

ANALIZA SKLADIŠNOG POSLOVANJA ORGANIZACIJE “VITOROG PROMET”**ANALYSIS OF THE WAREHOUSE OPERATIONS OF THE ORGANIZATION
“VITOROG PROMET”**Srđan Vukaljević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – Inženjerski menadžment**

Kratak sadržaj – Analizom literature, utvrđene su karakteristike, mogućnosti i način primene alata kvaliteta za rešavanje problema, otklanjanje neusaglašenosti i unapređenje efikasnosti u procesima kompanije Vitorog promet. U ovom radu se primenjuju Ishikawa i FMEA analiza kao mere unapređenja skladišta.

Ključne reči: Logistika, skladište, Ishikawa, FMEA, savremene tehnologije

Abstract – By analyzing the literature, the characteristics, possibilities, and application methods of quality tools for problem-solving, eliminating non-conformities, and improving efficiency in the processes of Vitorog Promet company have been identified. In this paper, Ishikawa and FMEA analysis are applied as improvement measures for the warehouse.

Keywords: Logistics, warehouse, Ishikawa, FMEA, modern technologies

1. UVOD

U savremenom poslovanju, kompanije se suočavaju s izazovom balansiranja između unapređenja kvaliteta i smanjenja troškova. Logistički procesi, posebno skladišni sistemi, postali su ključni za postizanje konkurentске prednosti. Ovaj master rad istražuje unapređenje skladišnih sistema kroz analizu trendova, inovacija i strategija optimizacije. Korišćenjem alata poput FMEA i Ishikawa analiza, identifikuju se rizici i prilike za poboljšanje, uz fokus na održivost. Rad nudi teorijske i praktične smernice za optimizaciju skladišnih procesa u savremenom okruženju [1].

2. LOGISTIKA

Logistika se razvijala kroz istoriju, od izgradnje egipatskih piramida do modernog upravljanja lancem snabdevanja. Termin potiče od francuske reči "loger", a u vojnim je kontekstima dobio na značaju nakon Drugog svetskog rata. Danas se logistika definiše kao planiranje i upravljanje transportom i skladištenjem robe.

Razvoj logistike može se podeliti u tri faze:

- Pre 1960. godine: fokus na iskorišćavanju proizvodnih kapaciteta.
- 1960-1970 godine: povećana pažnja na prodaju, uz zanemarivanje troškova zaliha.

- Posle 1980. godine: logistika kao konkurentska prednost, uz potrebu za koordinacijom materijalnih tokova.

Logistika obuhvata upravljanje zalihama, transport, distribuciju i skladištenje, igra ključnu ulogu u smanjenju ekoloških uticaja i povećanju zadovoljstva kupaca. Troškovi logistike variraju po industrijama, a inovacije mogu pomoći u njihovom smanjenju. Ciljevi logistike moraju biti usklađeni sa ciljevima preduzeća i širim društvenim faktorima [2].

3. SKLADIŠTENJE

Skladištenje je ključna funkcija u lancu snabdevanja, koja prevazilazi samo čuvanje robe. Ono obuhvata prijem, čuvanje, pakovanje i distribuciju proizvoda, što ga čini centralnom tačkom logističkog sistema.

Moderna skladišta koriste napredne tehnologije za optimizaciju radnih procesa i omogućavaju brze reakcije na promene tržišta. Osnovni motivi za postojanje skladišta uključuju poboljšanje kvaliteta robe, obezbeđenje kontinuiteta snabdevanja i zaštitu od gubitaka.

Principi efikasnog upravljanja skladištima:

- **Kvalitet:** Održavanje kvaliteta prostora i opreme.
- **Vreme:** Brza isporuka proizvoda.
- **Količina:** Praćenje nivoa zaliha.
- **Mesto:** Efikasan raspored proizvoda.

Skladištenje se ne može posmatrati kao statičan proces, već kao dinamična i strateška funkcija sa značajnim uticajem na poslovanje [3,4].

Skladišta se mogu klasifikovati na nekoliko načina, prema:

1. vremenu skladištenja
2. lokaciji
3. veličini
4. vrsti robe
5. funkciji i značaju
6. načinu gradnje

4. PREDUZEĆE “VITOROG-PROMET” I ANALIZA STANJA

Vitorog je kompanija koja je od malog prodajnog mesta postala značajan igrač na tržištu nameštaja u Srbiji, zapošljavajući preko 800 ljudi i imajući salone u više gradova. Njihova filozofija je da svako zaslužuje lep i udoban dom, što se ogleda u širokoj ponudi nameštaja prilagođenoj potrebama kupaca.

Kompanija posluje na 30.000 m² izložbeno-prodajnog prostora, dok se uprava, magacin i proizvodni pogon nalaze

NAPOMENA: Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Nebojša Brkljač, vanr. prof.

u Novom Sadu, takođe na 30.000 m². Vitorog ima 5 proizvodnih pogona koji obuhvataju serijsku proizvodnju različitih vrsta nameštaja i opreme za spavanje, kao i 3 uslužna pogona.

Posedovanje sopstvene proizvodnje omogućava Vitorogu da kontroliše sve procese, od nabavke sirovina do gotovih proizvoda, što doprinosi kvalitetu. Osim sopstvenog nameštaja, kompanija nudi i proizvode drugih domaćih i stranih proizvođača, uz strogu kontrolu kvaliteta. Ključ uspeha Vitoroga leži u kvalitetnim zaposlenima, raznovrsnoj ponudi i vernim kupcima.

Podloga skladišta čini osnovu operacija, a u ovom slučaju, betonski podovi su neravni i neobrađeni, što izaziva česte probleme sa oštećenjem robe i opreme. Zbog velike površine skladišta i potrebe za čestim premeštanjem robe, podloga mora biti otporna na hemikalije, izdržljiva na kretanja viljuškara i otporna na klizanje.

Glavni problemi su:

Neprikladna podloga: Podloga ne ispunjava zahteve za kvalitetno cirkulisanje robe, što otežava operacije.

Gubitak vremena: Velika površina skladišta dovodi do dugog vremena traženja određene robe, a postoji rizik od grešaka u zameni robe sličnih karakteristika.

Spor protok robe: Zbog neefikasnosti, protok robe na ulazu i izlazu je spor, uz nedostatak informacija o vrstama, količinama i vremenu dolaska i odlaska robe iz skladišta.

Ovi problemi otežavaju skladišne operacije i utiču na ukupnu efikasnost poslovanja kompanije.

5. ANALIZA PROBLEMA SKLADIŠNOG PROSTORA U KOMPANIJI

5.1. Ishikawa dijagram

Ishikawa dijagram, poznat i kao dijagram riblje kosti, predstavlja moćan alat za analizu uzroka i posledice, posebno u domenu menadžmenta kvaliteta. Ovaj dijagram pomaže timovima da identifikuju uzroke problema kroz svoju karakterističnu strukturu. U centralnom delu dijagrama ističe se glavni problem, dok horizontalne linije predstavljaju različite kategorije uzroka, obično nazvane "6M": radna snaga (ljudi), metode, materijali, mašine, merenje i okolina.

Jedna od ključnih prednosti Ishikawa dijagrama je ta što olakšava timsko razmišljanje i fokusiranje na ključne tačke koje je potrebno istražiti. Tokom procesa analize, timovi često koriste brainstorming kako bi identifikovali što je moguće više potencijalnih uzroka problema. Ovaj alat može poslužiti kao polazna tačka za dublje analize, poput primene metode "5 Why," koja pomaže u razotkrivanju osnovnih uzroka problema. Uz to, Ishikawa dijagram nije samo koristan za rešavanje problema, već i za prevenciju budućih problema, jer omogućava organizacijama da prepoznaju obrasce i uspostave preventivne mere.

Kaoru Ishikawa, japanski inženjer koji je razvio dijagram, ostavio je značajan uticaj na upravljanje kvalitetom. Ishikawa dijagram se sastoji od nekoliko ključnih elemenata, uključujući izjavu o problemu, glavne kategorije uzroka, pod-uzroke, veze između uzroka i posledica, kao i proces brainstorminga i analize. Kada su svi potencijalni uzroci identifikovani, tim može sistematski analizirati svaki uzrok kako bi utvrdio osnovne faktore.

Ova analiza omogućava timovima da razviju ciljana rešenja i akcione planove, što dovodi do poboljšanja procesa [5].

Ishikawa dijagram je ključan alat za unapređenje procesa i jačanje organizacijske svesti o kvalitetu. Njegova fleksibilnost omogućava prilagodbu različitim kontekstima i potrebama, čime doprinosi efikasnom rešavanju problema i jačanju timskog rada.

5.2. Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)

Postoje brojni primeri povlačenja proizvoda zbog lošeg dizajna i procesa, što negativno utiče na reputaciju proizvođača. Metodologija FMEA (analiza načina otkaza i efekata) omogućava organizacijama da identifikuju i upravljaju rizicima u fazi dizajna, fokusirajući se na potencijalne neuspehe u dizajnu (DFMEA) i proizvodnji (PFMEA).

FMEA se sprovodi u sedam koraka, uključujući identifikaciju uzroka neuspeha, analizu učestalosti i ozbiljnosti, dodelu prioriteta akcijama i re-rangiranje rizika nakon preduzetih mera. Ovi alati poboljšavaju kvalitet, bezbednost i zadovoljstvo korisnika, omogućavajući organizacijama da predviđaju probleme i preduzimaju preventivne mere [6].

Rano otkrivanje neuspeha putem FMEA pomaže u smanjenju troškova i sprečavanju ozbiljnih problema, čineći ga ključnim alatom za poboljšanje kvaliteta proizvoda [7].

5.3. Analiza problema primenom FMEA

1. Priprema FMEA tima i definisanje opsega

Za uspešnu primenu FMEA metode u unapređenju skladišnog sistema kompanije Vitorog Promet, ključno je okupiti tim stručnjaka iz različitih oblasti. Uključujući menadžera skladišta, operatore, IT stručnjaka, stručnjaka za održavanje i logističkog menadžera, tim će obuhvatiti sve aspekte skladištenja i logistike. Opseg analize pokriva organizaciju prostora, tehnološka rešenja, ljudske faktore i logističke procese.

Glavni ciljevi FMEA analize uključuju smanjenje vremena rukovanja robom, povećanje pouzdanosti opreme, unapređenje praćenja zaliha i smanjenje ljudskih grešaka.

Tim mora pažljivo dokumentovati identifikovane rizike, korektivne mere i planove implementacije, kako bi osigurao transparentnost i usklađenost.

2. Identifikacija potencijalnih načina greške

Identifikacija potencijalnih grešaka u skladišnom sistemu obuhvata analizu različitih aspekata, uključujući organizaciju prostora, tehničku opremu, ljudske faktore i logistiku. Greške u organizaciji prostora, kao što su neoptimalan raspored skladišta i nepravilna upotreba prostora, mogu značajno uticati na efikasnost operacija. Na sličan način, problemi sa tehnološkom opremom, poput kvarova na viljuškarima i grešaka u RFID sistemima, mogu izazvati ozbiljne posledice. Ljudski faktor, kao što su nedovoljna obuka zaposlenih, takođe može doprineti greškama. Sve identifikovane greške sistematizovane su u tabelu, koja daje pregled uzroka i posledica.

3. Procena efekata grešaka

Procena efekata grešaka je ključni korak u FMEA analizi. Svaka greška se procenjuje na osnovu njenog uticaja na

operativnu efikasnost, sigurnost zaposlenih, kvalitet usluge i finansijske učinke. Greške se ocenjuju na skali od 1 do 10, gde se visoke ocene dodeljuju greškama koje imaju ozbiljne posledice po poslovanje. Na primer, kašnjenje u isporuci može izazvati nezadovoljstvo kupaca (ocena 8), dok kvarovi na viljuškarima mogu dovesti do zastoja u operacijama (ocena 7). Ova procena omogućava timu da prioritetizuje mere ispravke i efikasno raspoređuje resurse za poboljšanje skladišnog sistema.

4. Utvrđivanje uzroka grešaka

Nakon identifikacije potencijalnih grešaka u FMEA procesu, ključno je utvrditi uzroke tih grešaka kako bi se spriječilo njihovo ponavljanje. U kompaniji Vitorog Promet, korišćenje alata kao što su Ishikawa dijagram, "5 Zašto" metoda i Pareto analiza pomaže u identifikaciji osnovnih uzroka problema.

Ishikawa dijagram: Ovaj dijagram, poznat i kao dijagram uzroka i posledica, služi za identifikaciju različitih uzroka grešaka.

"5 Zašto" metoda: Ova metoda postavlja pitanje "Zašto?" pet puta kako bi se došlo do osnovnog uzroka problema. Na primer, kašnjenje u isporuci može se analizirati da bi se otkrio problem loše organizacije skladišta.

Pareto analiza: Ova metoda identifikuje najčešće uzroke grešaka, fokusirajući se na mali broj uzroka koji čine većinu problema.

Utvrđivanje uzroka grešaka u skladišnom sistemu Vitorog Promet

Uzroci kašnjenja u isporuci:

- Neorganizovan raspored skladišta.
- Neefikasan logistički sistem.
- Netačni podaci o zalihama.

Uzroci kvarova na opremi:

- Nedovoljno održavanje opreme.
- Neadekvatna obuka radnika.
- Starost opreme.

Uzroci grešaka u rukovanju robom:

- Nedovoljna obuka zaposlenih.
- Preopterećenost radnika.
- Loša organizacija procesa.

5. Procena rizika

Procena rizika kvantifikuje i rangira identifikovane greške prema njihovoj ozbiljnosti, učestalosti i mogućnosti otkrivanja. RPN (Risk Priority Number) se izračunava kao proizvod tri faktora:

- Ozbiljnost (S): Uticaj greške.
- Učestalost (O): Verovatnoća greške.
- Otkrivanje (D): Mogućnost otkrivanja greške.

Identifikovani rizici:

- Kašnjenje u isporuci zbog netačnih podataka o zalihama: RPN 192
- Kvarovi na opremi: RPN 105
- Greške u rukovanju robom: RPN 210
- Neadekvatan raspored robe: RPN 120

Akcioni plan: Preporučene korektivne mere su prioritetizovane prema RPN vrednostima.

6. Identifikacija korektivnih mera

Korektivne mere se definišu kako bi se umanjila ili eliminisala identifikovana greška. One mogu biti tehničke, organizacione ili obrazovne, sa ciljem minimizacije RPN.

Predložene korektivne mere:

- Za kašnjenje u isporuci: Implementacija naprednog WMS softvera, automatsko povezivanje sa RFID tehnologijom i redovna inventura.
- Za kvarove na opremi: Redovno održavanje, nabavka rezervnih delova i edukacija zaposlenih.
- Za greške u rukovanju robom: Redovni programi obuke, jasne smernice i sistem mentorstva.
- Za neadekvatan raspored robe: Optimizacija rasporeda skladišta i primena FIFO principa.

7. Analiza nakon korektivnih mera

Analiza efikasnosti korektivnih mera obuhvata procenu uspešnosti u smanjenju rizika, identifikaciju dodatnih rizika, reevaluaciju RPN i kontinuirano praćenje.

Ključni rezultati:

- Smanjenje grešaka u skladištu: RPN pre 192, posle 85.
- Smanjenje kvarova na opremi: RPN pre 105, posle 40.
- Povećanje efikasnosti: RPN pre 210, posle 55.
- Poboljšanje rasporeda: RPN pre 120, posle 50.

5.4. Akcioni plan za unapređenje skladišnog prostora

Ljudski faktor: Organizovanje obuka za magacionere radi poboljšanja efikasnosti; poboljšanje komunikacije između magacionera i menadžmenta putem redovnih sastanaka; preraspodela posla kako bi se smanjio stres; uvođenje ergonomske opreme i programa za poboljšanje radnih uslova.

Procesni faktor: Implementacija sistema označavanja polica; optimizacija praćenja inventara kroz digitalne alate; analiza i optimizacija protoka robe; razvoj standardizovanih procedura za hitne slučajeve.

Oprema: Ažuriranje opreme za označavanje; modernizacija opreme za praćenje inventara; nabavka ergonomske opreme za podizanje; instalacija savremenih sistema za evidentiranje zaliha.

Materijali: Poboljšanje oznaka za regale; nabavka kvalitetnijih materijala za označavanje; upotreba otpornijih materijala za smanjenje oštećenja; nabavka odgovarajućih materijala za pakovanje.

Politike: Razvijanje jasnih smernica za organizaciju skladišta; standardizacija procedura za identifikaciju robe; pokretanje programa za kontinuirano poboljšanje; implementacija procedura za proveru zaliha.

Okolina (fizički okvir): Popravka betonskih podova; poboljšanje osvetljenja i ventilacije; održavanje optimalnih uslova za robu i zaposlene.

Dodatni faktori: Automatizacija kontrole ulaza i izlaza robe; poboljšanje komunikacije sa dobavljačima i kupcima; planiranje kapaciteta skladišta.

Svaka akcija biće praćena i ocenjivana radi osiguranja postizanja ciljeva i eventualnog prilagođavanja strategija.

Očekuje se da će ove mere rezultirati poboljšanjem organizacije skladišta, efikasnosti rada i zadovoljstvu zaposlenih

6. ZAKLJUČAK

Digitalizacija skladišta donosi brojne prednosti, od automatizacije procesa do povećane efikasnosti i smanjenja troškova. Kombinovanjem naprednih tehnologija poput WMS sistema, RFID-a, IoT-a, robota i blockchaina, kompanije mogu transformisati svoje skladišne operacije i prilagoditi ih zahtevima modernog tržišta. Integracija ovih tehnologija ne samo da poboljšava operativne procese, već omogućava i dugoročne ekonomske i ekološke koristi.

U ovom master radu razmatrana je tema unapređenja skladišta u preduzeću Vitorog kroz detaljnu analizu i primenu Ishikawa i FMEA metoda. Ove metode su se pokazale kao izuzetno korisne u identifikaciji i razumevanju problema u trenutnim procesima, što je omogućilo razvoj efektivnih strategija za unapređenje.

Kroz primenu Ishikawa dijagrama, uspjeli smo da vizualizujemo i klasifikujemo potencijalne uzroke problema u skladištu, kao što su neefikasni procesi, nedostatak koordinacije i tehnološke prepreke. Ova analiza je otkrila da mnoge od trenutnih poteškoća proizilaze iz neadekvatnog upravljanja resursima i nedostatka standardizovanih procedura. Povećana jasnoća u vezi sa uzrocima problema omogućila je preciznije formulaciju strategija za njihovo rešavanje.

FMEA metodologija je dodatno doprinela našem razumevanju rizika povezanih sa postojećim procesima. Analizom mogućih grešaka i njihovih posledica, identifikovali smo ključne tačke rizika koje imaju značajan uticaj na efikasnost i sigurnost skladišta. Ova analiza je omogućila prioritizaciju intervencija i fokusiranje na oblasti koje će doneti najveće koristi.

Na osnovu rezultata istraživanja, preporučena je implementacija leana i digitalizacije kao dva komplementarna pristupa za unapređenje skladišta. Lean metodologija, sa svojim principima smanjenja otpada, optimizacije procesa i unapređenja toka rada, predstavlja ključ za povećanje operativne efikasnosti. Implementacija leana omogućava prepoznavanje i eliminaciju neefikasnosti, čime se postiže brži i pouzdaniji tok materijala kroz skladište.

S druge strane, digitalizacija donosi savremene tehnologije koje omogućavaju preciznije praćenje i upravljanje resursima, smanjenje grešaka i bržu prilagodbu promenama u potražnji. Korišćenje digitalnih alata kao što su automatski sistemi za upravljanje skladištem, IoT senzori i analitika podataka, može drastično poboljšati tačnost i brzinu procesa, što direktno doprinosi poboljšanju ukupnih performansi skladišta.

Kombinacija leana i digitalizacije omogućava holistički pristup koji ne samo da adresira postojeće probleme, već i omogućava stvaranje robusnijeg i otpornijeg sistema za budućnost. Ovaj pristup omogućava preduzeću Vitorog da se suoči sa izazovima tržišta sa većom fleksibilnošću i efikasnošću, pružajući istovremeno poboljšanu uslugu kupcima.

Pored preporuka za implementaciju, važno je naglasiti potrebu za kontinuiranim praćenjem i evaluacijom rezultata. Postoji potreba za uspostavljanjem mehanizama za redovno praćenje učinka i prilagođavanje strategija na osnovu dobijenih povratnih informacija. Ovaj pristup omogućava preduzeću da stalno poboljšava svoje procese i prilagođava se promenama u okruženju.

Zaključno, istraživanje i analiza izvedeni u ovom radu pružaju čvrstu osnovu za dalji razvoj i unapređenje skladišta u preduzeću Vitorog. Primena Ishikawa i FMEA metoda, u kombinaciji sa strategijama leana i digitalizacije, predstavlja sveobuhvatan pristup koji će značajno doprineti povećanju efikasnosti i konkurentnosti preduzeća u dinamičnom poslovnom okruženju.

7. LITERATURA

- [1] Beker, I., & Stanivuković, D. (2007). Logistika.
- [2] neutralhistory.com, The Logistics of Medieval Warfare
- [3] Milan Mitić, Logistika i menadžment lanaca snabdevanja, 2012,
- [4] Mitić Branislav Principi marketinga logistike, 2012,
- [5] William O Donohue Quality Improvement in Behavioral Health, 2016
- [6] AIAG & VDA FMEA-Handbook 2024
- [7] Robin Mcdermott, Basics of FMEA, 2014

Kratka biografija:



Srđan Vukaljević rođen je u Novom Sadu 1996. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerski menadžment odbranio je 2024.god.
kontakt: srdjanvukaljevic1@gmail.com