajnoMesto
AddconstraintPK_ProdajnoMesto
primarykey (ProdajnoMestoID)

AltertableProdajnoMesto
AddconstraintFK_ProdajnoMestoGrad
foreignkey (GradID)referencesGrad(GradID)

CreatetableProdaja (
ProdajaIDintidentity(1,1)notnull,
ProdavacIDintnotnull,
ProdajnoMestoIDintnotnull
)

AltertableProdaja
AddconstraintPK_Prodaja
primarykey (ProdajaID)

AltertableProdaja
AddconstraintFK_ProdajaProdavac
foreignkey (ProdavacID)referencesProdavac(ProdavacID)

AltertableProdaja
AddconstraintFK_ProdajaProdajnoMesto
foreignkey (ProdajnoMestoID)referencesProdajnoMesto(ProdajnoMestoID)

CreatetableStavke (
StavkeIDintidentity(1,1)notnull,
ProdajaIDintnotnull,
ProizvodIDintnotnull,
Kolicinaintnotnull
)

AltertableStavke
AddconstraintPK_Stavke
primarykey (StavkeID)

AltertableStavke
AddconstraintFK_StavkeProdaja
foreignkey (ProdajaID)referencesProdaja(ProdajaID)

AltertableStavke
AddconstraintFK_StavkeProizvod
foreignkey (ProizvodID)referencesProizvod(ProizvodID)

CreatetableRacun (
RacunIDintidentity(1,1)notnull,
Datumsmalldatetimeotnull,
Iznosintnotnull,
ProdajaIDintnotnull
)

AltertableRacun
AddconstraintPK_Racun
primarykey (RacunID)

AltertableRacun
AddconstraintFK_RacunProdaja
foreignkey (ProdajaID)referencesProdaja(ProdajaID)

```

```
CreatetableUplata (  
UplataIDintidentity(1,1)notnull,  
Datumsmalldatetimenotnull,  
Iznosintnotnull,  
RacunIDintnotnull  
)
```

```
AltertableUplata  
AddconstraintPK_Uplata  
primarykey (UplataID)
```

```
AltertableUplata  
AddconstraintFK_UplataRacun  
foreignkey (RacunID)referencesRacun(RacunID)
```