

UNIVERZITET U SARAJEVU  
EKONOMSKI FAKULTET

ZAVRŠNI RAD

**OPTIMIZACIJA POSLOVNIH PROCESA UPOTREBOM  
SAVREMENIH INFORMACIONIH RJEŠENJA**

Sarajevo, januar 2025. godine

AMER SILAJDŽIĆ

U skladu sa članom 54. Pravila studiranja za I, II ciklus studija, integrisani, stručni i specijalistički studij na Univerzitetu u Sarajevu, daje se

### **IZJAVA O AUTENTIČNOSTI RADA**

Ja, Amer Silajdžić, student drugog (II) ciklusa studija, broj index-a 4386-71662 na programu Menadžmenta, smjer Menadžment i informacione tehnologije, izjavljujem da sam završni rad na temu:

#### **OPTIMIZACIJA POSLOVNIH PROCESA UPOTREBOM SAVREMENIH INFORMACIONIH RJEŠENJA**

pod mentorstvom prof. dr. Nijaza Bajgorića, izradio/izradila samostalno i da se zasniva na rezultatima mog vlastitog istraživanja. Rad ne sadrži prethodno objavljene ili neobjavljene materijale drugih autora, osim onih koji su priznati navođenjem literature i drugih izvora informacija uključujući i alate umjetne inteligencije.

Ovom izjavom potvrđujem da sam za potrebe arhiviranja predao/predala elektronsku verziju rada koja je istovjetna štampanoj verziji završnog rada.

Dozvoljavam objavu ličnih podataka vezanih za završetak studija (ime, prezime, datum i mjesto rođenja, datum odbrane rada, naslov rada) na web stranici i u publikacijama Univerziteta u Sarajevu i Ekonomskog fakulteta.

U skladu sa članom 34. 45. i 46. Zakona o autorskom i srodnim pravima (Službeni glasnik BiH, 63/10) dozvoljavam da gore navedeni završni rad bude trajno pohranjen u Institucionalnom repozitoriju Univerziteta u Sarajevu i Ekonomskog fakulteta i da javno bude dostupan svima.

Sarajevo, januar 2025. godine

Potpis studenta/studentice:

## SAŽETAK

Savremeni menadžment, kao svojevrsna ekonomska pojava i trend u svijetu novog doba, pojavljuje se kao jedan od uslova efikasnog načina funkcionisanja kompanije. Savremeni menadžment zasniva se na korištenju informacionih tehnologija, koje su važan resurs u donošenju strateških poslovnih odluka, njihovoj operacionalizaciji, kao i kontroli učinka donjetih odluka. Primjenjivost informacionih tehnologija u poslovanju kompanija doprinosi ostvarivanju strateških ciljeva kompanije, bržem pronalasku rješenja svakodnevnim problemima poslovanja i omogućava kvalitetnu i ekonomičnu podršku poslovanju.

Primjena informacionih tehnologija u kompanijama u najužem dijelu veže se za poslovne procese. Izvorna definicija poslovnih procesa ne postoji iz razloga što se pojavljuje u nekoliko različitih oblika. Veliki broj autora (poput Michaela Portera, Henryja Mintzberga, Petera Druckera i drugih autora) navodi da je to ustvari niz integriranih poslovnih aktivnosti i zadataka koji upotrebljavaju resurse kompanije za ostvarivanje određenog poslovnog rezultata.

Konzistentno nadgledanje realizacije poslovnih procesa stvara jasnu sliku o efektivnosti poslovnih procesa i u krajnjoj liniji stvara preduslove za formulaciju njihovog poboljšanja. Unaprijeđenje poslovnih procesa prvenstveno je bazirano na optimizaciji elemenata koje će doprinijeti poboljšanju, bilo to riječ o sveukupnim poslovnim procesima ili samo o jednom poslovnom procesu u kompaniji. Obično, predmet optimizacije su ključni poslovni procesi iz razloga što njihovom optimizacijom ostvaruje se najveći učinak.

Tokom ovog istraživačkog rada bit će predstavljene teoretske osnove optimizacije poslovnih procesa, karakteristike alata za njihovo upravljanje i u konačnici obaviti istraživanje i analiza vezana za primjenu novog savremenog sistema upravljanja skladištom (Warehouse management system - WMS) u kompaniji Janjina d.o.o., koji do sada nije postojao i koji je zapravo rezultat zajedničke suradnje rukovodstva kompanije i mene kao istraživača.

**Ključne riječi:** poslovni procesi, optimizacija, savremena informaciona rješenja, proces skladištenja, sistem upravljanja skladištem.

## ABSTRACT

Modern management, as a kind of economic phenomenon and trend in the world of the new age, appears as one of the conditions for an efficient way of functioning of the company. Modern management is based on the use of information technologies, which are a key resource for making strategic business decisions, their operationalization, as well as control of the effect of the decisions made. The applicability of information technologies in the company's operations contributes to the achievement of the company's strategic goals, faster

finding of solutions for everyday business problems and enables high-quality and economical business support.

The application of information technologies in companies is closely connected to business processes. The original definition of business processes does not exist because it appears in several different forms. A large number of authors state that it is actually a series of integrated business activities and tasks that use the company's resources to achieve a certain business result.

Consistent monitoring of the implementation of business processes creates a clear picture of the effectiveness of business processes and ultimately creates preconditions for the formulation of their improvement. The improvement of business processes is primarily based on the optimization of elements that will contribute to improvement, whether it is about overall business processes or just one business process in the company. Usually, the subject of optimization is key business processes, because their optimization achieves the greatest effect.

During this research work, the theoretical basis of optimization of business processes, the characteristics of tools for their management will be presented, and finally, research and analysis related to the application of a new modern warehouse management system (Warehouse management system - WMS) in the company Janjina d.o.o., which did not exist until now, will be presented. which is actually the result of joint cooperation between the company's management and me as a researcher.

**Keywords:** business processes, optimization, modern information solutions, warehousing process process, warehouse management system.

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1. Obrazloženje teme, problema istraživanja i područja istraživanja</b> .....	<b>2</b>
1.1.1. Predmet istraživanja .....	3
1.1.2. Problem istraživanja .....	3
<b>1.2. Ciljevi istraživanja</b> .....	<b>4</b>
<b>1.3. Hipoteze istraživanja</b> .....	<b>4</b>
<b>1.4. Metode istraživanja</b> .....	<b>4</b>
<b>1.5. Doprinos istraživanja</b> .....	<b>5</b>
<b>2. TEORETSKE OSNOVE POSLOVNIH PROCESA</b> .....	<b>6</b>
<b>2.1. O poslovnim procesima i njihovima karakteristikama</b> .....	<b>8</b>
<b>2.2. Prednosti procesnog pristupa u kompaniji</b> .....	<b>13</b>
<b>2.3. Alati za upravljanje poslovnim procesima</b> .....	<b>14</b>
<b>2.4. Modeliranje poslovnih procesa</b> .....	<b>15</b>
<b>3. KARAKTERISTIKE ALATA ZA UPRAVLJANJE POSLOVNIM PROCESIMA I OPTIMIZACIJA POSLOVNIH PROCESA</b> .....	<b>17</b>
<b>3.1. Softverski alati i podjela alata za upravljanje poslovnim procesima</b> .....	<b>18</b>
<b>3.2. Sistem za upravljanje skladištem (eng. Warehouse Management System - WMS)</b> .....	<b>25</b>
<b>3.3. Uloga WMS sistema u kompanijama kao integrisanog rješenja za optimizaciju procesa skladištenja</b> .....	<b>28</b>
<b>3.4. Koraci implemetacije WMS sistema u praksi</b> .....	<b>30</b>
<b>3.5. Prednosti i nedostaci WMS sistema</b> .....	<b>31</b>
<b>4. OPIS UZORKA ISTRAŽIVANJA</b> .....	<b>33</b>
<b>4.1. Opis kompanije Janjina d.o.o, Goplast maloprodaja i veleprodaja</b> .....	<b>34</b>
<b>4.2. Menadžment kompanije</b> .....	<b>34</b>
<b>4.3. Pregled poslovnih procesa kompanije Janjina d.o.o</b> .....	<b>35</b>
4.3.1. Organizacija poslovnog procesa narudžbe .....	35

4.3.2. Organizacija poslovnog procesa nabave .....	36
<b>4.4. Alati za upravljanje poslovnim procesima .....</b>	<b>36</b>
<b>4.5. Proces skladištenja.....</b>	<b>36</b>
<b>5. PRIMJENA WMS SITEMA U PROCESU SKLADIŠTENJA U KOMPANIJ JANJINA D.O.O .....</b>	<b>37</b>
<b>5.1. Transformacija procesa skladištenja u kompaniji Janjina d.o.o kroz implementaciju WMS .....</b>	<b>37</b>
<b>5.2. Analiza stanja u kompaniji prije implementacije WMS sistema .....</b>	<b>38</b>
5.2.1. Finasijski pokazatelji prije implementacije .....	38
<b>5.3. Problemi prilikom implementacije.....</b>	<b>39</b>
<b>5.4. Troškovi implementacije .....</b>	<b>40</b>
<b>5.5. Koristi implementacije .....</b>	<b>40</b>
<b>5.6. Komparativna analiza stanja prije i poslije upotrebe WMS sistema .....</b>	<b>41</b>
<b>6. ANALIZA REZULTATA ISTRAŽIVANJA .....</b>	<b>41</b>
<b>6.1. Analiza zaključaka intervjua .....</b>	<b>49</b>
<b>6.2. Analiza rezultata istraživanja u odnosu na hipotezu 1. ....</b>	<b>50</b>
<b>6.3. Analiza rezultata istraživanja u odnosu na hipotezu 2. ....</b>	<b>51</b>
<b>7. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>52</b>
<b>REFERENCE .....</b>	<b>54</b>

## **POPIS SLIKA**

Slika 1. Životni ciklus upravljanja poslovnim procesima .....	7
Slika 2. Razvojne faze procesnog pristupa.....	14
Slika 3. Osnovni formati modeliranja (vertikalni, horizontalni i vodopadni) .....	16
Slika 4. Prikaz upotrebe ARIS platforme .....	19
Slika 5. Pregled ARIS arhitekture .....	20
Slika 6. Pregled ProVision Enterprise arhitekture.....	21
Slika 7. Pregled iGrafx arhitekture .....	22
Slika 8. Pregled Mega Suit arhitekture .....	23
Slika 9. Pregled IBM Web sphere Business Modeler arhitekture i funkcionalnosti .....	24
Slika 10. Pregled IBM Web sphere Business Modeler arhitekture i funkcionalnosti .....	25
Slika 11. WMS sistem .....	27
Slika 12. Faze implementacije WMS-a .....	31

Slika 13. Regresioni model za brzinu cirkulacije .....	46
Slika 14. Regresioni model za promet poslovanja .....	47
Slika 15. Regresioni model za efikasnost donošenja odluka.....	47
Slika 16. Regresioni model za ispunjavanje dogovorenih rokova.....	48

## **POPIS TABELA**

Tabela 1. Razlike između funkcijskog i procesnog pristupa poslovanju .....	13
Tabela 2. Pregled različitih pristupa i modeliranja poslovnih procesa.....	17
Tabela 3. Distribucija odgovora ispitanika za varijablu brzina cirkulacije resursa.....	42
Tabela 4. Distribucija odgovora ispitanika za varijablu promet poslovanja .....	43
Tabela 5. Distribucija odgovora ispitanika za varijablu efikasnost donošenja odluka.....	44
Tabela 6. Distribucija odgovora ispitanika za varijablu ispunjavanje dogovorenih rokova	45
Tabela 7. Distribucija odgovora ispitanika za varijablu upotreba WMS sistema .....	46

## **POPIS PRILOGA**

Prilog 1. Anketni upitnik .....	1
Prilog 2. Intervju.....	1

# 1. UVOD

Tržište, kao i kompanije kao glavni učesnici na tržištu, na početku ovog vijeka suočile su se sa velikim brojem promjena. Da bi jedna kompanija uspijela efikasno da posluje, neophodno je da se pravovremeno adaptira promjenama u okruženju, da bude fleksibilna u odnosu na promjene i da sama kompanija bude pokretač promjena. Konkurencija može biti intenzivna u nekim industrijama, posebno na tržištima s mnogo igrača i niskim preprekama za ulazak. U takvim situacijama kompanije trebaju stalno inovirati i poboljšavati svoje procese kako bi ostale ispred konkurencije.

U kompaniji egzistira veliki broj poslovnih procesa koji su uzajamno kompatibilni i prolaze kroz funkcionalne i organizacijske barijere. Bez postojanja adekvatne metode za upravljanje poslovnim procesima nemoguće je obezbjediti funkcionalnost procesa, odnosno nije moguće identifikovati samu potrebu za optimizacijom, a koja može da bude inicirana promjenom zahtjeva zainteresovanih strana u poslovnom procesu.

Informacioni mehanizmi, kao jedni od pokretača procesa optimizacije poslovanja, zaduženi su da olakšaju donosiocima odluka jednostavnije i jasnije poslovanje sa tačnim i pravovremenim podacima, i da u konačnici predviđaju krajnje ishode i njihov uticaj na čitav lanac upravljanja. Oni pružaju podršku uposlenicima najprije u pristupu informacijama potrebnim za učinkovito obavljanje posla, a onda i da olakšaju njihov svakodnevni rad. Ovaj pristup karakterizira snažan naglasak na standardizaciji, učinkovitosti i stalnom poboljšanju. Procesno orijentirana organizacija je vrsta organizacijske strukture koja je usmjerena na procese i procedure. Procesno orijentirana organizacija najviše se fokusira na organizaciju procesa u cilju povećanja učinkovitosti, a samim time i na povećanje poslovnih rezultata.

Efikasnije upravljanje poslovnim procesima uspostavlja kompletniju sliku i osnažuje koncept uglednog poslovanja kompanije, budući da se proces realizacije poslovne strategije konstantno ubrzava, što u konačnici omogućava postizanje poslovnih ciljeva na najvišem nivou, kao i zadovoljstvo svih zainteresovanih strana. Učinkoviti poslovni procesi ključni su za uspjeh svake kompanije. Najprije, oni pomažu pojednostaviti i optimizirati način na koji se posao obavlja, osiguravajući učinkovito i djelotvorno izvršenje zadataka.

Učinkovitost poslovnih procesa prvenstveno je temeljena na optimizaciji. Optimizacija poslovnih procesa oslanja se na sistemsko poboljšanje poslovnih procesa s ciljem postizanja učinkovitosti, efektivnosti i agilnosti. Optimizacija uključuje prepoznavanje, analizu i redizajniranje poslovnih procesa. Moderno poslovanje zahtjeva brži i efikasniji sistem naručivanja resursa, bržu razmjenu podataka i brže izvršavanje ostalih redovnih poslovnih aktivnosti unutar same jedne kompanije, kao i sa kompanijama s kojima se posluje. Fluktuacije čitavog tržišta i kompanija u suštini doprinijele su izmjeni strukture i značaju troškova modernih kompanija.



## **1.1.    Obrazloženje teme, problema istraživanja i područja istraživanja**

Optimizacija poslovnih procesa podrazumijeva pronalaženje mehanizama za unaprijeđenje rezultata poslovnih procesa kompanije uz pomoć korištenje savremenih oblika modeliranja poslovnih procesa, kao i pronalaženje načina za njihov monitoring.

Sistem skladištenja, kao podsistem logističkog procesa, u modernom poslovanju predstavlja sistem obezbjeđenja vrijednosti i kvaliteta resursa u jedinstvenom prostoru, kao i osiguranje sigurnog i neprekidnog toka poslovanja. Skladište suštinski podrazumijeva centar logističkog sistema. Logistički troškovi u posljednjem stoljeću postaju jedni od najbitnijih varijabli u konstrukciji ukupnih troškova kompanije.

Savremeni logistički princip upravljanja zalihama diktira obavezu usmjeravanja na potražnju i na raspolaganje protokom zaliha, za razliku od tradicionalnog metoda upravljanja zalihama. Usmjerenost ka bržem toku resursa sa ciljem reduciranja vremena provedbe isporuke, manifestuje se smanjivanjem trškova kapitala usmjerenih na zalihe i poboljšanjem nivoa usluga relizovanih prema kupcu.

Organizacija poslovanja nije besmislena ako se radi o kompaniji koja posluje na brojnim lokacijama, odnosno ako ima nekoliko skladišta sa određenim funkcijama. Centralizacija skladišta doprinosi smanjenu troškova iznajmljivanja dodatnih prostora, a u konačnici obezbjeđuje jednostavnije raspolaganje resursama.

Optimizacija procesa skladištenja značajno reducira vrijeme skladištenja i unaprijeđuje proces distribucije gotovih proizvoda. Kraće vrijeme skladištenja donosi manje količine proizvoda unutar skladišta, a time i manje troškova skladišta.

Osnovni preduslov optimizaciji skladišta je odabir metodologije optimizacije. U modernom poslovanju, kompanije se fokusiraju na upotrebu WMS sistema (Warehouse management system) – sistema za upravljanje skladište.

Sistem upravljanja skladištem (WMS) je riješenje koncipirano za pomoć i adekvatnu optimizaciju kapaciteta skladišta uz adekvatno učestvovanje u distribuciji resursa. Osnovi zadaci sistema su usmjereni prema olakšavanju raspolaganja resursima kompanije, svakodnevnom organizovanju, planiranju, transportu unutar i izvan kompanije, to jeste sve do trenutka stavljanja resursa izvan mogućnosti daljnjeg raspolaganja.

Generalno, suština ompimizacije poslovnog procesa skladištenja uz pomoć WMS sistema jeste obezbjediti da se materijal i gotovi proizvodi kreću kroz skladište na najčinkovitiji i najisplativiji način.

### 1.1.1. Predmet istraživanja

Savremeni način poslovanja, koji se suštinski oblikovao u takozvanu informacijsku ekonomiju, kompanijama sa posebnim osvrtom na kompanije srednjeg obima, kreiralo je potrebu automatizacije i efikasnijeg rada. Nedovoljna upotreba IT-baziranih rješenja, kao i neadekvatno optimiziranje poslovnih procesa u suštini postavlja izazov kompanijama da se prilagode savremenom načinu poslovanja.

Predmet istraživanja odnosi se na optimizaciju procesa skladištenja, na primjeru kompanije Janjina d.o.o kroz implementaciju WMS sistema za skladištenje proizvoda koje uz adekvatno uspostavljanje doprinosi rješavanju problema neadekvatnog skladištenja i protoka robe sa kojom kompanija raspolaže.

Specifične djelatnosti kompanije, širok asortiman proizvoda i materijala, vremenski brže i efikasnije potrebe krajnjih kupaca za proizvodima kompanije, uzrokovale su potrebu za unaprijeđenje i optimizaciju procesa skladištenja, što trenutni načina poslovanja nije omogućavao a nije bio niti automatizovan za redovne poslovne aktivnosti.

### 1.1.2. Problem istraživanja

Problem istraživanja odnosi se na nepostojanje adekvatnog mehanizma za upravljanjem skladištem, na primjeru kompanije Janjina d.o.o. Proces skladištenja se obavlja mehanički, bez optimalnog načina za raspolaganje rasursima. Rasursi kompanije u skladištu nisu standardizovani, nemaju definisano pragmatično i promišljeno raspolaganje. Dodatnu kompleksnost skladišta kompanije uzrokuju višestruke djelatnosti kompanije i njihov način upravljanja proizvodima.

Heterogenost poslovnih djelatnosti kompanije Janjina d.o.o, uzrokuje i pojavu različitih proizvoda sa kojima se susreće kompanija na različitim mikrolokalitetima. Suštinski, u korist reduciranja nepotrebnih troškova kompanije, neophodno je prvobitno obaviti centralizaciju skladišta po osnovu svih proizvodnih jedinica. Veći obim poslovanja zahtjeva i dodatna ulaganja u procese kompanije, posebice u proces skladištenja, kako bi kompanija izbjegla dodatne troškove i nepotrebno gubljenje vremena.

Razvoj novog modela procesa skladištenja u kompaniji Janjina d.o.o kroz implementaciju digitalnog automatizovanog koncepta skladištenja pojavljuje se kao jedan mogućih rješenja nastalog problema u procesu skladištenja. Proces skladištenja postao je jedan od najosjetljivijih aktivnosti u lancu snadbijevnja. Upotreba automatizacije u cilju poboljšanja procesa skladištenja nudi širok spektar pogodnosti, od efikasnijeg rada do minimalizacije ljudske pogreške. Automatizacija skladišta jedno je od od ključnih područja gdje se dugoročni troškovi mogu značajno smanjiti, što suštinski predstavlja i jedno od glavnih imperativa kompanije u narednom periodu.

Navedeni problemi sa kojima su se susretale kompanije generalno, a sa posebnim ostvrtom na navedenu kompaniju, u pogledu upravljanja poslovnim procesima su doveli do potrebe za detaljnijim istraživanjem optimizacije i automatizacije procesa skladištenja kao podsistema procesa logistike i njene uloge u poslovanju kompanije.

## **1.2. Ciljevi istraživanja**

Glavni ciljevi istraživanja su:

- Objasniti teorijski koncept redizajna poslovnih procesa i prezentovati konkretne oblike redizajna poslovnih procesa;
- Obaviti analize ključnih faktora koji su suština sistema za upravljanje skladištom, pojasniti njihove konkretne djelotvornosti;
- Analizirati proces skladištenja u kompaniji Janjina d.o.o.;
- Objasniti zbog čega je optimizacija procesa skladištenja i procesa logistike u suštini neophodna za reduciranje gubitka vremena u realizaciji poslovnih zadataka, kao i za eliminaciju gubitka resursa kompanije u pogrešne svrhe a sve u cilju smanjenja troškova poslovanja prikazano na primjeru kompanije Janjina d.o.o.;
- Objasniti na koji način kompanija Janjina d.o.o postiže optimizaciju navedenog procesa implementiranu kroz savremena informaciona rješenja, uzimajući u obzir WMS sistem za najbolji primjer unaprijeđenja navedenog procesa i povećanja konkurentnosti kompanija na tržištu.

## **1.3. Hipoteze istraživanja**

U okviru definisanog problema istraživanja postavljene su osnovna i pomoćna hipoteza istraživanja.

H1: Novi model procesa skladištenja uz podršku savremenih IT rješenja doprinosi bržem kruženju resursa i povećanju prometa u poslovanju, na primjeru kompanije Janjina d.o.o.

H2: Redizajnom trenutnog procesa skladištenja u kompaniji Janjina d.o.o povećava se efikasnost učesnika u odlučivanju i ispunjavanju dogovorenih rokova.

## **1.4. Metode istraživanja**

Za ovaj rad koristit će se sistemski pristup u istraživanju problema, metoda sistemske analize i sinteze. Zatim, koristit će se metoda klasifikacije i komparacije (komparacija između različitih oblika optimizacije poslovnih procesa, upoređivanje i klasifikacija različitih vrsta

informativnih WMS sistema), metoda deskripcije (analiziranje optimizacije procesa skladištenja i uvođenja novog mehanizma skladištenja i drugih osobina WMS sistema), induktivna metoda (analiziranje specifičnih okolnosti), deduktivna metoda (zaključivanje na osnovu opštih znanja o navedenoj problematici);

Koristit će se također i statističke metode:

Deskriptivna statistika (analiza i prezentovanje na osnovu finansijskih i drugih pokazatelja poboljšanja procesa skladištenja);

Regresijska analiza (postojanost veze između definisanih pojava u procesu skladištenja);

Kako bi se prikupili podaci relevantni za istraživanje bit će provedeni intervjui sa zaposlenima u kompaniji Janjina d.o.o., kao i intervju sa menadžerom kompanije.

Uz određena empirijska istraživanja, zajedničkim modeliranjem mehanizma za upravljanje skladištem uz pomoć menadžmenta kompanije, omogućit će relevantno utvrđivanje elemenata za uspješno uvođenje skladišnog mehanizma u kompaniji, hijerarhijski utvrditi ključni faktori koji su vezani za uspješno uvođenje WMS sistema, kao i parametri koji karakterišu njegovo aktivno korištenje, također je urađeno jedno manje istraživanje, rezultati su prikazani kroz SPSS Likertovom skalom neslaganja.

## **1.5. Doprinos istraživanja**

Kompanija Janjina d.o.o Goražde predstavlja uzorak mog istraživanja. Kompanija je krenula sa radom 1997. godine na teritoriji grada Goražda. Kompanija se nakon osnivanja bavila isključivo trgovinskom djelatnosti (veletrgovina i malotrgovina građevinskog materijala i drugih sirovina).

Razvojem tržišta i pozitivnim finansijskim poslovanjem iz godine u godinu, kompanija se početkom 2015. godine pored osnovne trgovinske djelatnosti dodatno počinje baviti i proizvodnjom (brizganjem proizvoda od plastike).

Širenjem asortimana proizvoda, kompanija širi svoje poslovanje na domaćem, ali i na inostranom tržištu. Kompanija trenutno posluje na 2 različite lokacije na prostoru grada Goražda. Proizvodnja i veletrgovina su smješteni na jednoj proizvodnoj lokaciji u glavnoj industrijskoj zoni grada, dok je malotrgovina smještena u samom centru grada. Broj zaposlenih iz godine u godinu se mijenjao i u kompaniji je trenutno zaposleno 40 uposlenika.

Kompanija je konstantno usmjerena prema napredovanju, povećanju broja zaposlenih, povećanju mreže poslovnih partnera, povećanju asortimana svojih vlastitih proizvoda, ali i onih proizvoda koji se prodaju u maloprodaji ili veleprodaji.

## 2. TEORETSKE OSNOVE POSLOVNIH PROCESA

Prije nego li što počnemo sa teoretskim definisanjem optimizacije poslovnih procesa, od posebne je važnosti započeti navedeno sa definisanjem poslovnih procesa jer nije moguće razumijevati teoretske osnove optimizacije poslovnih procesa bez razumijevanja samih poslovnih procesa. Univerzalna definicija poslovnog procesa nije određena i zavisi od konteksta primjene. Kao univerzalno primjenljiv pojam za izvršavanje različitih poslovnih aktivnosti koristi se termin poslovni proces. Proces potiče od latinske riječi *processus* što na bosanskom se može shvatiti kao ići prema naprijed.

“Prema genetičkoj definiciji poslovni proces je povezani skup aktivnosti i odluka, koji se izvodi na vanjski poticaj radi ostvarenja nekog mjerljivog cilja organizacije, traje određeno vrijeme i troši neke ulazne resurse pretvarajući ih u specifične proizvode ili usluge od značaja za kupca ili korisnika.” (Brumec i Brumec, 2011, str. 3).

Poslovni procesi posebno određuju zadatke, poslove i odgovornosti i na taj način oblikuju budući rad svakog zaposlenika i mašine u poslovnom procesu. Procese je moguće raščlaniti na svaki zadatak, a svaki zadatak je preraspodjeljen određenoj dionici. Procesu odlučuju o sposobnosti razvoja kompanije u savremenim okolnostima i brzom usklađivanju s velikom količinom zakonskih zahtjeva koji se nameću. Unatoč spoznaju da su poslovni procesi u suštini aktivnosti u kompaniji, sve veće potrebe koje se odnose na globalizaciju, integraciju, standardizaciju, inovacije, agilnost i operativnu učinkovitost, u skladu s mogućnostima koje se otvaraju, jedino je moguće realizirati pomenuto uz pomoć digitalnih tehnologija. Razumijevanje poslovnih procesa je iznimno važno najprije zbog relevantnosti upravljanja procesima, jer po osnovu toga se utvrđuje opseg njihovih djelovanja i u krajnjoj liniji njihove optimizacije.

Povećanjem svijesti o važnosti procesa u poslovanju, ogroman broj kompanija se usmjerava se na analiziranje svojih procesa. Analizom poslovnih procesa se istražuju i identifikuju nedostaci koje se nalaze u poslovnim procesima. Poslovni procesi nisu kreirani kako bi samo obezbjedili određeni prostor u poslovanju, već da pojednostave operacije u funkcionisanju kompanije.

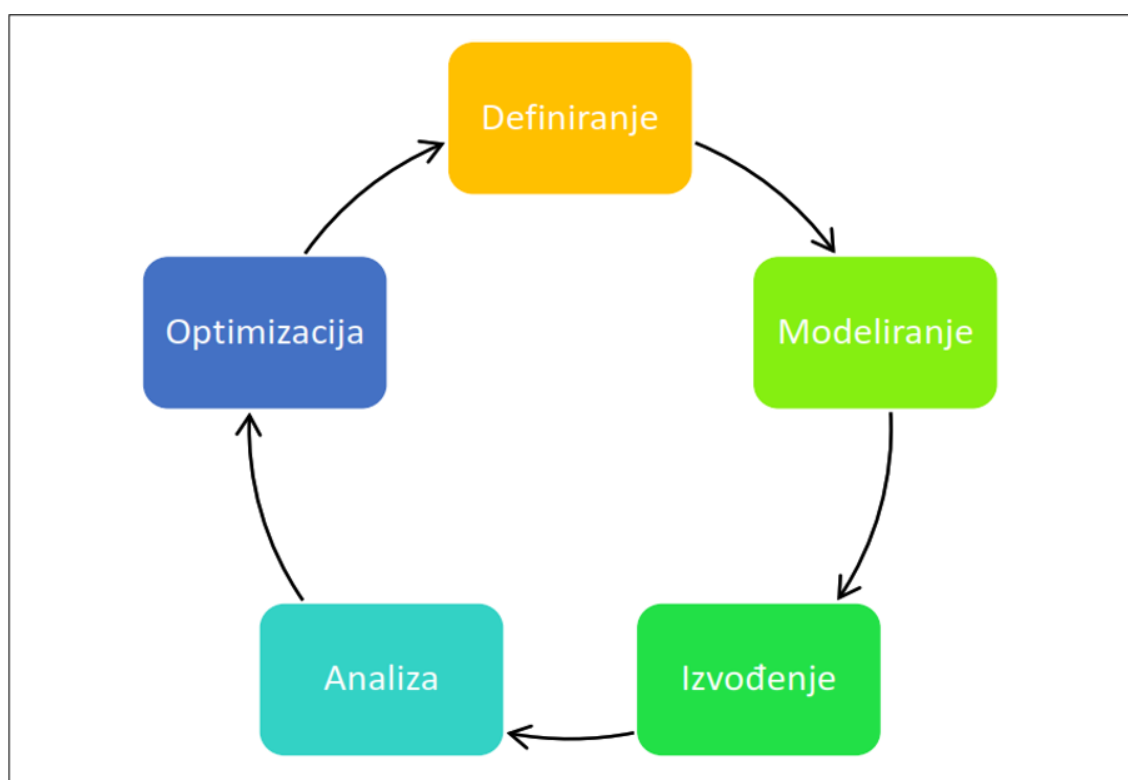
Poslovni procesi se urušavaju ukoliko nisu efikasni. Također, ukoliko se zadaci ne obavljaju na najbolji mogući način, neophodno je konstatovati da ima prostora za njihovo poboljšanje. Poslovni procesi se formiraju duži period i neophodno je da se svakodnevno nadopunjuju i optimiraju radi što boljeg funkcionisanja poslovnih procesa i međusobne usaglašenosti u sklopu kompletnog poslovanja kompanije. Jedan od osnova za njihovo poboljšanje je optimizacija procesa.

*Upravljanje poslovnim procesima (eng. BPM - Business Process Management)*, kako ga definišu ispred Gartner Group kompanije, predstavlja disciplinu koja vrši primjenu raznolikih metoda koje služe otkrivanju, modeliranju, analizi, mjerenju, poboljšanju i optimizaciji poslovnih procesa (Gartner, 2022). Upravljanje poslovnim procesima je široka

disciplina i znatno dinamična iz razloga što se pravila, taktike, poslovni ciljevi i drugi elementi konstantno mijenjaju.

Prema Milanović (2010), upravljanje poslovnim procesima kombinuje menadžerski pristup sa adekvatnom tehnologijom s ciljem unaprijeđenja poslovnih učinaka kompanije. Ovo upravljanje pruža agilnost i fleksibilnost omogućavajući izravnu kontrolu nad operativnim procesima. Upravljanje poslovnim procesima se obično koristi za optimiziranje toka rada, smanjenje troškova, poboljšanje korisničke usluge i povećanje ukupne organizacijske učinkovitosti.

Slika 1. Životni ciklus upravljanja poslovnim procesima



Izvor: Bosilj Vukšić, Hernaus i Kovačić (2008).

Ilustracija 1. predstavlja životni ciklus upravljanja poslovnim procesima. Prema Žulj (2016), proces je sadržan od 5 faza koje su raspoređene hronološkim redom: definisanje, modeliranje, izvođenje, analiza i optimizacija poslovnih procesa.

*Optimizacija poslovnih procesa* (eng. *BPO - Business process optimization*) predstavlja praksu optimizacije postojećih procesa kako bi bili što više efikasniji, što zauzvrat dovodi do produktivnijih i isplativijih procesa (Leme, 2022). Optimizacija poslovnih procesa može se posmatrati i kao sistematski modalitet unaprijeđenja poslovnih procesa kroz implementaciju metoda, strategija i disciplina za poboljšanje procesa. Konceptija kojom se poboljšavaju poslovni procesi sa iskorišćavanjem postojećih resursa može se okarakterisati kao optimizacija poslovnih procesa.

Optimizacija poslovnih procesa pridonosi kraćem vremenu izvršenja procesa i reduciranju suvišnih aktivnosti i uskih grla, smanjenju troškova kroz kraće vrijeme izvršenja procesa i većoj upotrebi resursa, poboljšanju produktivnost, unaprijeđenju kvalitete usluga i proizvoda zarad bolje kontrole, jer zaposlenici u suštini nije da se ne bave sa manje bitnim zadacima nego se ti određeni zadatci automatizuju. Sa neutralizacijom gubitaka u poslovnim procesima dolazi se do mogućnosti da se iskoristi najvrijedniji resurs koji kompanija posjeduje a to su zaposleni, koji su ključni za unaprijeđenje poslovanja.

Ono što je od posebne važnosti za kompaniju jeste da se poslovni procesi izvršavaju efikasno, oslanjajući se pri tome na njihovu informatizaciju, jer kroz napore uz pomoć informacionih tehnologija dolazi se do uspješnosti u poslovanju i izražajnije učinkovitosti. Da bi bilo moguće uopšte izvršiti optimizaciju poslovnih procesa neophodno je prepoznati potrebe za poboljšanjem. Inicijativa za optimizaciju poslovnih procesa jednim dijelom ovisi od konkurentskog okruženja s kojim kompanija se susreće u oblasti svoje djelatnosti. Dinamična kompanija nadzire svoje poslovne procese i okolno poslovno okruženje, preispituje podatke koje prikupi o procesima kako bi moglo da identifikuje da li ispunjava svoje poslovne ciljeve i da li sve funkcioniše kako je planirano. Prepoznavanje navedenih potreba za poboljšanjem je korisno jer pridonosi boljim poslovnim rezultatima.

## **2.1. O poslovnim procesima i njihovima karakteristikama**

Postoje mnoga različita tumačenja poslovnih procesa. Za izvršavanje poslovnih aktivnosti unutar kompanije neophodno je shvatanje poslovnih procesa. Generalno, poslovanje kompanije je bazirano kao sistem integrisanih procesa. Poslovni proces može se opisati kao niz logički povezanih aktivnosti koje koriste resurse preduzeća. Ove aktivnosti imaju cilj da zadovolje potreba kupaca za proizvodima ili uslugama odgovarajuće kvalitete i cijene (Bosilj Vukšić i Kovačić, 2004). Poslovni procesi u izvornom tumačenju predstavljaju osnovu izvršavanja poslovnih zadataka u kompaniji na osnovu koji se proizvode finalni outputi. Poslovni procesi se u širem obimu formulišu kao sistematičan, međustrukturirani skup koncentrisanih aktivnosti sklonih stalnom unaprijeđivanju. U suštini, poslovni procesi predstavljaju modalitete u kojima su objedinjavaju funkcijske aktivnosti koje ostvaruju vrijednosti za kompaniju i kupce u konačnici. Relevantnost poslovnih procesa ogleđa se u maksimalnom učinku racionalizacije trošenja finansijskih sredstava i vremena.

Bosilj Vukšić, Hernaus i Kovačić (2008) definišu glavna svojstva poslovnih procesa, a to su:

- potrebno je da svaki proces ima svrhu,
- potrebno je da svaki proces je da ima nosioca / vlasnika,
- potrebno je da svaki proces svaki proces ima start i kraj,
- potrebno je da u proces ulaze inputi, a da izlaze outputi,
- potrebno je da su proces sastavljeni od redoslijeda provedivih aktivnosti,

- potrebno je da se na osnovu ulaza i izlaza procesa jednostavno određuje učinkovitost procesa,
- da bi proces egzistirao potrebno je imati poznate interne i eksterne dobavljače i potrošače,
- potrebno je da je unaprjeđenje procesa neminovno.

Razumijevati na koji način kompanija odvija svoje poslovanje i komunikaciju između poslovnih partnera, uposlenika, dobavljača i kupaca iznimna je poslovna prednost. Poslovni procesi organizacijskim sistemima pridaju značenje i definišu njihov sadržaj i poslovne aktivnosti, kompetencije i odgovornosti koje imaju uticaj na kompanijsku kulturu i vještine zaposlenih iz razloga što svaka poslovna aktivnost koju izvršava zaposlenik jedim je djelom dio određenog šireg poslovnog procesa.

Procese susrećemo svakodnevno u raznim oblicima kroz obavljanje različitih poslovnih aktivnosti. Poslovne procese je neophodno razvrstati, odnosno odrediti kriterije razvrstavanja, kriterijske vrste i naznačiti benefite koji nastaju od navedene podjele. Prema Habul (2015), poslovne procese klasifikujemo i tumačimo na nekoliko podvrsta, a to su:

- prema vrsti predmetu rada,
- prema uticaju na predmet rada,
- prema posebnosti sistema,
- prema načinu odvijanja,
- prema stanovištu integriranosti,
- prema stanovištu direktnog uticaja,
- prema stanovištu znanja i značaja procesa,
- ostale podjele bazirane prema vrsti nadležnosti, odgovornosti, ulozi čovjeka, kao i radne opreme u obavljanju poslovnog procesa, itd.

Na osnovu vrste predmeta rada, poslovne procese možemo podijeliti na proizvodne - njihovim obavljanjem se prave finalni proizvod i uslužni procesi, dok se pružanjem istih kreira usluga. Na osnovu uticaja na predmet rada mogu se podijeliti na direktne procese, to jeste oni procesi na osnovu čijeg se funkcionisanja neposredno kreira proizvod ili pružaju usluge, i indirektno procese, odnosno oni koji nemaju izravan uticaj na predmet rada, već predstavljaju preduslov za odvijanje direktnih procesa.

Sa aspekta posebnosti sistema u sklopu kojeg se ostvaruje cilj rada, procese dijelimo na specijalizirane i univerzalne. Ukoliko su procesi neizostavni dio isključivo jednog sistema i ukoliko se samo svrstavaju uz posmatrani sistem, takve procese karakterišemo kao specijalizirane. Univerzalni procesi su oni procesi sa kojima se uspostavlja više vrsta poslovnih aktivnosti.

Na osnovu načina odvijanja poslovnih procesa, dalje se dijele na: rutinske, kreativne i kombinirane. Rutinskih procesi predstavljaju one procese koji se implementiraju na bazi određenih zakonskih direktiva ili poslovnika. Kreativni procesi se ne definišu specifično



kako se odvijaju, već se daje prostor izvršiocu da ih on provodi na način na koji to on najbolje razumije.

Prema stanovištu integritnosti, procese dijelimo na integrisane, tj. one koji se realizuju isključivo kod jednog izvršioca, i neintegrisane procese, tj. one koji se odvijaju kod nekoliko izvršioca.

Sa aspekta direktnog uticaja na ostvarivanje poslovnih ciljeva, procese dijelimo na bazne i podržavajuće procese. Bazni procesi predstavljaju one procese sa snažnim obimom uticaja i uz koje se po sistemu djelovanja po hijerarhiji odnosno lancu vrijednosti postiže ostvarenje poslovnih ciljeva. Podržavajući procesi u sušini predstavljaju procese koji pomažu u djelovanju baznih procesa i nemaju izravnog uticaja na ostvarivanje postavljenih ciljeva.

Sa stanovišta znanja i značaja procesa, možemo izvršiti klasifikaciju procesa na prioritete procese – one koji se prvi uzimaju u obzir zbog aspekta hitnosti, kritične procese – one procese koji svojim djelovanjem stvaraju probleme u smislu rokova i troškova izvršenja i ključni proces – oni od kojih najviše zavisi ostvarivanje ciljeva poslovanja.

Postoji nekoliko metoda za podršku BPM-u, a među njima su (Arvato, 2022):

- Reinženjering poslovnih procesa (eng. Business Process Reengineering)
- Potpuno upravljanje kvalitetom (eng. Total Quality Management)
- Uravnotežena tablica rezultata (eng. Balanced Scorecard)
- Six Sigma
- Procesno rudarenje (eng. Process Mining)
- Upravljanje promjenama (eng. Change Management)
- Robotska automatizacija procesa (eng. Robotic Process Automation)
- Lean menadžment (eng. Lean Management)
- Kaizen koncept

*Reinženjering poslovnih procesa (BPR)* - Reinženjering poslovnih procesa predstavlja jednu od najpopularnijih metoda upravljanja procesima. Prema Hammeru i Champy-ju (1993), reinženjering poslovnih procesa je temeljito ponovno planiranje i radikalno redizajniranje poslovnih procesa u cilju postizanja dramatičnih poboljšanja u kritičnim mjerama performansi poput cijene, kvalitete, usluge i brzine (Hammer i Champy, 1993).

U navedenom alatu fokus je na kritičnim poslovnim procesima, pod uslovom da su poslovni procesi kompatibilni sa zahtjevima kupaca i da je kompanija usmjerena na svoje ključne vještine.

*Potpuno upravljanje kvalitetom (TQM)* – je filozofija upravljanja koja se fokusira na radni proces i ljude, s glavnom brigom za zadovoljstvo kupaca i poboljšanje organizacijskog učinka (Adediran i Adediran, 2008). TQM znatno nadmašuje standardizovanu kontrolu

kvaliteta, iz razloga što kvalitet se kontroliše reaktivno i proaktivno je integriran u proizvod kroz raznovrsne specifikacije.

Da bi totalno upravljanje kvalitetom optimistično djelovalo na razvoj procesa i kompanije, bitna su dva aspekta: prvi, da se navedeni metod usredotoči na dominantnu organizaciju procesa u sopstvenoj kompaniji, i drugo, da konkurencija nema prevelik uticaj na vlastiti TQM. Što znači, nije moguće očekivati revolucionarna poboljšanja u određenom kratkom vremenu.

*Uravnotežena tablica rezultata (BSC)* - Prema Koumpourosu (2013), BSC mjeri kompanijske performanse sa stajališta vizije organizacije i cjelokupne strategije dodjeljivanjem ciljeva i pokazatelja učinka u najmanje četiri perspektive uravnotežene kartice rezultata:

- Finansijska perspektiva,
- Perspektiva kupaca,
- Procesna perspektiva,
- Perspektiva uposlenika.

BSC uspoređuje navedene četiri perspektive, što dovodi do zaključka da primjena BSC-a znatno otkriva međusobne odnose i eventualne konflikte.

*Six Sigma* – Prema Habul (2015), Six Sigma predstavlja jednu od najefektivnijih dostupnih metodologija koje pomažu u rješavanju problema i koje služe za poboljšanje poslovanja i organizacijskih performansi. Naziv je dobila po osnovu istoimenog grčkog slova, što u matematici označava standardnu devijaciju.

Osnovni cilj Six Sigma je da procese učini mjerljivim. U slučaju da je standardna devijacija procesa prevelika (srazmjerna ogromnom rasipanju), Six Sigma olakšava da se ustanove i uklone uzroci grešaka. Navedena metoda je usmjerena na ciklus (definiraj, izmjeri, analiziraj, poboljšaj, kontroliraj) kako bi bila u stanju da omogući prihvatljivu analizu i unaprijeđenje procesa.

*Procesno rudarenje* - predstavlja jednu od najmodernijih metoda upravljana poslovnim procesima u periodu digitalizacije. Prema da Silvi, procesno rudarenje se odnosi na automatizovano kreiranje i konstrukciju modela procesa zasnovanih na evidenciji događaja informacionog sistema i drugim zapisima događaja (da Silva, 2014).

Procesnim rudarenjem se obezbjeđuje analiza pojedinačnih procesa do najmanjih pojedinosti. Prilikom analize, softver za rudarenje procesa sagledava proces iz različitih uglova.

*Upravljanje promjenama* – Prema Colburnu (2012), glavna svrha upravljanja promjenama je kontrola životnog ciklusa svih promjena, s ciljem omogućavanja unosa korisnih promjena uz minimalne uzurpacije u IT uslugama.

Danas više nije aktuelan pristup da kompanije posluju po ustaljenom način poslovanja, već se pribjegava kontinuiranim promjenama s ciljem efikasnijeg poslovanja. Tržišta sa visokom konkurencijom iziskuju od kompanija da se što prije prilagode novonastalim uvjetima da ne bi došlo do situacije da zaostaju za konkurencijom.

Naime, da bi implementacija promjena mogla da se provede na planiran način, neophodno je upravljanje promjenama. Prvi korak prije uvođenja promjene unutar procesa je zahtjev za promjenom. Nakon toga navedeni zahtjev se intenzivno provjerava i analiziraju eventualni efekti na procese koji su involvirani. Izvršena analiza predstavlja osnovu na osnovu čega se zaključuje da li opisana promjena realizira ili zanemaruje.

*Robotička automatizacija procesa (RPA)* - predstavlja unaprijed konfiguriranu softversku instancu koja na osnovu poslovnih pravila i unaprijed definisane koreografije aktivnosti dovršava autonomno izvršavanje kombinacije procesa, aktivnosti, transakcija i zadataka u jednom ili više nepovezanih softverskih sistema za isporuku rezultata ili usluge uz upravljanje ljudskim izuzetcima. RPA je prije svega prikladan za poslovne procese bazirane na pravilima (IEEE Corporate Advisory Group, 2017). RPA se dijeli na djelomična i potpuno automatizovana rješenja. Potpuno automatizovani RPA se najčešće upotrebljava u pozadini, jer funkcioniše u cjelosti bez ljudske intervencije. Djelomično automatizirano rješenje je najčešće digitalni asistent za uposlenike, koji preuzima podzadatke procesa bazirane na pravilima i na taj način pomaže zaposlenima.

*Lean menadžment* – prema Tajui (2008), lean menadžment je definiše kao skup koncepata, principa, procedura i alata prilagođenih za poboljšanje proizvodnog procesa smanjenjem gubitaka. usklađuje procese na ciljani način kako ne bi došlo do gubitaka koliko god je to potrebno tokom čitavog lanca procesa.

Glavni fokus lean menadžmenta je primarno na reduciranju troškova uz simultano poboljšanje kvaliteta i zadovoljstva kupaca. Navedena metoda upravljanja procesima identifikuje potencijalni gubitke kao što je vrijeme čekanja, odbijanja ili određeni drugi faktori kako bi se odstranili iz procesa kao dijela optimizacije procesa. Lean menadžment je baziran na PDCA ciklusu, a PDCA predstavlja proces koji je saržan od planiranja, rada, provjere i djelovanja.

*Kaizen koncept* - Izraz Kaizen je japanskog porijekla i sastavljena je od riječi "Kai" (promjena) i "Zen" (na bolje). Prema Imaiju (1986), Kaizen je proces kontinuiranog poboljšanja koji uključuje sve, i menadžere i uposlenike (Singh i Singh, 2009).

Glavna ideja Kaizena je kontinuirana integracija optimizacije procesa u svakodnevnom radu. Kaizen koncept uključuje sve uposlenike na osnovu čega bi uzeli u obzir sve više različitih pogleda i pospješilo razumijevanje promjena na razini uposlenika.

## 2.2. Prednosti procesnog pristupa u kompaniji

Procesni pristup za kompaniju označava savremenu poslovnu filozofiju koja u suštini obezbeđuje protok informacija i drugih inputa po horizontalnom i vertikalnom nivou a sve za rad postizanja definisanih organizacijskih ciljeva. Također, ona olakšava kompanija u planiranju njihovih aktivnosti i zadataka i ujedn stvara kompanijskim strukturama novi oblik složenosti. Procesni pristup percipira kompaniju iz kupčeve perspektive. Usredotočen je na aktivnosti koje kreiraju vrijednost, tj. na povezanosti između obuhvaćenih aktivnosti. Procesni pristup ima više različitih razumijevanja i susreće se u brojnim srodnim oblicima poput procesne orijentacije, procesnog pogleda, procesno razmišljanje, procesne perspektive, te je navedene oblike potrebno posmatrati samo kao različite.

Svaka poslovna aktivnost predstavlja dio određenog procesa. Ona je određena redoslijedom njenog vršenja tj. pozicioniranja u okviru složenijeg organizacionog sistema. Pri tome poslovni procesi predstavljaju jezgru funkcionisanja. Generalno, neophodno je navesti da poslovni procesi ne predstavljaju samo ono što se dešava unutar kompanije, već definiraju način obavljanja poslovne aktivnosti. Procesni pristup ističe kompleksnost kompanije i u njen centar pozicionira poslovne procese. Navedeni pristup osigurava potrebnu integraciju podstičući komunikaciju i spajajući razne dijelove kompanije s namjerom kriranja korisničke vrijednosti.

*Tabela 1. Razlike između funkcijskog i procesnog pristupa poslovanju*

Funkcijski pristup	Procesni pristup
- naglasak na proizvodima i uslugama	- naglasak na načinu obavljanja posla (poslovnim procesima)
- zaposlenici funkcijski usmjereni na zadovoljavanje potreba nadređenih	- zaposlenici procesno orijentirani na zadovoljavanje potreba kupaca
- vertikalna komunikacija i spor protok informacija	- horizontalna komunikacija i brz protok informacija
- duboka hijerarhija i birokratska struktura	- plitka hijerarhija i organska struktura
- funkcijski menadžeri kao ključne pozicije	- vlasnici procesa kao ključne pozicije
- jednostavni i standardizirani proizvodi	- fleksibilni i prilagodljivi proizvodi
- isprekidani radni tokovi	- pojednostavljeni i povezani radni tokovi
- funkcijska suboptimizacija	- timski rad i međufunkcijska suradnja
- konkurencija prilikom raspodjele resursa	- zajednički resursi
- zajednički resursi	- organizacije bez granica

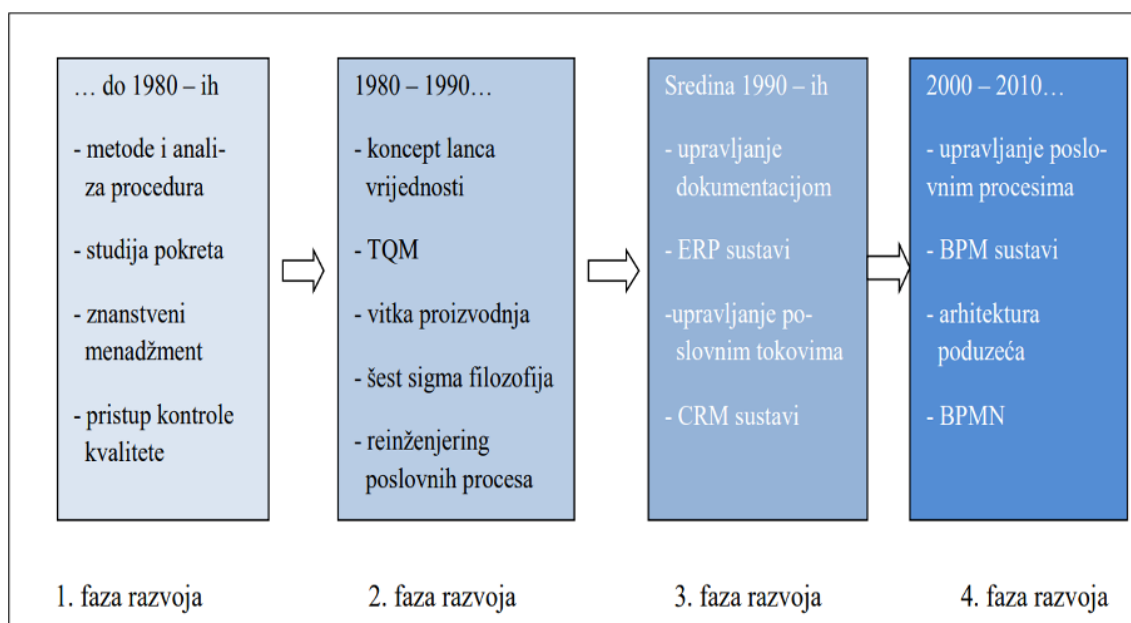
*Izvor: Sikavica i Hernaus (2011).*

Ono što karakterizira procesni pristup je povezivanje i koordinacija raznovrsnih segmenata kompanije u međusobno zavisnu cjelinu, čime se stavlja poseban akcenat na pojedine aktivnosti i njenu ulogu na kompaniju u cijelini.

Procesni pristup objedinjava strukturne elemente, stavlja akcenat na fokus, monitoring, posjed nad procesima i postavlja kupce u središte poslovnih aktivnosti kompanije. Navedeni pristup nastoji procese učiniti transparentnima te, na osnovu toga, poboljšati njihovu organizaciju.

Implementacijom procesnog pristupa menadžment kompanije rukovodi sveukupnim lancem vrijednosti svojih outputa. Orijehtacijom na realan način obavljanja posla u kompaniji stječe se relevantna skica funkcionisanja, a menadžerski posao dobiva oblik racionalnijeg i jasnijeg posla. Isto tako, procesni pristup pomaže uposlenicima da dobiju širu sliku funkcionisanja i razumiju vlastitu ulogu unutar sistema kompanije. Orijehtacija prema kupcima predstavlja jednu od glavnih polaznih odrednica procesnog pristupa. Procesni pristup je primjenljivu u svim vrstama organizacije, u raznovrsnim segmentima i na različitim nivoima, te i između više različitih organizacija.

*Slika 2. Razvojne faze procesnog pristupa*



*Izvor: Sikavica i Hernaus (2011).*

### **2.3. Alati za upravljanje poslovnim procesima**

Na samom početku, primjena informacijskih tehnologija u poslovanju kompanije, služila je u pravcu podrške pri formiranju poslovnih procesa koja označava jednu od faza životnog ciklusa u upravljanju poslovnim procesima. Međutim, to je bilo jedan od uzroka za razvoj alata koji služe upravljanju poslovnim procesima. Upravljanje poslovnim procesima je

zahtjevalo strukturiran alat koji bi omogućavao da se svi poslovni procesi pravovremeno i racionalno izvršavaju.

Alati za upravljanje poslovnim procesima unaprijeđuju kompaniju u pogledu njenog nastupa na tržištu a samim tim joj osiguravaju kvalitetniju infomratizaciju. Poslovnje kompanija u razvijenijim zemljama nije zamislivo bez upotrebe informacijskih tehnologija. Alati namjenjeni za upravljanje poslovnim procesima unaprijeđuju performanse kompanije, obezbjeđuju menadžerima djelotvorno i efikasno raspolaganje resursima neophodnim za sprovođenje poslovnih procesa, automatizaciju i infomratizaciju poslovnih aktivnosti.

Također, navedeni alati omogućavaju menadžerima da na učinkovit nači kordiniraju sve tehnološke i ljudske resurse neophodne za izvršenje pojedinačnih poslovnih procesa. Lončar (2008) smatra da sa aspekta poslovne perspektive dolazi do nižih opeativnih i IT troškova, te dolazi do povećanja satisfakcije kupaca što prethodi povećanju prihoda. Sve to u konačnici dovodi do povećanja vrijednosti za organizaciju.

#### **2.4. Modeliranje poslovnih procesa**

Modeliranje poslovnih procesa predstavlja značajan dio informacijskog modeliranja, a to podrazumijeva dokumentovanje i pregled stalnog i potencijalnog budućeg uređenja informacijske imovine kompanije na formalan ili strukturiran način. Veoma često se pogrešno shvati da se informacijsko modeliranje isključivo odnosi na modeliranje podataka.

U realnosti, informacijsko modeliranje je sadržano ne samo od modeliranja podataka nego i od raznih drugih aspekata kao što je npr. modeliranje procesa kao i modeliranje fokusirano na vrijednost ili uslugu.

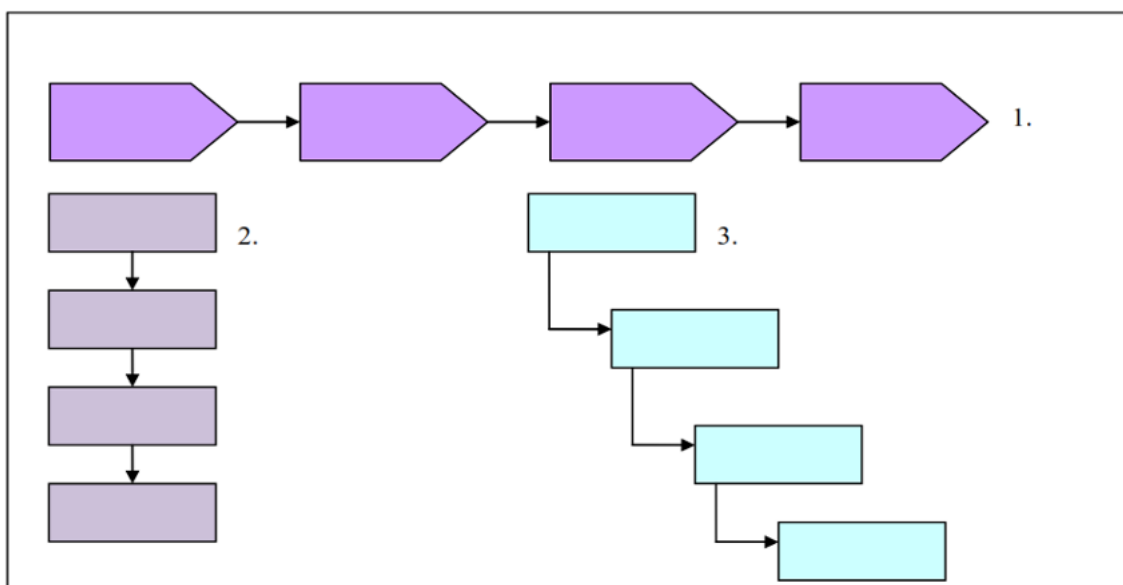
Modeliranje poslovnih procesa sastoji se iz dvije različite metode:

- Grafička metoda (grafičko modeliranje)
- Simulacijsko modeliranje

Grafičko modeliranje za poslovne procse predstavljaju uspostavu dijagrama na osnovu koji se objašnjavaju poslovne aktivnosti i redosljed prema kojem se dešavaju. Prilikom izrade modela upotrebljavaju se standardizovani grafički elementi koji dovode pojednostavljanju komunikacije između raznih učesnika u detaljnoj analizi. Ovo modeliranje poslovnih procesa obezbjeđuje:

- definisanje krucijalnih poslovnih procesa,
- modeliranje pojedinačnih ili sveukupnih procesa na pojedinosti,
- identifikovanje procesa koji zahtjevaju promjene na bolje,
- modeliranje potpuno novih procesa prije nego što dođe do njihove implementacije.

Slika 3. Osnovni formati modeliranja (vertikalni, horizontalni i vodopadni)



Izvor: Lončar (2007).

Grafičke metode za modeliranje poslovnih procesa se preraspodjeljuju na osnovu slijedećeg pristupa:

- Podatkovni pristup fokusira se na entitete, njihovu povezanost i strukturu,
- Funkcijski pristup oslanja se na aktivnosti i podatke koje proizilaze iz aktivnosti,
- Organizacijski pristup bazira se na praćenju gdje i ko obavlja poslovne aktivnosti,
- Procesni pristup se koncentriše na slijed pitanja kada, kako i zašto se obavljaju poslovne aktivnosti.

Prema Milanović (2010), za modeliranje poslovnih procesa koristi se jedinstveni jezik za modeliranje (eng. Unified Modeling Language - UML). Jedinstveni jezik za modeliranje predstavlja jezik koji se upotrebljava za vizualizaciju, specificiranje, gradnju i dokumentovanje elemenata sistemskih procesa.

Tabela 2. Pregled različitih pristupa i modeliranja poslovnih procesa

PRISTUP	METODA
Podatkovini	• dijagram toka podataka
	• dijagram entiteta-veza
Funkcijski	• SADT dijagram
	• IDEF dijagram
Organizacijski	• UML dijagram korištenja
	• UML dijagram suradnje
Procesni	• UML dijagram aktivnosti
	• Eepc DIJAGRAM
	• BPMN dijagram

Izvor: Bosilj Vukšić, Hernaus i Kovačić (2008).

Simulacijsko modeliranje poslovnih procesa primjenjuje se radi percipiranja njegove dinamike. Prema Bašić M., simulacijsko modeliranje je neophodno je radi potvrđivanja ispravnosti te radi učinkovitog konstruisanja i ispitivanja funkcionisanja budućeg poslovnog procesa, iz razloga što metoda nije dovoljno još razvijena, iz tog razloga je simulacijsko modeliranje, modeliranje budućnosti (Bašić, 2010).

Prema Vukšiću, Hernausu i Kovačiću (2008) pored prednosti koje bi mogle poslužiti pri upotrebi simulacije u pripremi poboljšanja trenutnih procesa, istoimeno model ima sljedeće nedostatke:

1. dugotrajno i znatno skuplje razvijanje modela,
2. kompleksno vrednovanje modela i odvijanje eksperimenata,
3. neophodno je biti upoznato sa velikim brojem alata i metoda;
4. Ishod simulacijskog eksperimenta ne predstavlja optimalno rješenje, dok izbor najperspektivnijeg rješenja zavisi od procjene i odluka članova projektnog tima.

### 3. KARAKTERISTIKE ALATA ZA UPRAVLJANJE POSLOVNIM PROCESIMA I OPTIMIZACIJA POSLOVNIH PROCESA

“Uvođenje informacione tehnologije u poslovni sistem dovodi do organizacijskih promjena u kompanijama i zahtjeva reinženjering postojećih poslovnih procesa, što dovodi do bržeg i kvalitetnijeg donošenja poslovnih odluka i smanjenja troškova poslovanja.” (Habul, 2015, str. 28). Današnje poslovanje, bez korištenja savremenih informacionih tehnologija je skoro pa neizvodljivo.

Alati za upravljanje poslovnim procesima, generalno, osnažuju nastup kompanije na tržištima i obezbjeđuju uslove za učinkovitiju informatizaciju. Neophodno je prije izbora i



implementacije alata za upravljanje poslovnim procesima obaviti kvalitetnu analizu ciljeva koji imaju za cilj da se postignu, kao i izvršiti finansijsku analizu uvođenja.

Prednosti upotrebe alata za upravljanje poslovnim procesima se vežu za obavljanje složenijih poslovnih zadata, jer je upotrebom alata to znatno brže i efikasnije u odnosu na obavljanje mehaničkim putem. Danas, velikim dijelom negativni poslovni rezultati svjetskih kompanija uzrokovani su ili neadekvatnom metodom upravljanja poslovnim procesima ili ne postojanjem efikasnog alata za upravljanje.

Postoje mnogi razlozi za investiranje u informacijske tehnologije, a između ostalih su:

- inovacije,
- administracija,
- operacije,
- odnos,
- produktivnost,
- menadžment,
- inteligencija,
- komunikacija,
- agilnost
- trgovina

Kvalitetan alat za upravljanje poslovnim procesima treba pružiti platformu koja služi da se identifikuju strateški ciljevi i ključni pokazatelji uspjeha, omogući kontrola implementacije strategije, te omogući oblikovanje i analiza poslovnih procesa u cilju njihove optimizacije. Također, alat bi trebao uključivati mehanizam za simulaciju poslovnih procesa i generisanje BPEL-a (Business Process Execution Language) kako bi se eliminisao disbalans između stvarnog izvršavanja procesa i modela procesa, osiguravajući praktičnu realizaciju ciljanih poslovnih procesa i na kraju omogućujući kontrolu izvršenja procesa (Lončar, 2008).

### **3.1. Softverski alati i podjela alata za upravljanje poslovnim procesima**

Softver koji se bavi upravljanjem poslovnim procesima osmišljen za olakšavanje i djelotvornije upravljanje procesima. Softveri trebaju da budu efikasni, učinkoviti i u krajnjoj liniji da obezbjeđe kvalitetno zadovoljstvo svim članovima koji upotrebljavaju softver.

Inicijalni cilj poslovnih menadžera prilikom izbora softvera za upravljanje poslovnim procesima zasnovan je na efikasnom upravljanju procesima. Aktivnosti softvera za upravljanje poslovnim procesima bazirane su na analizi, modeliranju, redizajnu, kreiranje baze podataka, simulacija. Međutim, prilikom izbora adekvatnog alata, poslovni menadžeri neophodno je adekvatno analiziraju i sukladno svojim mogućnostima, odaberu najadekvatniji alat za upravljanje.

Prema Habul (2015), najistaknutiji alati u upravljanju poslovnim procesima su:

1. *IDS Scheer ARIS* – Koncept ARIS-a predstavlja vodeću svjetsku platformu namjenjenu upravljanju poslovnim procesima. Razvio ga je profesor August Wilhelm Scheer na institutu za poslovne informatike na Univerzitetu Saarland u Saarbrücken u Njemačkoj.

ARIS obuhvata alate za konstruisanje i modeliranje procesa i obezbjeđuje metodologiju za upravljanje poslovnim procesima. ARIS predstavlja jedan od najsveobuhvatnijih skupova alata za arhitekturu poslovnih procesa u kompaniji.

Prema Habul (2015) implementiranje ARIS-a obavlja se u nekoliko etapa:

- Analiziranje korisnikovih zahtjeva;
- Upotreba metodologije;
- Razvijanje baza i intraneta;
- Upotreba alata za operativni rad i analizu kompletnog sistema.

*Slika 4. Prikaz upotrebe ARIS platforme*



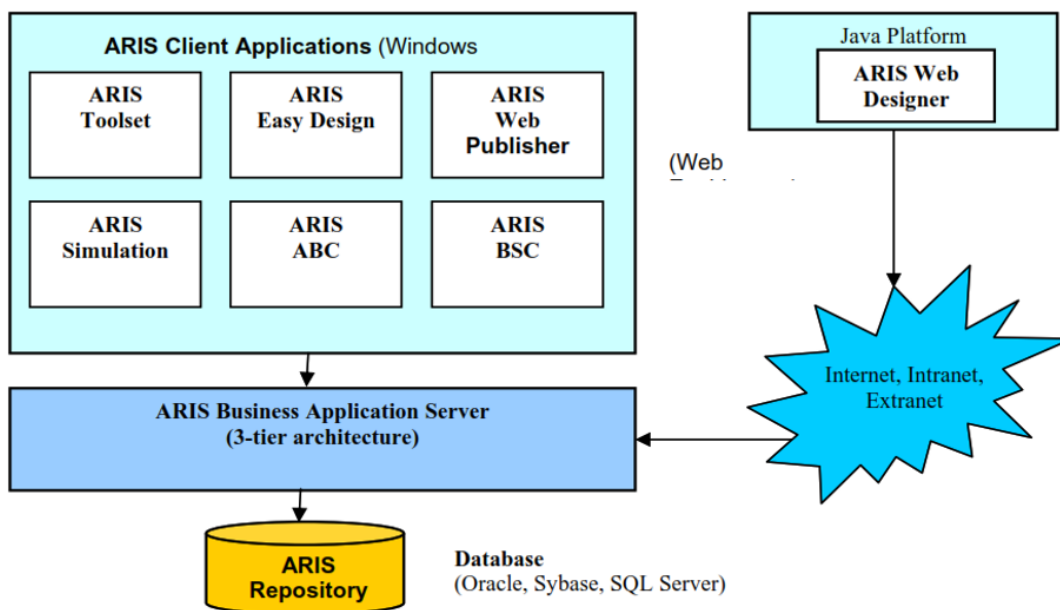
*Izvor: Krčelić (2007).*

ARIS platforma pruža integrisane softverske proizvode koji pomažu kompanijama da kontinuirano unapređuju svoje poslovne procese. Sastoji se od četiri specijalizovana modula (Habul, 2015.):

- ARIS strateška Platforma: Koristi se za definisanje poslovnih strategija, implementaciju strategija u procese i postavljanje ključnih metrika za kontinuirano praćenje sistema.
- ARIS Design Platforma: Podržava modeliranje procesa, simulaciju, optimizaciju i objavljivanje, zajedno sa upravljanjem IT arhitekturom.

- ARIS platforma za implementaciju: Omogućava izvršavanje procesa unutar IT sistema, ERP konfiguraciju, upravljanje poslovnim pravilima i razvoj servisno orijentisanih arhitektura.
- ARIS Controlling Platforma: Omogućava dinamičko praćenje tekućih poslovnih procesa, upravljanje performansama na nivou kompanije i usklađivanje poslovnih procesa u cijeloj organizaciji.

Slika 5. Pregled ARIS arhitekture

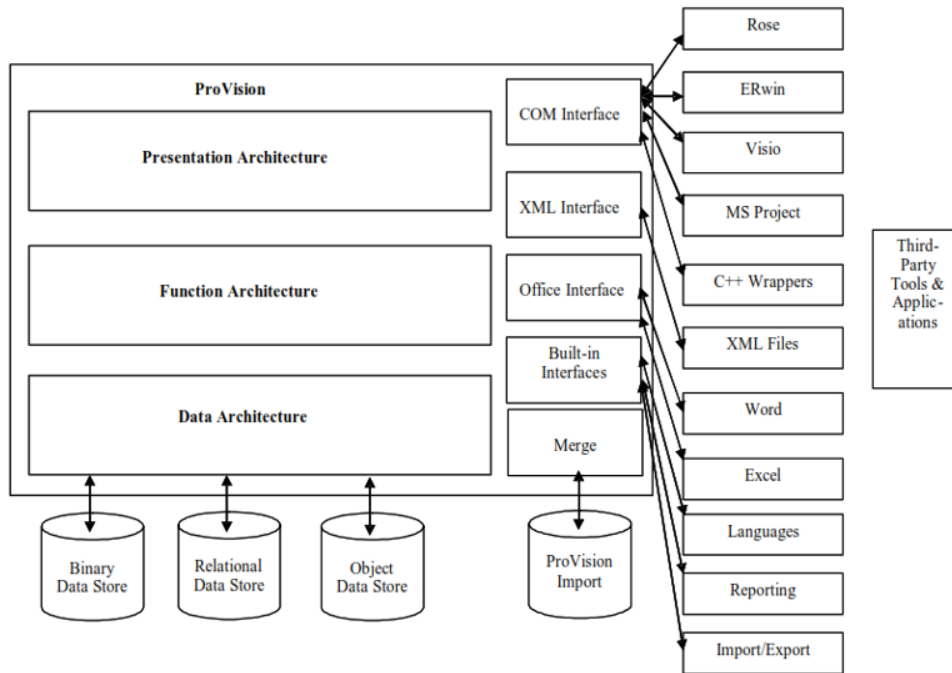


Izvor: Hall i Harmon (2005).

ARIS posjeduje prilagodljivu arhitekturu koja može biti obezbjeđena za korištenje od jednog do nekoliko stotina korisnika. ARIS Toolset zajedno sa svojim modulima i komponentama radi na Windows i Mac operativnom sistemu i na WAN i LAN okruženju. Mrežno modeliranje i sposobnost praćenja bazirane su na programu JAVA. ARIS posjeduje centralni repozitorij, a podaci u njemu se spremaju u baze podataka tipa Oracle, IBM, Microsoft SQL Server.

2. *Proforma Pro Vision* – predstavlja je jedan od vodećih alata za poslovne procese sa izazitom djelotvornošću u dva područja, a to su poslovna arhitektura, redizajn procesa i unaprijeđenje procesa. Naročito je interesantan poslovnim menadžerim iz razloga što kombinuje sofisticirane sposobnosti modeliranja sa interfejsom koji je prilagođen i pojednostavljen za upotrebu poslovnim korisnicima.

Slika 6. Pregled ProVision Enterprise arhitekture



Izvor: Hall i Harmon (2005).

Proforma Pro Vision, kao sveobuhvatan proizvod sastoji se iz dva modula:

- ProVision proces (eng. ProVision Process)
- ProVision kompanija (eng. ProVision Enterprise)

Provision pruža grafičke dijagrame i alate za modeliranje blisko uvezane sa repozitorijumom i modelima elemenata poslovnih procesa. Kao što možemo vidjeti, ProVision obezbeđuje i relacijske pohrane podataka koje su objektno orijentirane, obezbeđuje standardne API-je (API - softverski posrednik koji obezbeđuje dvijema aplikacijama da su sihrovane jedna sa drugom) za integraciju ProVisiona sa mnoštvom alata trećih strana (tipa Excel, Word, MS project).

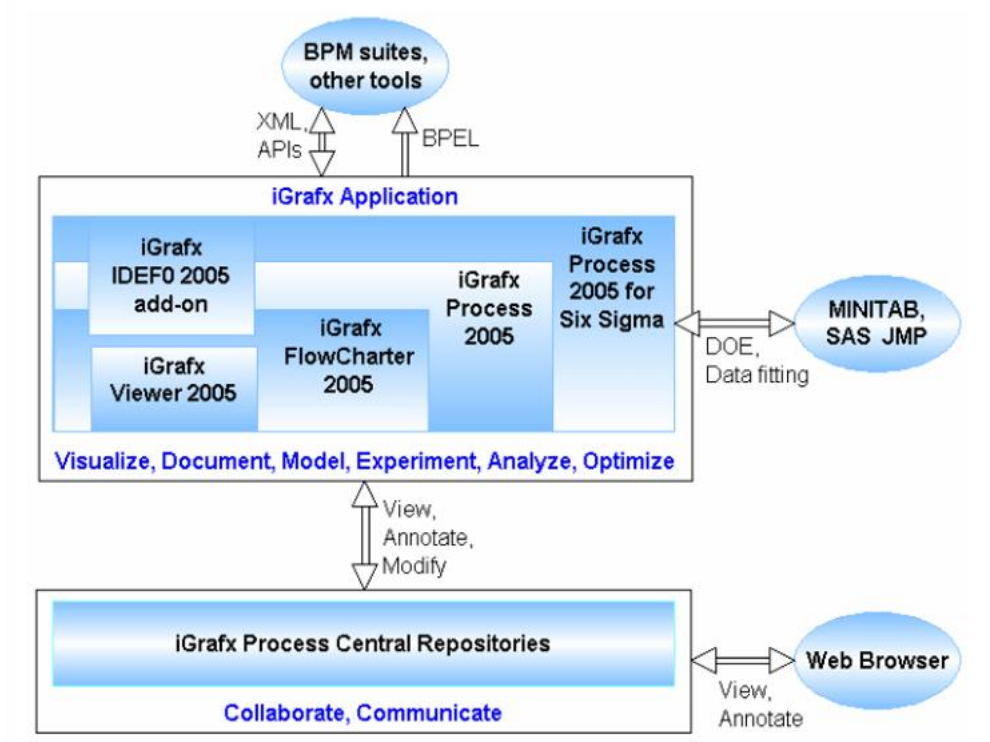
ProVision je raspoloživ u desktop i klijent verzijama koje omogućavaju višekorisnički udaljeni pristup ProVision modelima i objektima uz pomoć interneta, sa obezbeđenim zajedničkim spremištem za podatke.

3. *iGrafx* – "iGrafx proizvodi pružaju zajednički interfejs i skup alata dizajniranih da podrže različite inicijative povezane sa modeliranjem i analizom poslovnih procesa, uključujući Six Sigma, Lean, ISO i BPM implementaciju. Zajedno, iGrafx linija proizvoda nudi integrisani skup alata koji omogućavaju organizacijama da dokumentuju, analiziraju, optimizuju i upravljaju svojim procesima." (Hall i Harmon, 2005, str. 72).

U glavnu skupinu iGrafx proizvoda spadaju:

- iGrafx dijagram toka (eng. iGrafx Flowcharter)
- iGrafx Proces (eng. iGrafx Process)
- iGrafx Proces za Six Sigma-u (eng. iGrafx Process for Six Sigma)
- iGrafx IDEF0
- iGrafx preglednik (eng. iGrafx Viewer)

Slika 7. Pregled iGrafx arhitekture



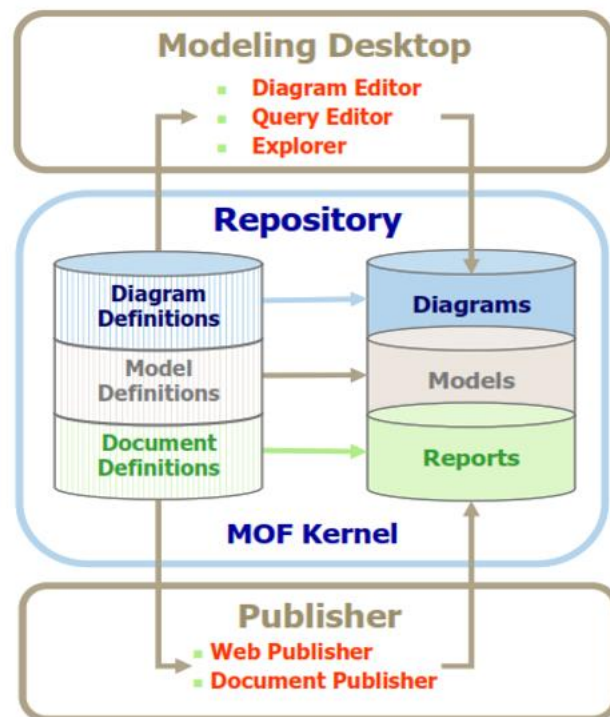
Izvor: Hall i Harmon (2005).

4. *Mega Suite* – Predstavlja modeliranje bazirano na repozitorijumu. Mega Suite podržava različite mehanizme poslovne arhitekture i metodologije poslovnih procesa (Six Sigma, Balanced Scorecard i druge).

Mega Suite se sastoji od tri sastavna dijela:

- MEGA Proces (eng. MEGA Process)
- MEGA Arhitektura (eng. MEGA Architecture)
- MEGA Dizajner (eng. MEGA Designer)

Slika 8. Pregled Mega Suit arhitekture



Izvor: Hall i Harmon (2005).

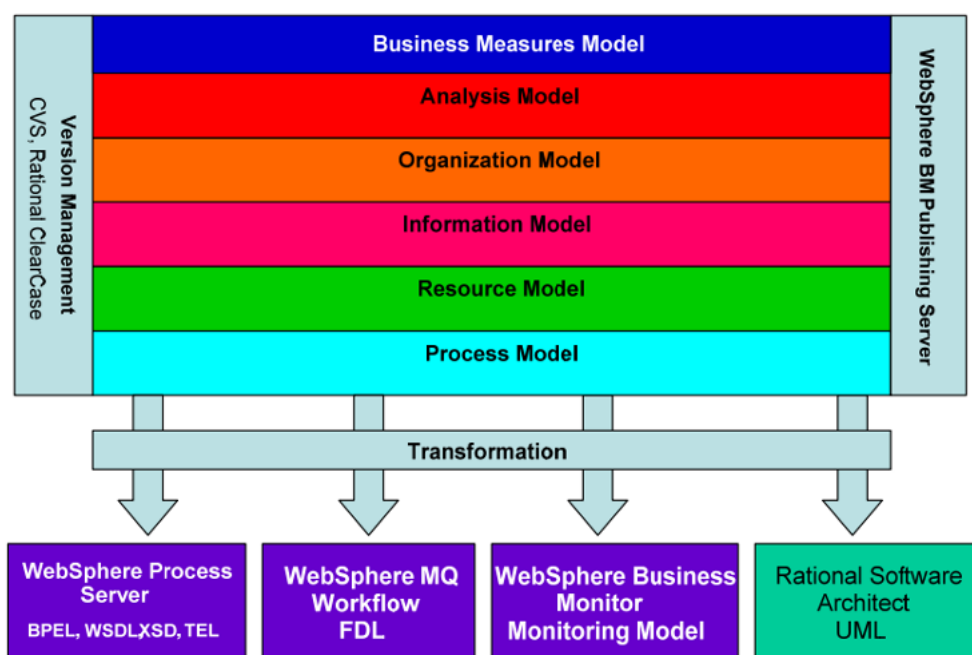
Slika 8. prikazuje arhitekturu Mega Suita koja obuhvata tri glavne komponente:

- Radnu površinu za modeliranje
- Repozitorija
- Izdavača

5. IBM Web sphere Business Modeler - Za razliku od većine alata za analizu poslovnih procesa, IBM Web sphere Business Modeler obezbeđuje modeliranje podataka, odnosno dizajn baze podataka u cjelokunom životnom ciklusu, te mogućnost generisanja šema koje olakšavaju arhitektima poslovnih procesa i analitičarima u spajanju poslovnih procesa sa podacima na više različitih nivoa.

IBM Web sphere Business Modeler omogućava modeliranje, dizajniranje, simulaciju i analizu vlastitih procesa, omogućava zatim da izvršite integraciju vlastitih novih i revidiranih tokova rada, definišete i dokumentujete vlastitu kompaniju, resurse i poslovanje.

Slika 9. Pregled IBM Web sphere Business Modeler arhitekture i funkcionalnosti



Izvor: Hall i Harmon (2005).

6. *Telelogic System Architect* – omogućava kompanijama u cijelom svijetu da analiziraju, dizajniraju, vizualiziraju i objave modele upravljanja poslovnim procesima i poslovnom arhitekturom koja im olakšava da shvate odnose između procesa, tehnologije i podataka. Uz pomoć navedenih informacija, kompanije mogu da budu agilije i fleksibilnije u postizanju poslovnih ciljeva i rješavanju svojih tehnologija.

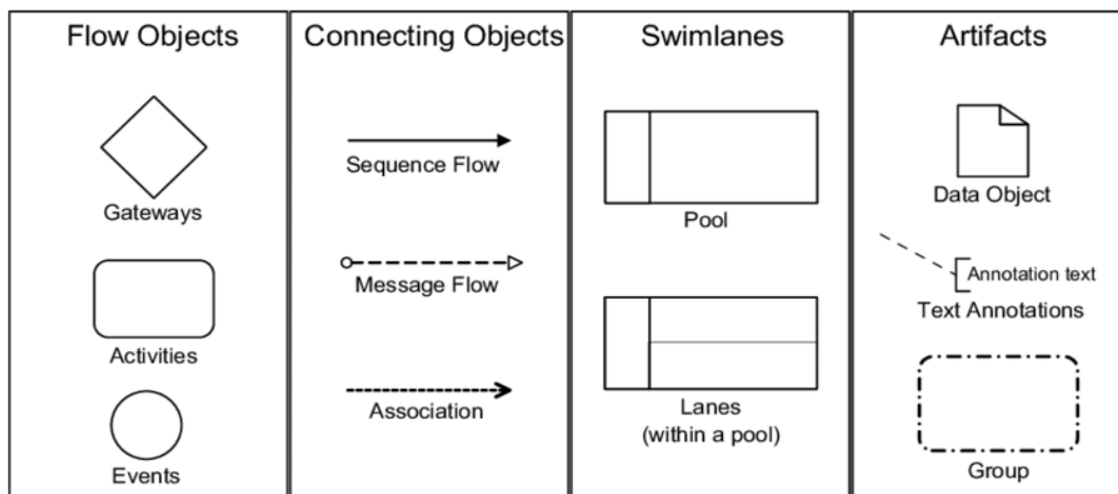
7. *BPMN 2.0. – Model poslovnog procesa i notacija* (eng. *Business Proces Model Notation*) – predstavlja grafičku notaciju za modeliranje poslovnih procesa opis poslovnih procesa. Razvijen je da osposobi upravljanje poslovnim procesima i da olakša korisnicima da na jednostavan način razumiju dijagram procesa. Jedan od razloga razvoja navedene norme je bila potreba za pronalaženjem grafičkog jezika koji bi bio razumljiv i koji bi mogao biti primjenjen na sve vrste poslovnih procesa.

BPMN ima dvije verzije. Prva verzija je BPMN 1.2 koja se još uvijek dostupna i posljednja verzija BPMN 2.0, u kojoj se definiše ljudska interakcija u poslovnom procesu i definiše grafički model procesa. BPMN obuhvata grafičku notaciju dijagrama poslovnih procesa - (eng. *Business Process Diagram - BPD*). Novija verzija je naprednija u pogledu formaliziranja elemenata norme, poboljšanja sadržaja, povezivosti događaja, razvoja ljudskih odnosa i sinergije u procesu, te u samom modeliranju.

"Elementi BPD-a su podijeljeni u četiri kategorije:

- tekući objekti (eng. flow objects)
- povezujući objekti (eng. connecting objects)
- tok obavljanja posla (eng. swimlanes)
- artifakti (eng. artifacts)." (Habul, 2015, str. 31).

Slika 10. Pregled IBM Web sphere Business Modeler arhitekture i funkcionalnosti



Izvor: Kluza et al. (2017).

Prema navedenoj kategorizaciji, u kategoriju tekući objekti (eng. flow objects) spadaju, događaji i aktivnosti i izlazi, i ujedno predstavljaju ključne elemente za opisanje u BPMN-u. Kategorija povezujućih objekata obuhvata sekvencijalni tok, protok poruke i tzv. udruženje. U kategoriju toka obavljanja posla spadaju tzv. bazen i trake (unutar bazena). Kategorija artifakti sadrži objekt podataka, tekstualne napomene i grupu.

Prema Habul (2015), za smanjenje rascjepknanosti i smanjenje značajnog broja alata za modeliranje ključan je razvoj BPMN-a. Neophodno je da BPMN bude prihvatljiv za sve korisnike, a ne samo da bude prihvatljiv jednoj određenoj grupi. Važno je također i da podržava različite modele i da je moguće generirati izvršive procese na osnovu navedenih modela.

### 3.2. Sistem za upravljanje skladištem (eng. Warehouse Management System - WMS)

"WMS sistem predstavlja računarski sistem upravljanja skladištem kojem je primarni zadatak kontrola kretanja i skladištenje roba unutar skladišta. Sistem obrađuje pripadajuće transakcije, uskladištenje, popunjavanje, komisioniranje te optimizira stanje i količinu zaliha koje temelji na informacijama dobivenim u stvarnom vremenu." (Belečec, 2020, str. 35). Upravljanje skladištem obuhvaća zaprimanje, skladištenje i kretanje robe u pravcu skladišnih mjesta ili prema krajnjem kupcu.



WMS sistemi su se pojavili sredinom sedamdesetih godina 20. tog stoljeća na prostoru SAD-a. Na samim počecima WMS sistemi su pratili tok materijala. Danas, WMS upravlja svim aktivnostima u skladištu i uvezani su sa centralnim sistemom preduzeća za upravljanjem poslovanjem.

Prema Tan Hompelu i Schmidtu (2008), postoje razni razlozi za uvođenje ili reviziju sistema za upravljanje skladištem, a glavni je povećanje učinkovitosti. Kvalitetan sistem upravljanja skladištem reducira mogućnost ljudskih grešaka eliminacijom manuelne dokumentacije kroz upotrebu barkodova, skenera za barkodove i softvera za upravljanje skladištem. Prema Tan Hompelu i Schmidtu (2008), WMS može biti samostalni sistem ili može biti dio sistema za planiranje resursa preduzeća (ERP) koji podržavaju najnovija tehnološka dostignuća unutar skladišta uključujući automatizaciju, RFID i prepoznavanje glasa (Richards, 2017).

Ovisno od vrste djelatnosti kojom se kompanija bavi, svaka kompanija nema potrebnu za uvođenjem WMS sistema i generalno WMS se počinje uvoditi i upotrebljavati nakon detaljne analize o svrsishodnosti uvođenja. Mnogi su uzroci koji mogu podstaknuti menadžment da razmisle o potrebi uvođenja WMS sistema, a među njima glavni su:

- Povećanje prometa,
- nedostatak skladišnog prostora,
- znatno gubljenje vremena za pronalazak pojedine robe u skladištu,
- neadekvatne informacije o specifičnostima proizvoda i itd.

Uzimajući u obzir kompleksnost sistema za upravljanje skladištom, prema Ramaa, Subramanya i Rangaswamy (2012) WMS se klasificira u tri glavne kategorije:

- Osnovni WMS – Ovaj sistem jedino može biti spreman za podržava kontrolu zaliha i lokacije. Većinom je namjenjen za registraciju informacija. Sistem može kreirati instrukcije za skladištenje i komisioniranje i eventualno prikazati na RF terminalima. Informacije o upravljanju skladištem su jednostavne i usmjerene su na protok.
- Napredni WMS – Pored osnovnih funkcionalnosti koji nudi osnovni WMS, napredni WMS posjeduje sposobnosti planiranja resurse i aktivnosti za sinhronizovanje protoka robe u skladištu. Napredni WMS je usmjeren na analizu protoka, zaliha i kapaciteta.
- Složeni WMS – Složenim WMS je specijaliziran za optimizaciju skladišta ili grupe skladišta. Kod složenog WMS, u svakom trenutku su dostupne informacije o svakom proizvodu u kontekstu gde se trenutno nalazi, gde je njegovo odredište i zašto je namjenjen (planiranje, izvođenje i kontrola). Složeni WMS omogućava i dodatne funkcionalnosti, poput transporta (organizacije i planiranja), dock vrata i planiranja logistike s dodanom vrijednošću, što pomaže u optimizaciji skladišnih operacija u cjelini.

Slika 11. WMS sistem



Izvor: Vatumalae, Rajagopal i Pandiyan (2020).

Egzistiraju 3 vrste sistema za upravljanje skladištem (Bajvić, 2021):

- Standalone on-premises
- Cloud
- ERP Modules

*Samostalna lokalni sistem (eng. Standalone on-premises)* – predstavlja sistem za upravljanje skladištem koji instaliran na računaru. U njemu su sadržane standardne funkcije upravljanja skladištem, kao što su upravljanje zalihama, narudžbe (obrada i prosljeđivanje istih). Za navedeni sistem je potrebno uključivanje IT tima koji bi radio na rješavanju određenih problema i ažuriranju softvera.

*Oblak (eng. Cloud)* – predstavlja vrstu sistema za upravljanje skladištem koji je baziran za tzv. "oblak", gdje se poslovne aktivnosti vezane za skladište obavljaju na određenom internet serveru. Navedeni sistem je vezan za web, i pristup njemu je moguć jedino preko interneta. Također, neophodno je spomenuti da navedeni sistem brže funkcioniše i nije potreban čitav IT tim koji bi djelovao na rješavanju problema.

*ERP Moduli (eng. ERP Modules)* - predstavlja sistem za upravljanje skladištem koji je integrisan u ERP ujedinjeno rješenje, zajedno sa svim ostalim poslovnim procesima u kompaniji. Ono što karakteriše navedeni sistem jeste što promjene u poslovnim operacijama kroz razne module, automatski se izvršavaju i ažuriraju.

WMS sistem predstavlja komponentu upravljanja lancem nabavke. Lanac snadbijevanja u WMS se odvija onoliko brzinom kojom to procesi u skladištu dozvole. Kako bi proces upavljanja skladištom postigao što bolje performanse, neophodno je da se skladišnim resursima pažljivo upravlja i pravovremeno organizuje. Prema web portalu Software Testing Help, među 10 najboljih softverskih sistema za upravljanje skladištem za 2023 godinu su (Software testing help, 2023):

1. Sortly
2. NetSuite WMS
3. Fishbowl Inventory
4. 3PL Warehouse Manager
5. Softeon
6. Infor SCM
7. HighJump
8. Manhattan Associates
9. TECSYS WMS
10. Astro WMS

### **3.3. Uloga WMS sistema u kompanijama kao integriranog rješenja za optimizaciju procesa skladištenja**

Kompanije u kojima je proces upravljanja skladištem uspostavljen bez savremenih tehnologija, u velikoj mjeri su podložne kašnjenima u navedenom procesu u situacijama gdje kompanija raspolaže većom količinom robe. Kompanijama su otvorene razne mogućnosti kroz različite sisteme za upravljanje i razna poboljšanja koja bi doprinijela unaprijeđenju procesa upravljanja skladištem.

Raspored skladišta i minimizacija trajanja procesa od zaprimanja narudžbe i krajnje prodaje prvi su od mogućih uslova poboljšanja procesa skladištenja. Uvođenjem softverskih sistema u sistem skladištenja, uposlenici postaju produktivniji i skraćuje se vrijeme trajanja poslovnih operacija.

Prema Woźniakowski, Jałowiecki i Zmarzłowski (2018), sveukupna važnost konkurencije na logističkom tržištu i kontinuirani pritisak na unaprijeđenje učinkovitosti poslovanja kompanija rezultiraju pronalaženjem novih rješenja i tehnologija te povećavaju važnost modernih IT sistema.

Danas, za značajan broj kompanija, jedan od najvećih izazova za uvođenje WMS sistema predstavlja uvjeravanja menadžmenta da li je u suštini i potreban. Kupci danas postaju sve više zahtjevniji. Prodajni predstavnici veliku energiju troše kako bi raspolagali informacijama o skladištu u stvarnom vremenu, što bi optimizacijom doprinijelo poboljšanju vremena izvršenja procesa narudžbi i smanjenju rizika eventualnih grešaka.

Prema Richardsu (2017) da bi bili WMS sistemi produktivni, moraju moći funkcionisati u realnom vremenu, rukovoditi svim unutarnjim procesima u skladištu i posjedovati mogućnost komunikacije s ostalim sistemima kompanije.

Ključna prednost WMS jeste da omogući kompanijama poboljšanje sveukupne efikasnosti skladišta. Prema Hren i Gavez (2018), prilikom odabira adekvatnog WMS sistema, neophodno je istražiti niz elemenata prije nego se započne implementacija sistema:

1. Fleksibilnost – Neophodno je da WMS rješenje bude fleksibilno i da može se nositi sa fluktuacijama koje se dešavaju u poslovanju poput povećanja artikala, korisnika, obima, skladišta ili dobavljača.
2. Pouzdanost – Da se ometnje i prekidi u funkcionisanju WMS-a ne događaju u tolikom obimu što bi doprinijelo usporavanju procesa u skladištu.
3. Jednostavnost korištenja – neophodno je da sistem bude jednostavan za korištenje i da nisu potrebna dodatna finansijska sredstva za edukaciju uposlenih.
4. Vidljivost – Neophodno je da svi procesi koji se obavljaju u skladištu budu prikazani i u stvarnom vremenu. Korisnost od uvida u podatke u stvarnom vremenu doprinosi donošenju dobrih odluga i poboljšanju samopouzdanja u situacijama kada su potrebne brže reakcije na eventualne probleme.
5. Integracija s ERP sistemom predstavlja važan element izbora WMS rješenja. Konstruktivno rješenje bi bilo integracija WMS sa ERP sistemom.
6. Mogućnost da se dopišu dodatne informacije o artiklu – upisivanje informacija koje mogu olakšati daljnje upravljanje sa proizvodima poput datuma proizvodnje, serije, dimenzija itd.
7. WMS treba sadržavati i određena računovodstvena pravila koja se vežu za skladište npr. FIFO (najprije se isporučuju proizvodi koji najduže stoje u skladištu) i slično.
8. Izvještavanje (eng. Reporting) – neophodno je da WMS omogući saznanje i kreira mogućnost za izvještavanje o određenim ključnim KPI parametrima poslovanja, tipa broj artikala, broj uzrokovanih grešaka po određenom uposleniku tokom kontrole, udiu otprema u danu i sl. Navedeni izvještaji bi poslužili u analizi procesa i uposlenika u skladištu i stvorili bi preduslov za planiranje i odlučivanje.
9. Korisnička podrška – Neophodno je da dobavljač usluge WMS sistema obezbjedi pouzdanu podršku u regularnom radnom vremenu i da na brz i adekvatan način otklanja eventualne greške u sistemu, kako bi se ostali procesi u kompaniji na koje ima uticaj proces skladištenja mogli nesmetano odvijati.
10. Dobavljač WMS rješenja – bilo bi korisno da na određenom vremenskom periodu, dobavljač WMS usluge vrši povremenu posjetu gdje bi se vršile analize eventualnih potrebnih promjena, prijedloga poboljšanja i itd.
11. Cost-benefit – predstavlja zasigurno jedan od najvažniji zahtjev. Neophodno je da se prestavi korisnost od uvođenja, izvrši realna procjena svih troškova i ušteda, koji eventualno nisu bili odmah vidljivi prilikom uvođenja. Također, istoimena analiza treba da sadri i buduće troškove (tipa kupovina novih licenci, trošak održavanja, troškovi korisničke podrške i itd.)

Neophodno izabrati odgovarajući sistem koji bi bio prilagodljiv trenutnom načinu poslovanja i budućim planovima.

Adekvatna analiza prije izbora WMS sistema doprinosi najperspektivnijem izboru, jer navedeni elementi za odabir WMS se mogu okarakterizirati i kao najveći izazovi sa kojima se kompanije mogu susresti prije i tokom korištenja sistema.

### **3.4. Koraci implementacije WMS sistema u praksi**

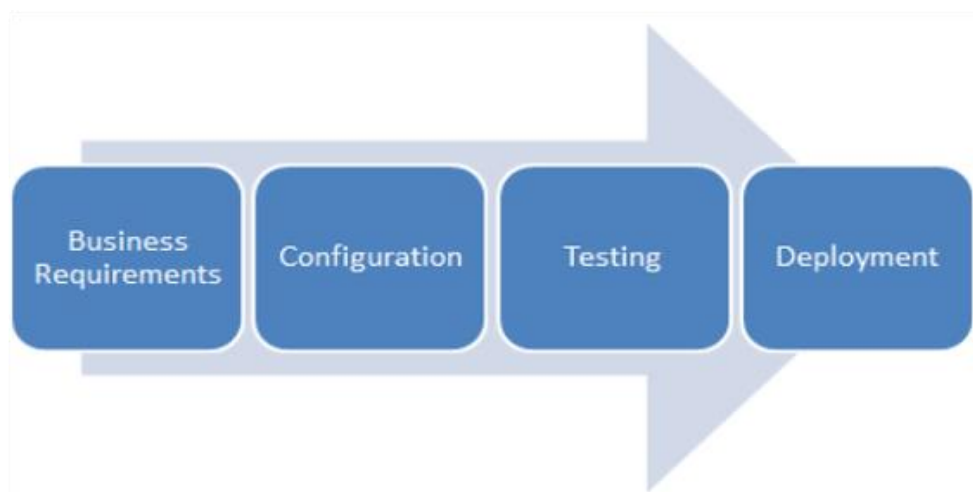
Prema web portalu Tactical project manager (2022), koraci za implementaciju WMS-a su raspodjeljeni u nekoliko faza:

1. *Pokretanje projekta* - Tokom početne faze, neophodno se usmjeriti na tri glavne aktivnosti:
  - a) Definisanje projektnog tima i kreiranje jasne slike o sudionicima koji bi trebali biti uključeni (proces upravljanja skladištem, IT služba, prodaja, nabava itd.).
  - b) Neophodno je da se razradi jasan projektni cilj: koja su to poboljšanja koja bi trebala da se postignu sa projektom implementacije WMS-a? Preporučljivo je istražiti slabosti i mane poslovnog procesa upravljanja skladištem prilikom definisanja projektnog cilja.
  - c) Definišite nivo, odredite zahtjeve i obratite se potencijalnim WMS dobavljačima gdje bi se analiziralo koji sistem ispunjava kriterije. Zatim je potrebno donijeti odluku o dobavljaču i započeti suradnju sa dobavljačem potpisivanjem ugovora.
  
2. *Planiranje* - Potrebno je da se izradi detaljan raspored implementacije projekta i izvrši obračun planiranog projekta, gdje bi sudionici bili dobavljač WMS usluge, eventualni dodatni partner za implementaciju (ukoliko za to ima potrebe) i naručilac usluge – kompanija koja uvodi WMS. Potrebno je definisati raspored, gdje bi bili navedeni termini održavanja radnih sastanaka, aktivnosti testiranja, migracijske aktivnosti, potrebne hardverske i softverske komponente hardvera, termini presjeka stanja, i u konačnici definisanje termina uvođenja WMS-a. Faza planiranja se završava sastankom kada su definisani konačni rasporedi predloženi glavnim sudionicima.
  
3. *Razvoj koncepta (ili dizajna)* - Tokom faze razvoja koncepta neophodno je obaviti nekoliko radnih sastanaka gdje bi se definisali tačni zahtjevi. Zahtjevi trebaju da sadrže određeni broj elemenata:
  - a) Pismeni instrukcije upravljanja sistemom,
  - b) Raspored skladišta (zone, regale, police)
  - c) Etikete
  - d) Koncept prijave / autorizacije i itd.

Dobavljač WMS-a neophodno je da trebaju da su sposobni da prilagode i prilagode sistem upravljanja skladištem prema procesima kompanije. Faza razvoja koncepta završava potpisom ugovora gdje su definisane specifikacije zahtjeva šta se od dobavljača očekuje.

4. *Implementacija* – Prva dionica koju obavlja dobavljač WMS-a u četvrtoj fazi je prilagođavanje sistem prema procesima kompanije (naručioca WMS-a). Generalno vrijeme za prilagođavanje sistema nije definisano i zavisi od dobavljača navedene usluge. Nakon što dobavljač se izjzani da je sistem konigurisan, kreće se prvobitno u fazu testiranja, ispitivanja funkcionalnosti, gdje se započinje integracijski test u kojem se procesi testiraju od početka pa do kraja. Druga kritična aktivnost u ovoj fazi je planiranje migracije podataka, iz razloga što je neophodno da se svi unosivi elementi procesa unesu u navedeni sistem, objedine i promišljeno uvežu. Na kraju kada se ustanovi da je sistem ispravno testiran, eliminisane sve greške koje su se eventualno pojavile prilikom testiranja, tim ispred dobavljača WMS-a, priprema sistem za puštanje u rad.
5. *Pokretanje (eng. Go-Live)* - WMS sistem je aktiviran i pušten na korištenje. Uglavnom, kada su procesi pažljivo testirani i migracija podataka kvalitetno urađena, ne bi trebalo doći do velikih problema prilikom aktiviranja WMS sistema. Kada je već sistem aktivan, neophodno je da se održava linija komunikacije i pruža brza podrška od strane dobavljača WMS-a kako bi se eliminisale eventualne greške koje nastanu korištenjem sistema.

*Slika 12. Faze implementacije WMS-a*



Izvor: Andiyappillai (2019).

### **3.5. Prednosti i nedostatci WMS sistema**

WMS sistem se dizajnira prema definisanim zahtjevima kompanije koja se odlučila na implementaciju WMS sistema u vlastitim poslovnim procesima. Zahtjevi kompanija mogu da imaju različitu simboliku. WMS sistem u redovnim aktivnostima u procesu skladištenja može da prouzrokuje i određene negativne posljedice, koje se mogu da okarakterišu kao nedostatci.

Najprije, prema Emmett (2005), prednosti WMS sistema odnose se na:

- Pristup podacima u realnom vremenu:
  - a) Omogućeno ažuriranja statusa robe
  - b) Obezbeđuju mogućnost korisnicima da u stvarnom vremenu pružaju informacije o poduzetim aktivnostima i odlukama
  - c) Omogućava izradu prilagođenog izvještaja
  - d) Automatsko prikazivanje obaviještenja o promjenama, problemima itd.
  - e) Prati tok ulaza / izlaza robe
  - f) Obezbeđuje korisnicima mogućnost pronalaženje pošiljaka i provjeru njenog statusa (npr. broj narudžbenice, broj narudžbe ili tovarni list)
  - g) Obezbeđuje praćenje podataka i prilagođava postojeće poslovne procese i informacijski sistem korisnika,
- Omogućava selektivno razmjenu podataka sa definisanim partnerima.
- Obezbeđuje lahko poslovanje između poduzećima i upravljanje lancem snabdevanja.
- Omogućava dužu i širu pokrivenost uslugom (neovisno od radnog vremena kompanije i prostora za rad).
- Prilagodljiv način komunikacije.
- Širu bazu informacija o potencijalnim kupcima:
  - a) Informacije o nazvima kompanija koje mogu potencijalno predstavljati novog kupca
  - b) Diferenciranje na cjenovnoj bazi ukoliko je sistem na taj način formulisan da je moguć pristup podacima.
- Poboljšava se imidž i brend kompanije.
- Savremeni WMS sistemi obezbeđuju informacije kao što je praćenje pošiljke.
- Automatizovana obrada naloga.
- Povećanje obima transakcijska u sistemu i poboljšani rezultati na operativnom nivou.

Kompanija SAP (2022) je identifikovala prednosti korištenja WMS sistema i svrstala ih je u pet kategorija:

- Poboljšanja na nivou operativne efikasnost: WMS sistemi obezbeđuju automatizaciju i pojednostavljaju proces skladištenja od ulaznih zahtjeva do izlaznih isporuka, primjerice unaprijeđenje efikasnost, jednostavnije operacije i obezbeđenje mogućnosti rukovođenja većim količinama roba. Reduciraju se greške u preuzimanju i otpremi robe i otklanjaju dupli i nepotrebni poslovi. WMS je povezan ERP sistemima i sistemima za organizovanje transporta, obezbeđujući pogled koji prostire izvan skladišta i doprinosi bržem kretanja robe.
- Smanjeni gubitci i troškovi: U slučaju proizvoda sa ograničenim datumom trajanja odnosno kvarljivim robama, WMS softver posjeduje mogućnost identifikacije koje artikle je neophodno odabrati ili koje bi mogle unaprijediti prodaju što bi rezultiralo smanjenjem gubitaka. WMS sistem vam može doprinijeti da odredite Takođe vam može pomoći da odredite najučinkovitiju upotrebu skladišnog prostora. Savremeni WMS sistemi omogućuju i napredne simulacije za kreiranje roba i organizaciju

paleta, polica i druge opreme na određena definisana mjesta a što bi rezultiralo maksimalnom efikasnošću i uštedama vremena i novaca.

- Vidljivost zaliha u realnom vremenu: Upotrebom barkodiranje, RFID označavanjem, postavljanjem senzora ili drugih metode praćenja lokacije, WMS sistem nam omogućuje pregled u zalihama u realnom vremenu dok se kreće u vašem skladište, unutar njega ili na određenu definisanu lokaciju. Na osnovu navedenih pogodnosti, možete identifikovati i preciznije kreirati prognoze potražnje, unaprijediti strategiju zaliha na vrijeme i unaprijediti sljedivost robe.
- Poboljšano upravljanje radnom snagom: WMS stvara mogućnost procjene potrebe za radnom snagom, definisanje rasporeda radne snage u skladištu, optimizaciju vremena putovanja unutar skladišta i obezbjeđivanje zadatak zaposlenicima na osnovu nivoa vještina, blizine i drugih faktora. Kvalitetan WMS sistem može doprinijeti unaprijeđenju morala uposlenih kroz stvaranje jednostavnijeg, organizovanijeg i sigurnijeg okruženja gdje se radnici stiču osjećaj da se njihovo vrijeme cijeni.
- Bolji odnosi s kupcima i dobavljačima: Uz pomoć WMS, kupcima je obezbjeđeno lakše ispunjavanje narudžbi, brža isporuka i reduciranje broja grešaka – što unaprijeđuje njihovo zadovoljstvo i lojalnost i podiže reputaciju kompanijskog brenda. Pogodnost za dobavljači ogleđa se u segmentu vremena čekanja na mjestima utovara, radi poboljšanja odnosa.

Kao glavni nedostaci WMS sistema, mogu se identifikovati:

- Visoki troškovi uvođenja WMS sistema – sistem može biti preskup za uvođenje, održavanje.
- Složenost – WMS sistem može biti znatno složen za upotrebu, što rezultira značajnim zahtjevima za obuku i podršku uposlenicima
- Problemi integracije – ukoliko kompanija posluje i sa dodatnim sistemima za upravljanje poslovnim procesima, integracija podataka u sisteme za upravljanje resursima kompanije može da bude izazovna i da zahtjeva dodatne troškove.
- Sigurnost podataka – Neadekvatna zaštita osjetljivih podataka koja može da rezultira gubljenjem.
- Zavisnost – U slučajevima kada je kompanija previše oslonjena na sistem i nije spremna suočiti se sa izazovima odnosno u situacijama kada sistem ne radi.

#### **4. OPIS UZORKA ISTRAŽIVANJA**

Istraživanje je orijentisano ka ispitivanju učinkovitosti optimizacije poslovnih procesa, s posebnim akcentom na proces skladištenja u kompaniji Janjina d.o.o. Istraživačka studija koja se sprovodila tokom završnog rada bazira se na analizi rada proteklih godina. Gdje ćemo u nastavku prikazati analizu poslovnih procesa prilikom skladištenja koristeći implementaciju WMS sistema u firmi Janjina d.o.o Goražde. Razvoj novog modela procesa



skladištenja u kompaniji Janjina d.o.o kroz implementaciju digitalnog automatizovanog koncepta skladištenja pojavljuje se kao jedan mogućih rješenja nastalog problema u procesu skladištenja. Proces skladištenja postao je jedan od najosjetljivijih aktivnosti u lancu snabdijevnja. Upotreba automatizacije u cilju poboljšanja procesa skladištenja nudi širok spektar pogodnosti, od efikasnijeg rada do minimalizacije ljudske pogreške. Automatizacija skladišta jedno je od od ključnih područja gdje se dugoročni troškovi mogu značajno smanjiti, što suštinski predstavlja i jedno od glavnih imperativa kompanije u narednom period. Prikazat ćemo rezultate istraživanja kroz anketiranje 50 zaposlenika navedene firme, kao i intervju sa menadžerom firme.

#### **4.1. Opis kompanije Janjina d.o.o, Goplast maloprodaja i veleprodaja**

Kompanija Janjina d.o.o. Goražde osnovana je 1997. godine, prvobitno kao kompanija koja je otkupljivala sekundarne sirovine. S vremenom, proširila je svoju djelatnost na proizvodnju plastičnih dijelova te veleprodaju i maloprodaju građevinskog materijala i sanitarne opreme. U njihovoj maloprodaji danas se nudi širok asortiman proizvoda, renomirani brendovi građevinskog materijala, alati i mašine, oprema za grijanje, boje i lakovi, elektro oprema, rasvjeta i sl.

Kompanija Janjina d.o.o. kao prioritet postavlja povećanje proizvodnje svojih proizvoda, uvođenje savremenih tehnologija i ubrzavanje poslovnih procesa kako bi zadovoljila potrebe svojih kupaca. Poslovni uspjeh i kontinuirani razvoj omogućili su kompaniji da danas posluje na prostoru od 12.000 m<sup>2</sup>, gdje se odvijaju sve aktivnosti vezane za proizvodnju i trgovinu proizvoda.

#### **4.2. Menadžment kompanije**

Kompanija Janjina d.o.o. posluje prema visokim standardima savremenog poslovanja, sa certifikacijama koje pokrivaju sve aspekte proizvodnje, upravljanja i menadžmenta. Kompanija naročito ulaže u obuku svojih zaposlenih, koji su pohađali brojne kurseve i specijalizacije širom Evrope. Oko 40% zaposlenih ima visoko obrazovanje, uključujući četrdesetak inženjera različitih profila.

U poslovanju su implementirani SAP sistem, kao i standardi ISO 9001:2008 za kvalitet, ISO 14001:2009 za zaštitu životne sredine i OHSAS 18001:2007 za zaštitu na radu. Trenutno se radi na uvođenju sistema korporativnog upravljanja i menadžmenta, kako bi se usvojile najbolje prakse savremenog poslovanja na efikasan način. Od početka poslovanja, 1997. godine, broj zaposlenih povećan je pedeset puta, a proizvodnja je porasla desetostruko veća.

### **4.3. Pregled poslovnih procesa kompanije Janjina d.o.o**

Današnje globalno tržište je dinamično, pa savremene kompanije moraju kontinuirano unapređivati način upravljanja poslovnim procesima. Novi poslovni trendovi sve više podstiču prelaz s tradicionalne automatizacije, koja je fiksna i statična, na fleksibilnu automatizaciju. U takvom okruženju prilagođavanje procesa u realnom vremenu postaje sastavni dio svakodnevnih poslovnih operacija. Kod statičke automatizacije, procesi su automatizovani jednom i ponavljaju se bez izmjene, dok fleksibilna automatizacija omogućava da se jednom uspostavljena funkcija koristi na različite načine i prilagođava potrebama. Korištenjem SOA standarda kao što su web servisi, resursi i aplikacije postaju stalno dostupni i povezani, što omogućava njihovu ponovnu upotrebu u različitim poslovnim scenarijima. U industrijskoj proizvodnji, proizvodni proces predstavlja osnovu svih aktivnosti koje omogućavaju da ulazni materijali, bilo da su sirovine ili poluproizvodi, postanu gotovi proizvodi. Ovaj proces uključuje sva sredstva i osoblje koja učestvuju u radu, pokrivajući sve korake od skladištenja sirovina do skladišta gotovih proizvoda.

#### **4.3.1. Organizacija poslovnog procesa narudžbe**

Glavni cilj proizvodnje je ostvarivanje planiranih količina proizvoda u skladu sa specifikacijama proizvodnog programa, uz poštovanje konstrukcijskih, tehnoloških i proizvodnih standarda. Prvi prioritet je osigurati da svi proizvodi zadovoljavaju propisane standarde kvaliteta kako bi ispunili očekivanja i zahtjeve kupaca. Pored toga, od ključne je važnosti da se proizvodnja odvija u skladu s predviđenim rokovima, čime se omogućava stabilnost u snabdevanju tržišta. Na kraju, cilj je i da ukupni troškovi proizvodnje ostanu u okviru planiranog budžeta, tako da finalna cijena proizvoda bude prihvatljiva i konkurentna na tržištu.

Danas se vjeruje da je efikasnije i pouzdanije poslovati s manjim brojem pažljivo odabranih dobavljača, dok je ranije postojalo mišljenje da je veći broj dobavljača koristan zbog jače konkurencije i nižih cijena. Kada kompanija saraduje sa ograničenim brojem dobavljača, izuzetno je važno da ih odabere temeljno, budući da svaka greška u odabiru može ugroziti stabilnost lanca snabdijevanja. Kako bi pronašla pouzdane dobavljače, kompanija može koristiti različite izvore informacija, kao što su registri dobavljača i robe, poslovni imenici, vladine agencije, banke, trgovačke komore, ili posrednici. Kada zalihe stignu u skladište, neophodno je sprovesti temeljnu kontrolu da bi se provjerilo da li roba odgovara po vrsti, kvalitetu i količini onome što je naručeno. Informacije o svim pristiglim zalihama navedene su u ugovoru o nabavci i pratećoj dokumentaciji koju su odobrili i kompanija i dobavljač. U većini kompanija skladištar je odgovoran za prijem robe, dok u većim organizacijama postoji poseban odeljak koji se bavi prijemom i kontrolom zaliha. Tokom pregleda robe vodi se računa o tome da li su zalihe stigle u dogovorenom broju, da li su neoštećene i u originalnom stanju, bez znakova promjene ili oštećenja prilikom transporta.

#### 4.3.2. Organizacija poslovnog procesa nabave

Poslovni proces nabavke čini ključnu fazu koja je neposredno povezana s procesom naručivanja robe od dobavljača. Nakon što je narudžba postavljena, proces završava potvrdom o narudžbi, a zatim dobavljači šalju robu prema dogovoru. Kada roba stigne u skladište, prvi korak je usporedba sa narudžbenicom i računom koji su prethodno poslani dobavljaču. Ovaj korak je od presudne važnosti kako bi se izbegla moguća neslaganja između naručene i zapravo dostavljene robe. U slučaju da se sve podudara, roba se može prihvatiti i preći u fazu skladištenja. Tek nakon što je roba uspješno zaprimljena i verifikovana, prelazi se na njeno pohranjivanje u skladište i pripremu za dalju prodaju. Ovaj pažljiv proces osigurava tačnost narudžbi i minimizira greške u nabavci i skladištenju.

Poslovni proces nabavke započinje kada dobavljač šalje robu u dostavu preduzeću. Nakon što roba stigne u preduzeće, vrši se njen prijem i dalje postupanje. Prvi korak nakon dolaska robe je provjera narudžbe, kako bi se osiguralo da dostavljena roba odgovara onoj koja je naručena. Kada se potvrdi da je roba ispravno zaprimljena i da nema neslaganja u odnosu na narudžbu, slijedi proces skladištenja. Roba se smješta u odgovarajuće skladište, pripremajući je za dalju obradu ili prodaju.

#### 4.4. Alati za upravljanje poslovnim procesima

Bez obzira na to koliko je učinkovit trenutni proces, uvijek postoje načini da se poboljša. Možda je moguće smanjiti vrijeme potrebno za proizvodnju određene imovine ili želite smanjiti ukupne troškove. Pristupi kao što su automatizacija procesa ili standardizacija procesa mogu pomoći u optimizaciji trenutnih poslovnih procesa. Uz to, automatizacija poslovnih procesa jedan je od najučinkovitijih načina povećanja učinkovitosti. Umjesto ručnog ponavljanja procesa iznova i iznova, potrebno je pustiti da platforma za automatizaciju odradi posao.

Standardizacija procesa uključuje uspostavljanje najbolje prakse upravljanja poslovnim procesima. Umjesto nasumičnog ponavljanja procesa, potrebno je uspostaviti fiksne korake što će uštedjeti vrijeme i smanjiti troškove dok će stope neuspjeha biti minimalne. Optimizacija procesa, automatizacija i standardizacija međusobno su međusobno povezani i ne mogu se uvijek odvojiti. Primjer učinkovitog BPM-a, uz pomoć chatbota kao što je atSpoke, Handshake može odgovoriti na interne zahtjeve putem umjetne inteligencije, dopuštajući svom IT odjelu više vremena da se usredotoči na važne stvari umjesto da služi brojnim internim zahtjevima.

#### 4.5. Proces skladištenja

Skladišni administrator inicira proces zaprimanja robe putem WMS sistema. Prvo, skladištar vrši vizualnu kontrolu ulaznih artikala koristeći otpremnicu, CMR ili ulaznu najavu. Zatim prelazi u fazu skeniranja robe korištenjem RF uređaja. Roba se razdvaja prema skladištima,

provjeravaju se količine i rokovi trajanja. Nakon skeniranja, skladištar potvrđuje unos u sistem i dobija naljepnice za svaku paletu. Naljepnice se postavljaju na odgovarajuće artikle. Ukoliko postoji neslaganje u količini ili kvalitetu robe, skladištar informira glavnog skladištara i nabavu, te se poduzimaju potrebne korektivne mjere. Po završetku zaprimanja, skladištar arhivira sve ovjerene dokumente. Sistem automatski generira naljepnice koje određuju gdje će se roba skladištiti. Nakon što naljepnice budu postavljene, glavni skladištar organizira premještanje robe pomoću viličara prema WMS-u. Skeniranjem naljepnice, skladištar dobija informacije o tačnoj poziciji za skladištenje. Prvi dio procesa, istovar robe, traje od 10 do 15 minuta uz pomoć dva viljuškara. Drugi dio, koji uključuje pregled i skeniranje, može trajati duže, zavisno o složenosti narudžbe. Ako se radi o jednoličnim paletama, proces je brži, dok je kod mješovitih paleta potrebno više vremena za sortiranje, brojanje i unos podataka.

## **5. PRIMJENA WMS SISTEMA U PROCESU SKLADIŠTENJA U KOMPANJI JANJINA D.O.O**

Uvođenje WMS sistema u skladišno poslovanje motivisano je brojnim problemima kao što su loše iskorišteni skladišni prostori, otežano praćenje ulazno-izlaznih tokova, nedostatak podataka o isporukama i poteškoće u organizaciji skladišta. Ovi problemi često uzrokuju zaboravljene zalihe, greške u isporukama, nepotpune informacije i razlike u inventuri. WMS sistem pomaže u eliminaciji ovih problema kroz poboljšanje efikasnosti skladišnih operacija, ubrzanje kretanja robe, bolju kontrolu i smanjenje grešaka, te optimalno korištenje skladišnog prostora. Sistem se temelji na integraciji napredne tehnologije i softverskih rješenja u poslovni sistem kompanije, čime se olakšava upravljanje skladištem. WMS obuhvata korištenje različitih uređaja kao što su skeneri, čitači bar kodova, mobilni uređaji i bežična mreža, koji omogućavaju precizno prikupljanje podataka. Nakon prikupljanja informacija o artiklima, podaci se šalju u centralnu bazu podataka koja omogućava brzo i tačno praćenje zaliha i njihove lokacije unutar skladišta.

### **5.1. Transformacija procesa skladištenja u kompaniji Janjina d.o.o kroz implementaciju WMS**

Sistemi za upravljanje skladištima, iako se razlikuju po funkcionalnostima, svi imaju zajednički cilj: olakšati upravljanje složenim aktivnostima unutar distributivnog lanca uz povećanje efikasnosti i smanjenje troškova. Primat WMS, rješenje kompanije Primat informatika d.o.o., nudi napredan sistem koji omogućava praćenje i organizaciju svih skladišnih procesa bez potrebe za papirom. Ovaj sistem pomaže kompanijama u digitalizaciji skladišnih operacija, optimizaciji radnih procesa i pruža jasnu kontrolu nad zalihama.

Razvijen od strane stručnjaka u Primat informatici, PrimatWMS se prilagođava najnovijim logističkim potrebama tržišta i svojim korisnicima pruža sveobuhvatnu podršku. Implementacija ovog sistema poboljšava rad ne samo u skladištu već i na nivou cijelog

preduzeća, omogućavajući bolje upravljanje resursima, smanjenje troškova i skraćenje vremena obrade narudžbi. Osim povećanja efikasnosti, PrimatWMS doprinosi i većem zadovoljstvu kupaca kroz bržu isporuku, optimizirano korištenje skladišnog prostora i smanjenje potrošnje energije i radne snage.

## **5.2. Analiza stanja u kompaniji prije implementacije WMS sistema**

Optimizacija ključnih skladišnih procesa predstavlja osnovu uspješne konkurentnosti kompanija u današnjem tržišnom okruženju, gdje je smanjenje logističkih troškova postalo prioritet. Prikupljanje čini oko 55% ukupnih troškova skladištenja, što ga čini najskupljim dijelom skladišnih operacija. Troškovi skladišnih aktivnosti značajno variraju u odnosu na veličinu jedinica s kojima se rukuje, pri čemu manji artikli mogu smanjiti ukupne troškove skladištenja. Da bi se proces prijema robe odvijao neometano, ključno je unaprijed prikupiti informacije o dolaznim pošiljkama, potrebama kupaca i optimalnom rasporedu skladišnog prostora.

Jedan od najčešćih metoda za optimizaciju prostora skladišta je ABC analiza, koja pokazuje da roba s najvećim obrtajem, iako zauzima samo 15% skladišta, može doprinijeti čak 85% ukupnog obrta zaliha. Takva analiza pomaže u strateškom pozicioniranju robe, pri čemu se kategorije artikala slažu prema učestalosti i vrijednosti prometa.

Prikupljanje artikala uključuje više koraka, kao što su priprema, traženje, putovanje i samo prikupljanje, pri čemu najviše vremena odlazi na putovanje kroz skladište, što čini oko 50% ukupnog vremena operatera. Zbog toga se u optimizaciji procesa posebna pažnja posvećuje smanjenju vremena potrebnog za kretanje unutar skladišta. Brzina prikupljanja ima direktan uticaj na nivo usluge, jer brža obrada narudžbi omogućava da roba brže stigne do krajnjeg kupca. Glavni ciljevi ovog procesa su smanjenje vremena isporuke, bolje iskorištavanje skladišnog prostora i radnih resursa, te lakši pristup artiklima. Prije otpreme, vrši se provjera prikupljene robe kako bi se osigurala usklađenost s narudžbom po vrsti i količini, budući da greške u prikupljanju mogu značajno povećati ukupne logističke troškove.

### **5.2.1. Finasijski pokazatelji prije implementacije**

Analiza likvidnosti za dioničko društvo Janjina d.o.o pokazuje kako kompanija ima zadovoljavajuće omjere u upravljanju kratkotrajnom imovinom, što znači da je u razdoblju od 2015. do 2019. bila u mogućnosti pokriti kratkoročne obveze bez većih poteškoća, čak i prije uvođenja WMS sistema. U tom periodu, firma je bila sposobna osigurati likvidna sredstva u kratkom roku, a trenutno ostvaruje još povoljnije rezultate u poslovanju.

Analiza aktivnosti upućuje na to da Janjina d.o.o efikasno koristi svoje resurse, pokazujući zadovoljavajući nivo iskorištenosti imovine. Iako pokazatelj obrta ukupne imovine ukazuje na skromne vrijednosti, što sugerira niže prihode u odnosu na uloženu imovinu, primjetan je

stabilan rast prihoda u periodu od 2016. do 2019., što doprinosi i blago pozitivnom trendu ovog pokazatelja.

S aspekta zaduženosti, rezultati pokazuju da firma uglavnom koristi vlastita sredstva za finansiranje poslovanja i efikasno podmiruje kamate iz operativne dobiti, što je vrlo povoljno i smanjuje rizike povezane s dugom.

### **5.3. Problemi prilikom implementacije**

Za uspješnu implementaciju ERP sistema ključno je osigurati snažnu podršku višeg rukovodstva, koja će dati strateški okvir i resurse potrebne za realizaciju projekta. Efikasnost i stručnost projektnog tima igraju veliku ulogu, budući da tim mora imati znanje i iskustvo za izvršavanje ovakvog projekta. Također, pažnju treba obratiti na obim projekta kako bi se upravljalo očekivanjima i izbjegla nepotrebna složenost. Jasni ciljevi, dosljednost u poštivanju vremenskih rokova, te dobra integracija ERP sistema s postojećim tehnologijama u firmi od vitalnog su značaja. Uspjeh projekta u velikoj mjeri ovisi i o kvalitetnom upravljanju rizicima, prilagodbi promjenama i koordiniranju očekivanja svih uključenih.

Odabir neadekvatnog ERP sistema može imati značajne posljedice, budući da nijedan ERP sistem ne odgovara univerzalno za sve industrijske sektore zbog razlika u skalabilnosti i specifičnim funkcionalnostima. Pri odabiru sistema važno je uzeti u obzir potencijalni rast kompanije i buduće potrebe, kako bi ERP mogao pratiti organizacijske promjene bez ugrožavanja operativne efikasnosti. U angažiranju vanjskog konzultanta, temeljita procjena kandidata kroz intervjuje može pomoći u izboru stručnjaka koji najbolje odgovara specifičnostima projekta. Jasna komunikacija o očekivanjima i rezultatima ključna je za optimalnu suradnju s konzultantom te olakšava postizanje željenih ciljeva u dogovorenim vremenskim okvirima. Brzina implementacije ERP-a također zahtijeva pažljivo planiranje. Pristup velikog praska, koji podrazumijeva sveobuhvatan prelazak sa starog sistema na novi ERP u jednom trenutku, može biti riskantan i uzrokuje prekide u poslovanju. Alternativa je postepeni pristup, koji omogućava uvođenje pojedinačnih ERP modula u različitim fazama, čime se smanjuju operativni rizici i omogućava organizaciji da se prilagodi promjenama.

Otpor prema promjenama čest je izazov kod uvođenja ERP sistema, jer korisnici mogu osjećati nelagodu zbog prilagodbe novom načinu rada. Zbog toga je važno da menadžment aktivno podržava tranziciju, potičući zaposlenike kroz komunikaciju i edukaciju, čime se osigurava lakša prilagodba na novi sistem. Troškovi implementacije često mogu premašiti planirani proračun. Glavni izvori neočekivanih troškova uključuju obuku zaposlenika, testiranje i prilagodbu sistema, integraciju novih modula, te konverziju i prijenos postojećih podataka. Planiranje budžeta i praćenje troškova ključni su za sprječavanje većih prekoračenja. ERP implementacija često zahtijeva redizajn postojećih poslovnih procesa kako bi se uskladili s novim operativnim standardima. Ovaj proces može prouzročiti privremene smetnje u poslovanju, stoga je priprema i pravovremena komunikacija od ključnog značaja za održavanje stabilnosti tokom prelaska na ERP sistem.

#### **5.4. Troškovi implementacije**

Troškovi implementacije ERP softvera, uključujući planiranje, prilagodbu, konfiguraciju, testiranje i instalaciju, često mogu biti značajno visoki. Sam proces uvođenja ERP sistema može biti dugotrajan i zahtjevan, često traje između jedne do tri godine, a ponekad i duže, dok sistem postane potpuno operativan. Troškovna ušteda i povrat na investiciju također nisu uvijek odmah vidljivi nakon implementacije, a njihov precizan izračun može biti složen.

Osim direktnih troškova ERP sistema, mogu se pojaviti i dodatni neizravni troškovi, poput potrebe za novom IT infrastrukturom ili dodatnim resursima za održavanje. Poteškoće s uvođenjem ERP sistema posebno su izražene u decentraliziranim kompanijama koje imaju složene ili različite poslovne procese, jer ERP može zahtijevati znatne prilagodbe da bi se integrisao sa postojećim načinima rada.

Aktivno učešće korisnika od presudnog je značaja za uspjeh ERP projekta, pa su korisničke obuke i prilagođen korisnički interfejs ključni. Nedostatak prilagodbe može značiti da ERP neće u potpunosti podržavati specifične poslovne procese, dok prekomjerna prilagodba može produžiti rokove implementacije i stvoriti probleme prilikom budućih nadogradnji sistema. Prije implementacije neophodno je pažljivo provesti procjenu kako bi se odabrao odgovarajući ERP sistem. Ako evaluacija nije temeljita i ne uključuje dovoljno stručnih tehničkih i poslovnih resursa, postoji rizik od neuspješne implementacije.

Nakon što se ERP sistem uvede, organizacije često postaju ovisne o jednom dobavljaču za daljnje prilagodbe i nadogradnje, što može smanjiti pregovaračku moć kompanije u odnosu na cijenu i kvalitetu usluga koje dobavljač nudi.

#### **5.5. Koristi implementacije**

WMS taks management funkcionalnost omogućava grupiranje različitih aktivnosti i naloga, kako bi povećali produktivnost zaposlenih koji odjednom mogu kupiti više naloga. Ta opcija se najčešće koristi kada imamo mogućnost da radnik može kupiti i slagati robu na lokacije, umjesto da se skladištar vraća u pick zonu, može se zaustaviti u najbliži dok za zaprimanje, pokupi paletu stavi na svoje mjesto gdje počinje njegov sljedeći izbor. U ovom slučaju produktivnost može skočiti za 50% ili više. Takav način pickiranja je primjeren za veća skladišta. WMS manageri su zaduženi da raspodjeljuju naloge, kako ljudi ne bi bili besposleni.

Automatizirana rješenja su veoma fiksna, sa manjom mogućnosti adaptacije (širenje skladišta, nove lokacije, novo skladište, reorganizacija...). Također, dodatna investicija je potrebna u WCS (warehouse control system), koji mora biti integriran u naš WMS. U usporedbi sa automatiziranim rješenjem, bar kod skeneri, printeri, mobilni terminali se mogu jednostavno i lako premjestiti.

Mix tehnologija nam omogućava lakšu i jednostavniju prilagodbu potrebama korisnika/kupca, pogotovo u slučaju skladišta sa miješanim SKU lokacijama. Voice-directed sistemi, kao što je Vocollect mogu glasovno navoditi osoblje, a oni potvrđuju kroz mikrofoni. Takvi sistemi se mogu nadograditi kroz Automatic Storage i Retrieval System (AS/RS) za pomicanje paleta, i (polu)automatiziranim robotima koji rade picking.

Svi veći partneri nude svoja rješenja u različitim modulima (čak i ERP provideri kao Oracle i SAP). Tako kupac ima veću fleksibilnost prilikom nadogradnje sistema. Na taj način povećava se mogućnost uspješnosti projekta i iskorištenosti mogućnosti WMSa, čime se minimaliziraju zastoji.

## **5.6. Komparativna analiza stanja prije i poslije upotrebe WMS sistema**

Najčešći razlozi za implementaciju WMS sistema u skladišno poslovanje uključuju smanjenje operativnih troškova, ubrzavanje skladišnih operacija, efikasnije korištenje prostora, povećanje tačnosti isporuke robe i preciznije vođenje evidencije zaliha. Također, jedan od važnih ciljeva je i smanjenje ukupnog nivoa zaliha, što doprinosi boljoj kontroli troškova i resursa. Skladišna logistika postaje ključna komponenta za svaku organizaciju koja rukuje fizičkim proizvodima, jer skladišta igraju nezamjenjivu ulogu u lancu snabdijevanja, osiguravajući dostupnost robe tamo gdje je ona potrebna.

U današnjem dinamičnom poslovnom okruženju, skladišni procesi moraju da prate tehnološke inovacije i rast digitalizacije, koji su transformisali način poslovanja. Sa rastom e-trgovine i globalizacije, međunarodna trgovina bilježi ubrzan rast, što znači da lanac snabdevanja mora da bude dobro organizovan i optimizovan. Za postizanje tog cilja, skladišna logistika mora biti pažljivo strukturirana i prilagođena potrebama tržišta.

Efikasno upravljanje skladištem uključuje smanjenje gubitaka, praćenje zaliha u realnom vremenu, održavanje optimalnih nivoa zaliha, osiguravanje odgovarajućih uslova za skladištenje, i dovoljno prostora za različite proizvode. Sposobnost brze reakcije na promjene u potražnji i mogućnost prilagođavanja skladišnih operacija predstavljaju svakodnevne izazove za skladišnu logistiku. Samo uz odgovarajuće tehnološke alate i optimizovane procese, kompanije mogu postići visoku funkcionalnost u skladišnim operacijama, što im daje konkurentsku prednost na savremenom tržištu.

## **6. ANALIZA REZULTATA ISTRAŽIVANJA**

Kako bi se testirale postavljene hipoteze i kako bi se postigli ciljevi istraživanja, prije svega je kreiran upitnik. Navedeni upitnik je distribuiran zaposlenicima u kompaniji Janjina d.o.o., a njih 50 je popunilo isti. Upitnik su ispunili ispitanici iz različitih odjela pri čemu se u nekim odjelima WMS koristi u velikoj mjeri, dok u drugim odjelima nije implementiran ili se koristi rijetko. Cilj je da se utvrdi uticaj WMS sistema na brzinu cirkulacije resursa, promet poslovanja, efikasnost donošenja odluka i ispunjavanje dogovorenih rokova.



Upitnik sadrži četiri zavisne varijable koje su mjerene različitim tvrdnjama na Likertovoj skali sa pet modaliteta (od uopšte se ne slažem do slažem se u potpunosti). Zavisna varijabla je upotreba WMS sistema koja je također predstavljena na Likertovoj skali sa pet modaliteta.

Prva varijabla ovog istraživanja je brzina cirkulacije resursa, a mjerena je kroz sljedeće tri tvrdnje:

- Cirkulacija resursa u našem odjelu je veoma brza.
- Nije potrebno mnogo vremena da se ispuni narudžba, od zahtjeva do njene otpreme.
- Rijetko dolazi do kašnjenja u cirkulaciji resursa.

Distribucija odgovora ispitanika nalazi se u tabeli 3.

*Tabela 3. Distribucija odgovora ispitanika za varijablu brzina cirkulacije resursa*

Tvrdnja	Uopšte se ne slažem	Ne slažem se	Niti se slažem niti se ne slažem	Slažem se	U potpunosti se slažem	Prosjek
Cirkulacija resursa u našem odjelu je veoma brza.	8	9	11	15	7	3,08
Nije potrebno mnogo vremena da se ispuni narudžba, od zahtjeva do njene otpreme.	5	9	11	17	8	3,28
Rijetko dolazi do kašnjenja u cirkulaciji resursa.	8	14	13	11	4	2,78

*Izvor: kreacija autora*

Na osnovu rezultata vidimo da su ispitanici generalno pokazali umjeren nivo slaganja sa varijablom brzina cirkulacije resursa. Najveću prosječnu ocjenu imala je tvrdnja "Nije potrebno mnogo vremena da se ispuni narudžba, od zahtjeva do njene otpreme." (3,28), dok je najnižu ocjenu imala tvrdnja "Rijetko dolazi do kašnjenja u cirkulaciji resursa." (2,78).

Druga varijabla ovog istraživanja je promet poslovanja, a mjerena je kroz sljedeće tri tvrdnje:

- Obim prodaje (ili narudžbi) se povećao u posljednjih 6 mjeseci.

- Kompanija često ispunjava zacrtane planove prodaje.
- Kompanija nerijetko uvodi nove proizvode zbog povećane potražnje.

Distribucija odgovora ispitanika nalazi se u tabeli 4.

*Tabela 4. Distribucija odgovora ispitanika za varijablu promet poslovanja*

Tvrdnja	Uopšte se ne slažem	Ne slažem se	Niti se slažem niti se ne slažem	Slažem se	U potpunosti se slažem	Prosjek
Obim prodaje (ili narudžbi) se povećao u posljednjih 6 mjeseci.	5	9	10	15	11	3,36
Kompanija često ispunjava zacrtane planove prodaje.	7	11	11	12	9	3,10
Kompanija nerijetko uvodi nove proizvode zbog povećane potražnje.	9	12	10	13	6	2,90

*Izvor: kreacija autora*

Na osnovu rezultata vidimo da su ispitanici generalno pokazali umjeren nivo slaganja sa varijablom promet poslovanja. Najveću prosječnu ocjenu imala je tvrdnja "Obim prodaje (ili narudžbi) se povećao u posljednjih 6 mjeseci." (3,36), dok je najnižu ocjenu imala tvrdnja "Kompanija nerijetko uvodi nove proizvode zbog povećane potražnje." (2,90).

Treća varijabla ovog istraživanja je efikasnost donošenja odluka, a mjerena je kroz sljedeće tri tvrdnje:

- Moguće je brzo pristupiti informacijama koje su potrebne za donošenje odluka.
- Odluke rijetko kasne zbog nedostatka provjerenih ili tačnih informacija.
- Postoji visok nivo ukupne efikasnosti donošenja odluka na radnom mjestu.

Distribucija odgovora nalazi se u tabeli 5.

Tabela 5. Distribucija odgovora ispitanika za varijablu efikasnost donošenja odluka

Tvrdnja	Uopšte se ne slažem	Ne slažem se	Niti se slažem niti se ne slažem	Slažem se	U potpunosti se slažem	Prosjek
Moguće je brzo pristupiti informacijama koje su potrebne za donošenje odluka.	10	12	11	10	7	2,84
Odluke rijetko kasne zbog nedostatka provjerenih ili tačnih informacija.	6	6	11	15	12	3,42
Postoji visok nivo ukupne efikasnosti donošenja odluka na radnom mjestu.	7	21	11	5	6	3,36

Izvor: kreacija autora

Na osnovu rezultata vidimo da su ispitanici generalno pokazali umjeren nivo slaganja sa varijablom efikasnost donošenja odluka. Najveću prosječnu ocjenu imala je tvrdnja "Odluke rijetko kasne zbog nedostatka provjerenih ili tačnih informacija." (3,42), dok je najnižu ocjenu imala tvrdnja "Moguće je brzo pristupiti informacijama koje su potrebne za donošenje odluka." (2,84).

Četvrta varijabla istraživanja je ispunjavanje dogovorenih rokova, a mjerena je kroz sljedeće tri tvrdnje:

- Tim često obavlja zadatke u okviru zadanih rokova.
- Rijetke su situacije kada dolazi do toga da obaveze izađu van postavljenih rokova.
- Tim je veoma sposoban da obavlja zadatke u okviru rokova.

Distribucija odgovora nalazi se u tabeli 6.

Tabela 6. Distribucija odgovora ispitanika za varijablu ispunjavanje dogovorenih rokova

Tvrdnja	Uopšte se ne slažem	Ne slažem se	Niti se slažem niti se ne slažem	Slažem se	U potpunosti se slažem	Prosjek
Tim često obavlja zadatke u okviru zadanih rokova.	3	5	8	21	13	3,72
Rijetke su situacije kada dolazi do toga da obaveze izađu van postavljenih rokova.	2	4	9	16	19	3,92
Tim je veoma sposoban da obavlja zadatke u okviru rokova.	4	6	10	17	13	3,58

Izvor: kreacija autora

Na osnovu rezultata vidimo da su ispitanici generalno pokazali visok nivo slaganja sa varijablom ispunjavanje dogovorenih rokova. Najveću prosječnu ocjenu imala je tvrdnja "Rijetke su situacije kada dolazi do toga da obaveze izađu van postavljenih rokova." (3,92), dok je najnižu ocjenu imala tvrdnja "Tim je veoma sposoban da obavlja zadatke u okviru rokova." (3,58).

Nezavisna varijabla modela bila je upotreba WMS sistema koja je imala sljedećih pet modaliteta:

- Nije implementiran WMS sistem
- Rijetko se koristi
- Ponekad se koristi
- Često se koristi
- Redovno se koristi

Distribucija odgovora ispitanika nalazi se u tabeli 7.

Tabela 7. Distribucija odgovora ispitanika za varijablu upotreba WMS sistema

Tvrdnja	Nije implementiran sistem	Rijetko se koristi	Ponekad se koristi	Često se koristi	Redovno se koristi	Prosjek
Koliko često se koristi WMS sistem u Vašem odjelu?	3	10	13	13	11	3,34

Izvor: kreacija autora

Najviše ispitanika tvrdi da se u njihovom odjelu WMS sistem koristi često ili ponekad, sa po 13 odgovora. Nakon toga, 11 ispitanika naglasilo je da se sistem koristi redovno, 10 ih je reklo da se koristi rijetko, dok su tri ispitanika naglasila da nije implementiran WMS sistem u njihovom odjelu.

Nakon toga bit će provedena regresiona analiza pri čemu će biti mjerjen uticaj upotrebe WMS sistema na prethodno pomenute četiri zavisne varijable. Prvi regresioni model postavlja upotrebu WMS-a kao nezavisnu varijablu, a brzinu cirkulacije resursa kao zavisnu varijablu, rezultati su predstavljeni na slici 13.

Slika 13. Regresioni model za brzinu cirkulacije

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.974	.475		4.154	.000
	Upotreba_WMS	.317	.133	.323	2.393	.021

a. Dependent Variable: Brzina\_cirkulacije

Izvor: kreacija autora

Na osnovu regresione analize vidimo da postoji pozitivan uticaj upotrebe WMS sistema na brzinu cirkulacije resursa, odnosno povećanje upotrebe WMS sistema povećava brzinu cirkulacije resursa. Efekat zadovoljava statističku značajnost jer je p-vrijednost 0,021.

Drugi regresioni model postavlja upotrebu WMS-a kao nezavisnu varijablu, a promet poslovanja kao zavisnu varijablu, rezultati su predstavljeni na slici 14.

Slika 14. Regresioni model za promet poslovanja

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.031	.451		4.503	.000
	Upotreba_WMS	.324	.126	.345	2.573	.013

a. Dependent Variable: Promet\_poslovanja

*Izvor: kreacija autora*

Na osnovu regresione analize vidimo da postoji pozitivan uticaj upotrebe WMS sistema na promet poslovanja. Efekat zadovoljava statističku značajnost jer je p-vrijednost 0,013.

Treći regresioni model postavlja upotrebu WMS-a kao nezavisnu varijablu, a efikasnost donošenja odluka kao zavisnu varijablu, rezultati su predstavljeni na slici 15.

Slika 15. Regresioni model za efikasnost donošenja odluka

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.089	.470		4.444	.000
	Upotreba_WMS	.331	.131	.339	2.520	.015

a. Dependent Variable: Efikasnost\_donosenja\_odluka

*Izvor: kreacija autora*

Na osnovu regresione analize vidimo da postoji pozitivan uticaj upotrebe WMS sistema na efikasnost donošenja odluka. Efekat zadovoljava statističku značajnost jer je p-vrijednost 0,015.

Četvrti regresioni model postavlja upotrebu WMS-a kao nezavisnu varijablu, a ispunjavanje dogovorenih rokova kao zavisnu varijablu, rezultati su predstavljeni na slici 16.

Slika 16. Regresioni model za ispunjavanje dogovorenih rokova

		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
Model		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	3.241	.446		7.268	.000
	Upotreba_WMS	.148	.124	.167	1.187	.241

a. Dependent Variable: Ispunjavanje\_rokova

Izvor: kreacija autora

Na osnovu regresione analize vidimo da postoji pozitivan uticaj upotrebe WMS sistema na efikasnost donošenja odluka, međutim ovaj efekat nema statističku značajnost kada se posmatra nivo značajnosti od 5% jer je p-vrijednost 0,241.

Pored upitnika, proveden je i intervju sa menadžerom kompanije. Intervju je sadržavao 5 pitanja, a u nastavku će biti predstavljeni odgovori na pitanja. Prvo pitanje glasilo je: "Kako biste opisali trenutno stanje upravljanja resursima u kompaniji?". Odgovor: "Trenutno stanje upravljanja resursima u Janjini d.o.o. je značajno poboljšano zahvaljujući implementaciji WMS sistema. Rezultati koje imamo pokazuju da je cirkulacija resursa postala brža i efikasnija, direktno smanjujući kašnjenja u lancu snabdijevanja. Poboljšana vidljivost zaliha i tačnost upravljanja omogućavaju brže kretanje materijala i proizvoda, što dovodi do veće operativne efikasnosti."

Drugo pitanje glasilo je: "Možete li detaljnije objasniti kako je kompanija pristupila integraciji WMS sistema u različitim odjelima?". Odgovor: "Integracija WMS sistema je izvršena u različitim odjeljenjima za podršku ključnim skladišnim operacijama. Sistem je u širokoj upotrebi u nekim odjelima, dok je u drugim njegova implementacija još uvijek u toku. Međutim, u oblastima u kojima je sistem potpuno integrisan, evidentna su značajna poboljšanja u upravljanju resursima i smanjenju grešaka."

Treće pitanje glasilo je: "Koja je po vašem mišljenju najznačajnija korist od korištenja WMS sistema u poboljšanju protoka resursa?". Odgovor: "Najznačajnija prednost korišćenja WMS sistema je brža i preciznija cirkulacija resursa. Praksa sugerira da WMS sistem pruža bolju vidljivost zaliha, smanjuje uska grla i kašnjenja, te optimizira korištenje skladišnog prostora i opreme. To dovodi do efikasnijeg upravljanja skladištem i bržeg ispunjavanja narudžbi."

Četvrto pitanje glasilo je: "Kako ocenjujete uticaj WMS sistema na ukupan obim poslovanja i rast, posebno u posljednjih šest mjeseci?". Odgovor: "WMS sistem je pozitivno uticao na obim poslovanja, što je rezultiralo povećanjem prometa u posljednjih šest mjeseci. Praksa

potvrđuje da su brži procesi naručivanja, isporuke i smanjene operativne greške omogućili kompaniji da zadovolji veću potražnju, što se ogleda u više ispunjenih narudžbi i poboljšanoj usluzi kupcima."

Peto pitanje glasil je: "Koju ulogu igra WMS sistem u procesu donošenja odluka u kompaniji?". Odgovor: "WMS sistem igra ključnu ulogu u poboljšanju efikasnosti donošenja odluka pružajući brži pristup tačnim podacima. Prema dosadašnjim rezultatima, menadžeri sada imaju bolju kontrolu nad poslovanjem skladišta, što dovodi do bržih i informisanijih odluka. Ovo poboljšava cjelokupno operativno upravljanje."

## **6.1. Analiza zaključaka intervjua**

Intervju sa menadžerom kompanije Janjina d.o.o. pružio je vrijedna saznanja o pozitivnim efektima WMS sistema na upravljanje resursima i poslovanje. Menadžer je naglasio da je implementacija WMS sistema značajno poboljšala brzinu i tačnost cirkulacije resursa unutar kompanije. Ovo je dovelo do manjeg kašnjenja u lancu snabdijevanja, poboljšane vidljivosti zaliha i sveukupno veće operativne efikasnosti. Mogućnost efikasnijeg praćenja materijala i proizvoda direktno je doprinijela bržem protoku resursa, optimizirajući dnevne operacije.

Dodatno, integracija WMS sistema nije ujednačena u svim odjeljenjima, a neke oblasti su još uvijek u procesu implementacije. Međutim, u odjeljenjima u kojima je sistem potpuno integrisan, menadžer je prijavio značajna poboljšanja u upravljanju resursima i smanjenju grešaka. WMS sistem je omogućio brže i preciznije rukovanje zalihama, što je dovelo do smanjenja uskih grla i povećanja sposobnosti kompanije da zadovolji potražnju kupaca. Ova poboljšanja sugeriraju da bi proširenje pune implementacije sistema u svim odjelima moglo donijeti još veće operativne koristi.

WMS sistem je također imao značajan uticaj na procese donošenja odluka u kompaniji i ukupni rast poslovanja. Prema riječima menadžera, on je odigrao ključnu ulogu u poboljšanju donošenja odluka pružajući brz pristup tačnim podacima, osnažujući menadžere da donose informirane i pravovremene odluke. Osim toga, sistem je doprinio povećanju obima poslovanja u proteklih šest mjeseci, posebno kroz bržu obradu narudžbi i smanjenje operativnih grešaka. Ovaj rast odražava važnost modernih IT rješenja kao što je WMS u pokretanju operativnih poboljšanja i podršci naporima kompanije za širenje.

Radnici u logističkoj industriji sve više prepoznaju prednosti razvoja informacione tehnologije u obavljanju svakodnevnih zadataka. Moderni informacioni sistemi poput ERP-a i WMS-a postali su ključni za podizanje standarda rada u skladišnoj logistici, omogućavajući efikasnije upravljanje zalihama, smanjenje troškova, i brže obavljanje zadataka. Iako digitalizacija donosi određene izazove, prednosti koje omogućava uglavnom prevazilaze eventualne nedostatke.

Pandemija COVID-19 dodatno je naglasila potrebu za fleksibilnošću i otpornim lancima snabdijevanja, pokazujući koliko su promjene u poslovnom okruženju nepredvidive i kako



se industrije moraju brzo prilagoditi. Uloga logističara danas nije samo praćenje zaliha i procesa već i proaktivno planiranje i brzo reagovanje na promene kako bi se održala stabilnost lanca snabdijevanja. U savremenom svijetu, povratak na stare metode poslovanja više nije opcija; fokus je na stalnom unapređenju i održivom rastu kroz inovacije i tehnološka rješenja.

## **6.2. Analiza rezultata istraživanja u odnosu na hipotezu 1.**

H1: Novi model procesa skladištenja uz podršku savremenih IT rješenja doprinosi bržem kruženju resursa i povećanju prometa u poslovanju, na primjeru kompanije Janjina d.o.o.

Na osnovu rezultata istraživanja možemo potvrditi prvu hipotezu istraživanja jer je regresiona analiza dokazala da upotreba WMS sistema pozitivno utiče na cirkulaciju resursa preduzeća, kao i na promet poslovanja.

Ovaj rezultat sugerira da je uvođenje WMS sistema u skladišne poslove kompanije dovelo do značajnih poboljšanja u efikasnosti upravljanja resursima. Brža cirkulacija resursa podrazumijeva da se materijali, proizvodi i zalihe brže kreću kroz lanac snabdijevanja, smanjujući uska grla i kašnjenja. To dovodi do efikasnijeg poslovanja i mogućnosti bržeg zadovoljavanja potražnje kupaca. Kao rezultat toga, Janjina d.o.o. je doživjela povećanje poslovnog prometa, što bi moglo odražavati veći obim prodaje, povećano ispunjenje narudžbi ili bržu uslugu korisnicima.

Rezultati su veoma važni za kompaniju jer ističu da moderna IT rješenja, kao što je WMS sistem, mogu igrati ključnu ulogu u racionalizaciji poslovanja. To pokazuje da usvajanje novih tehnologija nije samo automatizacija već i poboljšanje operativnih tokova posla koji direktno utiču na ključne poslovne rezultate kao što su prihod i rast prodaje.

Pozitivan uticaj WMS sistema na cirkulaciju resursa i poslovni promet može se objasniti sa nekoliko faktora. Prije svega, dovodi do poboljšane tačnosti i vidljivosti zaliha. WMS sistem pruža podatke u realnom vremenu o nivoima zaliha, lokacijama i kretanjima, što pomaže menadžerima skladišta da bolje prate resurse i smanje greške. Precizno upravljanje zalihama smanjuje slučajevne prevelikog ili nedovoljnog zaliha, osiguravajući da su resursi dostupni kada su potrebni i sprječavajući nepotrebna kašnjenja. Osim toga, može da optimizira korištenje resursa. Korištenjem naprednih algoritama i automatizacije, WMS sistem pomaže da se optimizuje korišćenje skladišnog prostora, rada i opreme. Ovo rezultira efikasnijim operacijama i smanjenjem vremena potrebnog za kretanje resursa kroz sistem, što doprinosi bržoj cirkulaciji.

Također može doći do bržeg ispunjavanja narudžbi, kao i smanjenja operativnih troškova. WMS sistem omogućava brže procese komisioniranja, pakovanja i otpreme. To znači da se narudžbe kupaca brže obrađuju, što povećava zadovoljstvo kupaca i može dovesti do povećanja prodaje. Brži ciklusi ispunjenja porudžbina direktno doprinose prometu poslovanja omogućavajući kompaniji da obradi više narudžbi u kraćem vremenskom

periodu. Smanjenjem neefikasnosti i grešaka u procesu skladištenja, kompanija može smanjiti nepotrebne troškove povezane sa lošim upravljanjem resursima, kao što su višak troškova rada ili izgubljeni skladišni prostor. Niži troškovi mogu poboljšati profitne marže, dodatno doprinoseći poslovnom prometu.

Rezultati sugerišu da se investicija u WMS sistem isplati, u smislu operativne efikasnosti i poslovnih rezultata. Kompanija može iskoristiti ove rezultate kako bi dodatno poboljšala svoje procese skladištenja, istražila druge tehnološke nadogradnje, pa čak i proširila svoje mogućnosti kako bi zadovoljila rastuću potražnju. Osim toga, ovi rezultati mogu poslužiti kao mjerilo za buduće inovacije. Ako WMS sistem može poboljšati ova kritična područja, postoji potencijal za dalju tehnološku integraciju (npr. IoT senzori, AI vođena analitika) kako bi se optimizirali drugi aspekti lanca snabdijevanja, što bi potencijalno dovelo do još većih poboljšanja poslovnih performansi u budućnosti.

### **6.3. Analiza rezultata istraživanja u odnosu na hipotezu 2.**

H2: Redizajnom trenutnog procesa skladištenja u kompaniji Janjina d.o.o povećava se efikasnost učesnika u odlučivanju i ispunjavanju dogovorenih rokova.

Na osnovu rezultata regresione analize možemo djelimično potvrditi drugu hipotezu istraživanja jer je regresiona analiza dokazala da upotreba WMS sistema pozitivno utiče na efikasnost donošenja odluka, međutim nema statistički značajan uticaj na ispunjavanje dogovorenih rokova.

Dakle, istraživanje pokazuje da je implementacija WMS sistema poboljšala efikasnost donošenja odluka. To implicira da je sistem obezbijedio bolje podatke, brži pristup informacijama i efikasnije alate za procese donošenja odluka. Poboljšana efikasnost donošenja odluka može dovesti do informisanijih izbora, bržih odgovora na operativne izazove i općenito boljeg upravljanja aktivnostima skladišta. S druge strane, nije pronađen značajan uticaj na ispunjavanje rokova. Uprkos poboljšanjima u donošenju odluka, čini se da WMS sistem nema statistički značajan uticaj na poštovanje dogovorenih rokova. Ovo sugerira da iako sistem pomaže u donošenju boljih odluka, drugi faktori mogu uticati na sposobnost ispunjavanja rokova. Ovo može uključivati aspekte kao što su operativni procesi, upravljanje radnom snagom ili eksterni faktori kojima se WMS sistem ne bavi direktno.

Postoji nekoliko razloga koji mogu objasniti zašto WMS sistem nije imao pozitivan uticaj na ispunjavanje rokova. Prije svega, ispunjavanje rokova često uključuje više faktora osim efikasnog donošenja odluka. Ovi faktori uključuju planiranje proizvodnje, dostupnost resursa, koordinaciju logistike i potencijalna kašnjenja u lancu nabavke. WMS sistem može poboljšati određene aspekte skladišnih operacija, ali možda neće u potpunosti odgovoriti na šire izazove povezane s poštovanjem rokova. Uz to, efikasnost WMS sistema u ispunjavanju rokova može biti ometena izazovima u njegovoj implementaciji ili integraciji. Ako sistem nije u potpunosti optimizovan ili ako postoje praznine u njegovoj integraciji sa drugim

operativnim procesima, njegov uticaj na rokove može biti ograničen. Tu su također i ljudski faktori. Efikasnost donošenja odluka koju omogućava WMS sistem zavisi od toga koliko efikasno zaposleni koriste sistem. Ako postoji nedovoljna obuka ili otpor usvajanju novih procesa, potencijalne koristi sistema možda neće biti u potpunosti realizovane u smislu poštovanja rokova. Eksterni faktori kao što su poremećaji u lancu snabdijevanja, promjene u potražnji ili nepredviđeni događaji mogu također uticati na ispunjavanje rokova nezavisno od poboljšanja koja donosi WMS sistem.

Pozitivan uticaj na efikasnost donošenja odluka je značajan rezultat za kompaniju Janjina d.o.o. koja treba da nastavi da koristi mogućnosti WMS sistema za dalje usavršavanje procesa donošenja odluka i istraživanje dodatnih načina za poboljšanje njegove korisnosti. Kompanija bi trebala istražiti druge faktore koji utiču na ispunjenje rokova. Ovo bi moglo uključivati preispitivanje planova proizvodnje, poboljšanje koordinacije između odjela, optimizaciju raspodjele resursa ili rješavanje bilo kakvih vanjskih izazova. Redovna procjena efikasnosti WMS sistema i njegova integracija sa drugim procesima može pomoći da se identifikuju oblasti za poboljšanje. Osim toga, kompanija bi mogla razmotriti dodatne alate ili strategije kako bi dopunila WMS sistem i riješila sva ograničenja u ispunjavanju rokova.

## **7. ZAKLJUČAK**

Poslovni procesi posebno određuju zadatke, poslove i odgovornosti i na taj način oblikuju budući rad svakog zaposlenika i mašine u poslovnom procesu. Procese je moguće raščlaniti na svaki zadatak, a svaki zadatak je preraspodjeljen određenoj dionici. Procesu odlučuju o sposobnosti razvoja kompanije u savremenim okolnostima i brzom usklađivanju s velikom količinom zakonskih zahtjeva koji se nameću. Razumijevanje poslovnih procesa je iznimno važno najprije zbog relevantnosti upravljanja procesima, jer po osnovu toga se utvrđuje opseg njihovih djelovanja i u krajnjoj liniji njihove optimizacije. Ono što je od posebne važnosti za kompaniju jeste da se poslovni procesi izvršavaju efikasno, oslanjajući se pri tome na njihovu informatizaciju, jer kroz napore uz pomoć informacionih tehnologija dolazi se do uspješnosti u poslovanju i izražajnije učinkovitosti. Da bi bilo moguće uopšte izvršiti optimizaciju poslovnih procesa neophodno je prepoznati potrebe za poboljšanjem. Inicijativa za optimizaciju poslovnih procesa jednim dijelom ovisi od konkurentskog okruženja s kojim kompanija se susreće u oblasti svoje djelatnosti. Dinamična kompanija nadzire svoje poslovne procese i okolno poslovno okruženje, preispituje podatke koje prikupi o procesima kako bi moglo da identifikuje da li ispunjava svoje poslovne ciljeve i da li sve funkcioniše kako je planirano. Prepoznavanje navedenih potreba za poboljšanjem je korisno jer pridonosi boljim poslovnim rezultatima.

“Uvođenje informacione tehnologije u poslovni sistem dovodi do organizacijskih promjena u kompanijama i zahtjeva reinženjering postojećih poslovnih procesa, što dovodi do bržeg i kvalitetnijeg donošenja poslovnih odluka i smanjenja troškova poslovanja.” Današnje

poslovanje, bez korištenja savremenih informacijskih tehnologija je skoro pa neizvodljivo. Primjena IT postaje sve više značajna za postizanje konkurentnosti i efikasnosti poslovanja.

Kompanije u kojima je proces upravljanja skladištem uspostavljen bez savremenih tehnologija, u velikoj mjeri su podložne kašnjenjima u navedenom procesu u situacijama gdje kompanija raspolaže većom količinom robe.

Provedeno istraživanje potvrđuje prvu hipotezu da novi model procesa skladištenja podržan savremenim IT rješenjima, odnosno WMS sistemom, doprinosi bržoj cirkulaciji resursa i povećanju obrta poslovanja u kompaniji Janjina d.o.o. Rezultati ukazuju da je implementacija WMS sistema značajno poboljšala efikasnost upravljanja resursima. Brža cirkulacija resursa znači da se materijali, proizvodi i zalihe brže kreću kroz lanac snabdijevanja, smanjujući uska grla i kašnjenja. To je rezultiralo efikasnijim poslovanjem i poboljšanim kapacitetom za zadovoljavanje potražnje kupaca, što je dovelo do primjetnog povećanja prometa. Rezultati naglašavaju da usvajanje modernih IT rješenja poput WMS sistema može efikasno pojednostaviti poslovanje i pozitivno uticati na ključne poslovne rezultate kao što su obim prodaje i prihod.

Međutim, druga hipoteza, koja sugerira da se redizajniranjem procesa skladištenja povećava efikasnost donošenja odluka i ispunjavanje rokova, samo je djelimično podržana. Istraživanje pokazuje da iako je WMS sistem poboljšao efikasnost donošenja odluka pružajući bolje podatke, brži pristup informacijama i efikasnije alate, on nema statistički značajan uticaj na poštovanje dogovorenih rokova. Ovo implicira da iako WMS sistem pomaže u donošenju boljih odluka, drugi faktori mogu uticati na sposobnost da se ispoštuju rokovi. Faktori kao što su planiranje proizvodnje, dostupnost resursa i eksterni poremećaji mogu uticati na ispunjavanje rokova izvan okvira WMS sistema.

Za rješavanje utvrđenih ograničenja, Janjina d.o.o. treba da se fokusira na iskorištavanje WMS sistema kako bi se dodatno unaprijedili procesi donošenja odluka, a istovremeno bi se istražile druge strategije za poboljšanje ispunjavanja rokova. Ovo može uključivati reviziju proizvodnih planova, poboljšanje međudjelske koordinacije, optimizaciju raspodjele resursa i rješavanje bilo kakvih vanjskih izazova. Redovna evaluacija efikasnosti WMS sistema i njegova integracija sa drugim operativnim procesima bit će ključna za identifikaciju područja za poboljšanje. Osim toga, kompanija bi mogla razmotriti integraciju dodatnih alata ili strategija za dopunu WMS sistema i rješavanje svih ograničenja vezanih za poštovanje rokova, osiguravajući svestran pristup optimizaciji kako operativne efikasnosti tako i poslovnih performansi.

## REFERENCE

1. Adediran O. i Adediran O. (2008). *Total quality management, A Test of the Effect of TQM on Performance and Stakeholder Satisfaction*. Blekinge: Institute of Technology.
2. Andiyappillai, Natesan. (2019). Implementing Warehouse Management Systems (WMS) in Logistics: A Case Study. *International Journal of Logistics Systems and Management*.
3. Arvato (2022) *Methods for successful process management*. Dostupno na: <https://www.arvato-systems.com/blog/methods-for-successful-process-management> (Pristupljeno 26.12.2022).
4. Bajvić, V. (2021). *Primjena digitalnih tehnologija za unapređenje rada u skladištu*. Završni rad. Varaždin: Fakultet organizacije i informatike.
5. Bašić M. (2010). *Primjena modeliranja poslovnih procesa u izradi poslovnog softvera*. Završni rad. Split: Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje.
6. Belečec, V. (2020). *Modernizacija skladišnog poslovanja primjenom WMS sustava*. Koprivnica: Sveučilište Sjever.
7. Bosilj Vukšić, V., Hernaus, T. i Kovačić, A. (2008). *Upravljanje poslovnim procesima: - organizacijski i informacijski pristup*. Zagreb: Školska knjiga.
8. Bosilj Vukšić, V. i Kovačić, A. (2004). *Upravljanje poslovnim procesima*. Zagreb: Sinergija-nakladništvo d.o.o.
9. Brumec, J., i Brumec, S. (2011). *Modeliranje poslovnih procesa*. Zagreb/Varaždin: Koris d.o.o.
10. Colburn K., (2012). *PinkSCAN™ Assessment Report*. University of Alaska Office of Information Technology.
11. da Silva, L. F. N. (2014). *Process Mining: Application to a case study*. Porto: Faculdade de Economia.
12. Emmett, S. (2005). *Excellence in warehouse management: how to minimise costs and maximise value*. John Wiley & Sons.
13. Gartner (2022). *Business Process Management (BPM)*. Dostupno na: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/business-process-management-bpm> (Pristupljeno: 25.12.2022).
14. Habul, A. (2015). *Analiza poslovnih procesa*. Sarajevo: Ekonomski fakultet.
15. Hammer, M., i Champy, J. (1993). *Business process reengineering*. London: Nicholas Brealey.
16. Hall, C. i Harmon, P. (2005). *The, enterprise architecture, process modeling, and simulation tools report*. BPTrends. com.
17. Hren, M. i Gavez, I. (2018). *Upravljanje zalihama i optimizacija skladišta*. Hrvatski ogranak međunarodne elektrodistribucijske konferencije – HO CIRED, 6. (12.) savjetovanja.
18. IEEE Corporate Advisory Group. (2017). *IEEE guide for terms and concepts in intelligent process automation*.

19. Kluza, K., Wiśniewski, P., Jobczyk, K., Ligęza, A. i Suchenia, A. (2017). *Comparison of Selected Modeling Notations for Process, Decision and System Modeling*. Conference: 2017 Federated Conference on Computer Science and Information Systems, 1095-1098.
20. Koumpouros, Y. (2013). Balanced scorecard: application in the general Panarcadian hospital of Tripolis, Greece. *International journal of health care quality assurance*.
21. Krčelić, D. (2007), *Optimizacija procesa proizvodnje računarskim alatom ARIS*. Završni rad, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje.
22. Leme, G. (2022). *Business Process Optimization: Step-by-Step Guide to BPO in 2022*. Dostupno na: <https://www.pipify.com/blog/business-process-optimization> (Pristupljeno: 25.12.2022).
23. Lončar, A. (2007). *Metodologija odabira alata za modeliranje i upravljanje poslovnim procesima*. Magistarski rad, Zagreb: Ekonomski fakultet.
24. Lončar, A. (2008). *Alati za upravljanje poslovnim procesima*. Zagreb: Infotrend.
25. Milanović, Lj. (2010). *Upravljanje poslovnim procesima i znanjem primjenom informacijske tehnologije u Hrvatskim poduzećima*. Specijalistički poslijediplomski rad. Zagreb: Ekonomski Fakultet.
26. Ramaa, A., Subramanya, K. N. i Rangaswamy, T. M. (2012). Impact of warehouse management system in a supply chain. *International Journal of Computer Applications*, 54(1).
27. Richards, G. (2017). *Warehouse management: a complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse*. Kogan Page Publishers.
28. SAP (2022). *What is a WMS warehouse management system*. Dostupno na: <https://www.sap.com/insights/what-is-a-wms-warehouse-management-system.html>. (Pristupljeno: 08.01.2023).
29. Sikavica, P. i Hernaus T. (2011). *Dizajniranje organizacije: strukture, procesi, poslovi*. Zagreb: Novi informator.
30. Singh, J. i Singh, H. (2009). Kaizen philosophy: a review of literature. *IUP journal of operations management*.
31. Software testing help (2023). Top 10 Best Warehouse Management Software Systems (WMS) In 2023. Dostupno na: <https://www.softwaretestinghelp.com/warehouse-management-software/> (Pristupljeno: 07.01.2023).
32. Tactical Project Manager (2022). Warehouse Management System Implementation Playbook. Dostupno na: <https://www.tacticalprojectmanager.com/wms-implementation/> (Pristupljeno: 07.01.2023).
33. Taj, S. (2008). Lean manufacturing performance in China: assessment of 65 manufacturing plants. *Journal of manufacturing technology management*.
34. Ten Hompel, M. i Schmidt, T. (2008). *Warehouse management*. Springer Berlin Heidelberg.
35. Vatumalae, V., Rajagopal, P. i Pandiyan, K.s. (2020). Warehouse Management System of a Third Party Logistics Provider in Malaysia. *International Journal of Economics and Finance*.

36. Woźniakowski, T., Jałowiecki, P. i Zmarzłowski, K. (2018). ERP systems and warehouse management by WMS. *Information systems in management*.
37. Žulj, J. (2016). *Analiza poslovnih procesa u poduzeću "Grafotisak, Grude"*. Završni rad. Split: Ekonomski fakultet.

## **PRILOZI**



## **PRILOZI**

### **Prilog 1. Anketni upitnik**

Ocijenite sljedeće tvrdnje na skali od 1 (uopšte se ne slažem) do 5 (u potpunosti se slažem).

#### Brzina cirkulacije resursa

1. Cirkulacija resursa u našem odjelu je veoma brza.
2. Nije potrebno mnogo vremena da se ispuni narudžba, od zahtjeva do njene otpreme.
3. Rijetko dolazi do kašnjenja u cirkulaciji resursa.

#### Promet poslovanja

4. Obim prodaje (ili narudžbi) se povećao u posljednjih 6 mjeseci.
5. Kompanija često ispunjava zacrtane planove prodaje.
6. Kompanija nerijetko uvodi nove proizvode zbog povećane potražnje.

#### Efikasnost donošenja odluka

7. Moguće je brzo pristupiti informacijama koje su potrebne za donošenje odluka.
8. Odluke rijetko kasne zbog nedostatka provjerenih ili tačnih informacija.
9. Postoji visok nivo ukupne efikasnosti donošenja odluka na radnom mjestu.

#### Ispunjavanje dogovorenih rokova

10. Tim često obavlja zadatke u okviru zadanih rokova.
11. Rijetke su situacije kada dolazi do toga da obaveze izađu van postavljenih rokova.
12. Tim je veoma sposoban da obavlja zadatke u okviru rokova.
13. Da li se u Vašem odjelu primjenjuje WMS sistem?
  - Nije implementiran WMS sistem
  - Rijetko se koristi
  - Ponekad se koristi
  - Često se koristi
  - Redovno se koristi

### **Prilog 2. Intervju**

1. Kako biste opisali trenutno stanje upravljanja resursima u kompaniji?
2. Možete li detaljnije objasniti kako je kompanija pristupila integraciji WMS sistema u različitim odjelima?
3. Koja je po vašem mišljenju najznačajnija korist od korištenja WMS sistema u poboljšanju protoka resursa?

4. Kako ocenjujete uticaj WMS sistema na ukupan obim poslovanja i rast, posebno u posljednjih šest mjeseci?

5. Koju ulogu igra WMS sistem u procesu donošenja odluka u kompaniji?