

UNAPREĐENJE SKLADIŠNOG POSLOVANJA U ORGANIZACIJI „BOSIS“ D.O.O. IMPROVEMENT OF WAREHOUSE OPERATIONS IN THE ORGANIZATION „BOSIS“ D.O.O.

Nemanja Radivojević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO

Kratak sadržaj – U okviru istraživačkog rada na temu "Unapređenje skladišnog poslovanja u organizaciji „Bosis“ d.o.o.", primenjene su metode Ishikawa i FMEA za identifikaciju ključnih problema i rizika u postojećim procesima skladišta. Rezultat istraživanja obuhvata predložene mere za unapređenje efikasnosti i sigurnosti skladišta, s ciljem optimizacije rada i povećanja kvaliteta usluge u organizaciji „Bosis“ d.o.o.

Ključne reči: Skladište, Logistika, Ishikawa dijagram, FMEA

Abstract – As part of the research work on the topic "Improvement of warehouse operations in the organization "Bosis" d.o.o.", the Ishikawa and FMEA methods were applied to identify key problems and risks in the existing warehouse processes. The result of the research includes proposed measures to improve the efficiency and safety of the warehouse, with the aim of optimizing work and increasing the quality of service in the organization "Bosis" d.o.o.

Keywords: Warehouse, Logistics, Ishikawa diagram, FMEA

1. UVOD

Ovaj rad fokusira se na detaljnu analizu skladišnog poslovanja unutar organizacije "Bosis". Kroz temeljno istraživanje, rad ima za cilj identifikaciju ključnih problema i ograničenja koja utiču na efikasnost i performanse organizacije. Dubinska analiza skladišnog poslovanja omogućava razumevanje procesa, otkrivanje skrivenih slabosti i definisanje mogućih pravaca poboljšavanja. Uzimajući u obzir sve ovo, struktura rada je pažljivo osmišljena kako bi omogućila sveobuhvatan uvid u ovu temu.

Nakon uvoda, slede teorijske osnove logistike i skladišnog poslovanja, koje će pružiti okvir za razumevanje osnovnih koncepata i izazova sa kojima se suočavaju organizacije današnjice. Analizira se organizacija "Bosis", njen kontekst, struktura i poslovni izazovi. Ova faza je od suštinskog značaja jer omogućava da se analiza skladišnog poslovanja uklopi u šire poslovno okruženje.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Nebojša Brkljač, docent.

Metodologija rada, zasnovana na Ishikawa dijagramu i FMEA analizi, omogućava razumevanje problema i identifikovanje ključnih faktora koji doprinose izazovima u skladišnom poslovanju.

Nakon detaljnog snimka stanja i identifikacije problema, urađena je analiza tih problema i izvršeno predlaganje mera za njihovo rešavanje.

2. TEORIJSKE OSNOVE

Logistika (od francuskog *logistique*, od *logis* = štab) u najširem značenju je snabdevanje, odnosno nabavka, održavanje, zamena i distribucija materijala i osoblja [1]. Logistika predstavlja ključni menadžerski proces koji se bavi koordinacijom i upravljanjem različitim aktivnostima u cilju osiguranja efikasnog toka materijala, informacija i usluga kroz celokupan lanac snabdevanja.

2.1. Ciljevi logistike

Osnovni ciljevi logistike [2]:

- Zadovoljenje potreba kupaca
- Smanjenje troškova
- Povećanje efikasnosti
- Optimizacija zaliha
- Poboljšanje konkurentne prednosti
- Smanjenje vremena isporuke
- Poboljšanje kvaliteta usluge
- Minimizacija uticaja na okolinu
- Fleksibilnost i prilagodljivost
- Kreiranje vrednosti za akcionare

2.2. Tehnologija u skladišnom poslovanju

Skladišno poslovanje je doživelo značajne promene zahvaljujući primeni modernih tehnologija koje su transformisale i značajno poboljšale način na koji se materijalima upravljaju.

Tri ključne tehnologije koje su postale neizostavan deo savremenih skladišta su automatizacija, RFID (Radio-Frequency Identification) tehnologija i softverski alati za upravljanje zalihama.

2.3. Ključni indikatori performansi

Ključni indikatori performansi (KPI-ji) za ocenu efikasnosti skladišnog poslovanja: Ključni indikatori performansi (KPI-ji) predstavljaju merljive metrike koje se koriste za ocenu i praćenje efikasnosti i uspešnosti skladišnog poslovanja.

KPI-ji omogućavaju organizacijama da kvantifikuju performanse, identifikuju oblasti za poboljšavanje i usmere svoje napore na postizanje ciljeva.

3. METODOLOGIJA

3.1 Dijagram uzrok posledica (IŠIKAVA) dijagram

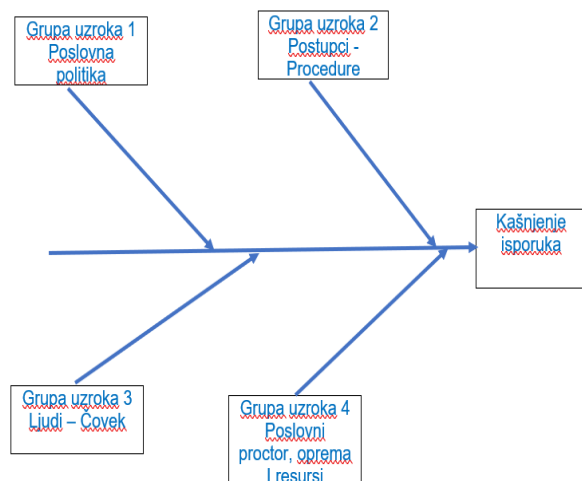
Za potrebe ovog rada primenjena je metoda Dijagram uzrok posledica (IŠIKAVA dijagram - riblja kost). Dijagram uzroci-posledica tj. IŠIKAVA dijagram je rezultat opšte analize uticaja (uzroka) koji uslovljavaju određeni ishod posmatrane pojave (procesa).

Postupak izrade dijagrama uzroci - posledica se izvodi u nekoliko koraka [3].

Korak 1: Definisane problema

Korak 2: Identifikacija uzroka

Korak 3: Izbor osnovne strukture



Slika 1. – Osnovna struktura dijagrama UZROCI – POSLEDICA

Korak 4: Razrada dijagrama

Korak 5: Postupak širenja (grananja)

Korak 6: Analiza

3.2 Analiza načina (oblika) i efekata otkaza- FMEA. (Failure Modes and Effects Analysis).

Druga metoda koja se koristi u ovom radu je Analiza načina (oblika) i efekata otkaza- FMEA. (Failure Modes and Effects Analysis) [4].

FMEA je metoda koja se koristi za procenu načina i efekata potencijalnih otkaza podsistema, sklopova, komponenti ili funkcija u sistemu.

FMEA je induktivna, timska metoda koja zahteva vreme i dobro poznavanje sistema koji se analizira. Cilj metode jeste identifikovanje otkaza koji mogu nepovoljno uticati na pouzdanost celog sistema.

Ocena prioriteta rizika

Učestalost, ozbiljnost i mogućnost detektovanja otkaza ocenjuju se brojevanim ocenama na skali od 1 do 10 gde veća ocena uvek predstavlja najgori mogući slučaj. Označavaju se otkazi – neusaglašenosti koji se javljaju najčešće, imaju najgore posledice i najteže ih je otkriti. Iz brojevanih vrednosti moguće je izračunati vrednost prioriteta rizika – Risk Priority Number – RPN.

RPN se računa prema slijedećem izrazu:

$$RPN = O \times S \times D$$

*O – Occurrence (Učestalost)

*S – Severity (Ozbiljnost)

*D – Detection (Primjetljivost)

Tabela 1: Risk Priority Number - RPN

Risk Priority Number – $RPN = O \times S \times D$		
Nivo rizika		Akcija
≤ 25	Veoma mali	Ne zahteva se nikakva akcija.
$26 \leq R \leq 80$	Mali	Nema potrebe za dodatnim aktivnostima. Potrebno je pratiti situaciju, radi posedovanja prikupljanja informacija o sprovođenju aktivnosti.
$81 \leq R \leq 300$	Umeren	Potrebno je dodatno proveriti verovatnoću nastanka otkaza – neusaglašenosti kako bi se definisao potreban nivo na ublažavanju rizika. Potrebno je definisati rok za sprovođenje unapređenja.
$300 \leq R \leq 500$	Visok	Uspostavlja se korektivna mera. Nivo rizika mora biti smanjen na dopustiv nivo. Mogu biti potrebna znatna ulaganja i vreme kako bi se rizik smanjio.
$501 \geq$	Ekstremno visok	Uspostavlja se korektivna mera. Nivo rizika mora biti smanjen na dopustiv nivo. Uspostavlja se cilj. Ostvarenjem cilja nivo rizika se smanjuje ili potpuno eliminiše. Ako ni ulaganjem neograničenih sredstava i vremena nije moguće smanjiti nivo rizika mora se izvršiti izmena u sistemu.

FMEA tabela predstavlja rezultate naše analize ulaznih veličina za određeni proces, proizvod ili projekt. Svaka ulazna veličina je pažljivo razmotrena u cilju identifikacije mogućih "Failure Modes" (načina neuspeha), kao i efekata tih neuspeha na sistem.

Dodatno, svaki od tih načina neuspeha je rangiran u skladu sa ozbiljnošću i verovatnoćom pojave. Takođe, ocenjuju se detekcija i kontrola tih neuspeha.

Ova FMEA tabela služi kao osnov za donošenje odluka o prioritetima i akcijama za upravljanje rizicima povezanim sa ulaznim veličinama. Analiza FMEA pomaže da se fokusiraju naponi na identifikovane kritične tačke i obezbedi da se rizici svedu na minimum, što značajno doprinosi povećanju kvaliteta i pouzdanosti sistema.

Najveći RPN je izračunat za: Kašnjenje isporuka

Učestalost - Verovatnoća pojavljivanja - ocena (O) - **9**

Ozbiljnost - ocena (S) - **6**

Mogućnost detektovanja - ocena (D) – **2**

$$RPN = O \times S \times D = 9 \times 6 \times 2 = \underline{\underline{108}}$$

3.3 Iškava dijagram

Iškava dijagram je razvijen kako bismo bolje razumeli i analizirali glavni problem u našem procesu - "Kašnjenje isporuka". Kašnjenje isporuka predstavlja značajan izazov za našu organizaciju i zahteva duboku analizu kako bismo identifikovali glavne uzroke i poduzroke ovog problema. Dijagram se sastoji od glavnog problema na desnoj strani - "Kašnjenje isporuka", i četiri glavne grupe uzroka na levoj strani, predstavljene kao podproblemi:

Poslovna politika: Ova grupa uzroka odnosi se na naše politike, pravila i pravilnike koji mogu uticati na procese naručivanja, upravljanja zalihama i slično. Identifikacija i analiza poduzroka u ovoj grupi pomoći će nam da razumemo kako naše poslovne politike mogu doprinosti kašnjenju isporuka.

Postupci-procedure: Ova grupa obuhvata procese i procedure koje koristimo u našim operacijama. Analiza

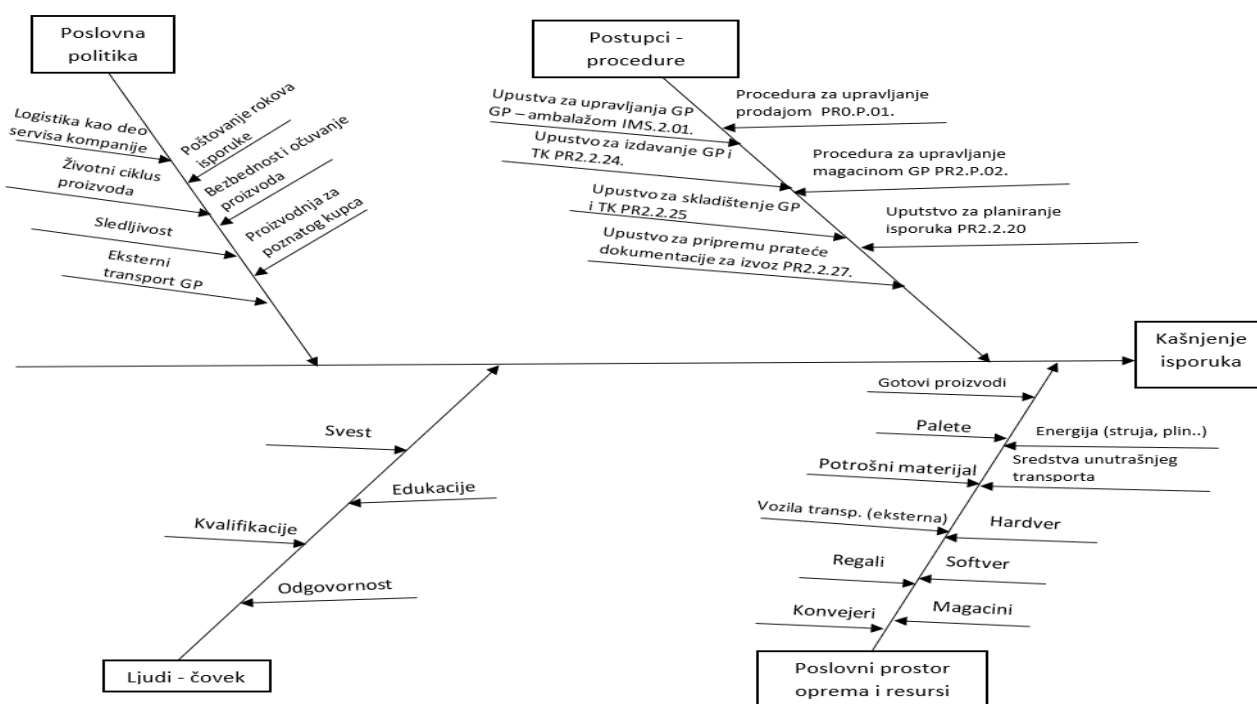
ovih procesa otkriće uzroke koji mogu dovesti do kašnjenja isporuka.

Ljudi-Čovek: Ljudi koji rade u našoj organizaciji igraju ključnu ulogu u ispunjavanju narudžbina i isporuci proizvoda. Ova grupa uzroka uključuje aspekte kao što su obuka, motivacija, i radna opterećenja.

Poslovni prostor, oprema i resursi: Adekvatan prostor, oprema i resursi su ključni za efikasno upravljanje procesima isporuke. Identifikacija problema u ovoj grupi pomoći će nam da razmotrimo kapacitete skladišta, dostupnost resursa i kvalitet opreme.

Svaka od ovih grupa uzroka sadrži specifične poduzroke koji su predstavljeni na dijagramu.

Ovaj dijagram je alat za timsku analizu i donošenje odluka, koji će nam pomoći da radimo zajedno na rešenjima i poboljšanjima kako bismo ispravili problem kašnjenja isporuka i unapredili efikasnost poslovanja.



Slika 2. - Iškava dijagram – Kašnjenje isporuka

4. DEFINISANJE AKCIJA

Iz svega navedenog odlučeno je da se pristupi robotizaciji lanca pakovanja i zaprimanja gotovih proizvoda u Magacin gotovih proizvoda.

Očekivani benefiti robotizacije su:

- Mogućnost ubrzanja rada eliminisanjem uskog grla na kraju procesa lepljenja bez potrebe za angažovanjem dodatne radne snage (sa postojećeg protoka od oko 1000 transportnih kutija po „brzoj“ lepilici po osmočasovnoj smeni rada na procenjenih 2000 transportnih kutija po smeni).
- Ubrzavanje rada će eliminisati usko grlo na brzim lepilicama i dovesti do mogućnosti da se proizvede i zapakuje 100% više proizvoda na godišnjem nivou, bez povećavanja broja izvršilaca pakovanja.
- S obzirom a će linija za robotsko pakovanje biti vezana konvejerima na MOSCA liniju za vezivanje, strečovanje i obeležavanje paleta, smanjiće se potreba za radom

magacionera koji „podiže“ napakovane palete sa gotovim proizvodima na MOSCA liniju.

- Smanjenje izloženosti zaposlenih repetitivnom poslu sa lošom ergonomijom rada.
- Osiguravanje da će svaka paleta biti napakovana identično i da će predviđeni metod pakovanja biti ispoštovan svaki put.
- Eliminisanje mogućnosti dođe do mešanja proizvoda na istoj paleti sa dve različite lepilice.
- Robotima ne treba pauza – uz bolje planiranje rada posada, na lepilicama će biti eliminisati zastoj od pola sata po smeni usled potrebe za pauzom zaposlenih.

Potencijalne slabosti robotizacije:

- Roboti su složene mašine koje će zahtevati ili (skup) ugovor o održavanju od strane eksternog serviserisa ili

obučavanje majstora održavanja ili zapošljavanje novih izvršilaca.

- Roboti mogu da budu izuzetno opasni, te će morati biti izvršeno re-dizajniranje dela proizvodnog pogona kako bi se obezbedile tehničke zaštite za prostor delokruga robota (fizičke barijere, senzori, drugo).

4.1 Troškovi investicije

U prvoj fazi instaliranje robota koji pokriva 4 mašine, košta 275.000,00 EUR-a plus PDV. Cena uključuje robota sa alatom, transportere kutija, paleta, 1 magacin paleta, magacin kartona, šine, obrtni sto, transporter paleta gde se stavljaju ručno složene palete, ograde, svetlosne barijere, softvere, testiranje, ugradnju.

U drugoj fazi instaliranje još jednog robota, koji bi pokrивao 2 mašine, košta dodatnih 148.000,00 EUR-a plus PDV. U cenu je uračunat robot, transporteri paleta, ograde, magacin paleta za veće palete, magacini kartona, softver, testiranje, ugradnja.

Ukupno troškovi robotizacije lanca pakovanja i zaprimanja gotovih proizvoda u Magacin gotovih proizvoda iznose 423.000,00 EUR-a plus PDV.

5 ZAKLJUČAK

U ovom master radu detaljno je analizirano skladišno poslovanje u organizaciji Bosis koristeći Ishikawa (dijagram riblje kosti) i FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) metode. Cilj istraživanja bio je identifikovati ključne faktore i uzroke problema u skladištu, kao i proceniti rizike i prioritete vezane za te probleme.

Kroz primenu Ishikawine metode, identifikovani su različiti faktori koji mogu uticati na efikasnost i produktivnost skladišnog poslovanja. Ovaj analitički alat omogućio je dublje razumevanje korelacija između različitih elemenata skladišnog procesa, uključujući ljude, procese, opremu, i okolinu. Ishikawa dijagram je omogućio sistematsko razmatranje svih aspekata skladišnog poslovanja i identifikaciju uzroka problema.

FMEA metoda je dalje doprinela identifikaciji rizika i proceni ozbiljnosti, učestalosti i otkrivanja potencijalnih problema. Ova analiza je omogućila prioritizaciju problema na osnovu njihove ozbiljnosti i učestalosti pojavljivanja, čime su definisani ključni fokusi za unapređenje skladišnog poslovanja.

Na osnovu rezultata istraživanja korišćenjem Ishikawa i FMEA metoda, zaključujemo da organizacija Bosis ima određene izazove u svom skladišnom poslovanju. Identifikovani su ključni faktori koji doprinose problemima u skladištu, a takođe su identifikovani i prioriteti za unapređenje.

Zaključak ovog master rada naglašava važnost daljeg rada na rešavanju ovih problema kako bi se poboljšala efikasnost i produktivnost skladišnog poslovanja u organizaciji Bosis. Implementacija strategija za smanjenje identifikovanih rizika i poboljšanje procesa u skladištu će, bez sumnje, doprineti konkurentске prednosti i boljim rezultatima organizacije na tržištu. Ovaj rad takođe pruža osnovu za dalje istraživanje i praktičnu primenu Ishikawa i FMEA metoda u drugim organizacijama i kontekstima skladišnog poslovanja.

6 LITERATURA

[1] [What is logistics? -- A collection of Logistics Definitions from LogisticsWorld](#)

[2] Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2017). The handbook of logistics and distribution management. Kogan Page Publishers.

[3] Vulcanović, V., Stanivuković, D., Kamberović, B., Radaković, N., Maksimović, R., Radlovački, V., Šilobad, M. : Metode i tehnike unapređenja procesa rada (statističke, inženjerske, menadžerske), FTN, Institut za industrijsko inženjerstvo i menadžment, IIS – Istraživački i tehnološki centar, Novi Sad, 2012., str. 131-140;

[4] <http://pa.fon.bg.ac.rs/wp-content/uploads/2014/10/FMEA.pdf>

Kratka biografija:



Nemanja Radivojević rođen je u Valjevu 1999. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo – Kvalitet i logistika odbranio je 2023.god. kontakt: nemanja99va@gmail.com