

**UNAPREĐENJE PROCESA KOMISIONIRANJA U MALOPRODAJNOM
DISTRIBUTIVNOM SKLADIŠTU****PICKING PROCESS IMPROVEMENT IN RETAIL DISTRIBUTION WAREHOUSE***Isidora Zaharić, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – SAOBRAĆAJ I TRANSPORT/LOGISTIKA**

Kratak sadržaj – U ovom radu se razmatra unapređenje procesa komisioniranja uvođenjem glasovnog komisioniranja kao tehnološkog rešenja. Osnovni problem analize jeste neefikasnost postojećeg procesa komisioniranja uz pomoć bar-kod skenera, koje ograničava brzinu rada, povećava rizik od grešaka i zahteva duže vreme obuke zaposlenih. Cilj rada je istražiti mogućnosti primene glasovnog komisioniranja kako bi se smanjili navedeni problemi, ubrzao radni proces i povećala tačnost prilikom obavljanja zadataka.

Ključne reči: Distributivni centar, komisioniranje, pokazatelji komisioniranja.

Abstract – The study examines the improvement of the order picking process by introducing voice picking as a technological solution. The primary issue analyzed is the inefficiency of traditional barcode scanner-assisted picking, which limits work speed, increases the risk of errors, and requires longer training time. The aim of the study is to explore the possibilities of applying voice picking to reduce these issues, speed up the workflow, and improve task accuracy.

Keywords: Distribution center, picking process, picking indicators.

1. UVOD

S obzirom na rastuće zahteve za bržim, tačnijim i ekonomičnijim lancem snabdevanja, skladišta su prisiljena da se prilagode i usvoje nove tehnologije, kao što su automatizacija, robotika, veštačka inteligencija i internet stvari. Cilj ovog rada je dublje razumevanje uloge skladišta u modernom lancu snabdevanja i uticaj tehnoloških inovacija na planiranje skladišta, upravljanje i integrisanje u širu poslovnu strategiju. Kroz analizu praktičnog primera, rad istražuje prednosti i izazove koje donose ove tehnološke promene, kao i uticaj na produktivnost, efikasnost i troškove.

Težište rada je na opisu i analizi procesa komisioniranja koji imaju veliki značaj za funkcionisanje skladišta komadne robe, posebno u distributivnom delu logistike. U fokusu je proučavanje i uvođenje tehnoloških inovacija usmerenih na poboljšanje procesa komisioniranja, sa naglaskom na njihov doprinos produktivnosti rada u distributivnom skladištu.

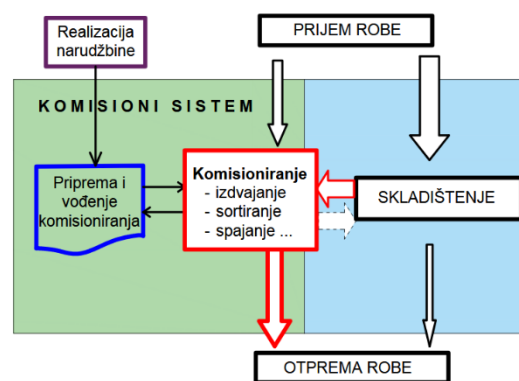
NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Svetlana Nikoličić, red. prof.

Pri tome, težište je na istraživanju *Pick by Voice* tehnologije, tj. tehnologije koja bazira na glasovnom vođenju komisioniranja u skladištima, razlozima primene, karakteristikama i efektima koja ova tehnologija donosi. U tom kontekstu, ispitivana je mogućnost primene ove tehnologije u realnim uslovima, tj. u maloprodajnom distributivnom skladištu.

2. KOMISIONIRANJE KAO SKLADIŠNI PROCES

Efikasno upravljanje skladištima predstavlja važnu komponentu uspešnog lanca snabdevanja. Jedan od ključnih skladišnih procesa je komisioniranje, koje se odnosi na proces izdvajanja i pripreme robe za isporuku prema narudžbinama. Komisioniranje označava proces koji se realizuje u skladištima komadne robe i uključuje sve aktivnosti koje prate izdvajanje traženog asortimana robe prema vrsti i količini u cilju ispunjenja korisničkih narudžbina (Slika 1) [1].



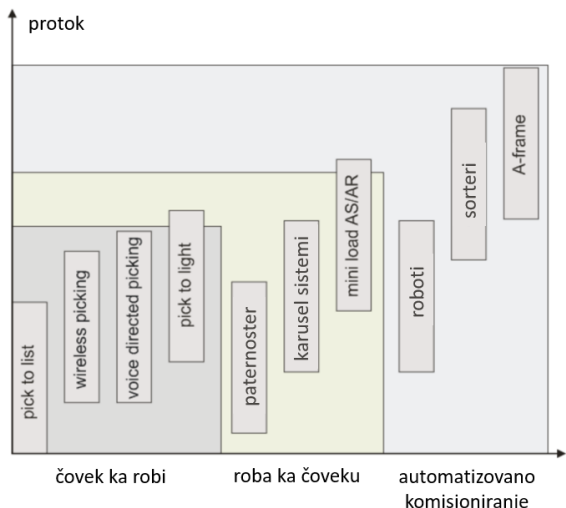
Slika 1. Komisioni sistem – pregled i međusobna povezanost aktivnosti [1]

Od svih procesa u koji se odvijaju u skladištu, komisioniranju se posvećuje najveća pažnja, iz razloga što je to radno najintenzivniji proces u skladištu i što generiše najviše troškova. Troškovi komisioniranja često premašuju 50% od ukupnih operativnih troškova skladišta, dok istovremeno 60% radnog angažovanja u skladištu prouzrokuju ovi procesi. Komisioniranje predstavlja proces koji u velikoj meri definiše kvalitet usluge koju skladište pruža.

Postoji više sistema za komisioniranje i više načina za njihovu klasifikaciju. tj sistemi za komisioniranje mogu se klasifikovati prema: politici obrade porudžbina kupaca, principu kretanja komisionera (čoveka) ili robe, prema

opremi koju koriste komisioneri, prema skladišnom prostoru. S aspekta kretanja komisionera ili robe, postoje sledeći sistemi: čovek - ka - robi, roba - ka - čoveku i automatski [2].

Kao pomoć pri realizaciji procesa komisioniranja, u zavisnosti od sistema komisioniranja, mogu se koristiti različite tehnologije (slika 2).



Slika 2. Sistemi i tehnologije komisioniranja u funkciji brzine odnosno protoka materijala [3]

Bar kod tehnologija ima veliku i značajnu primenu u velikim logističkim sistemima. Reč je o prilagodljivom sistemu koji se može integrisati u gotovo svim oblastima u kojima se zahteva automatsko očitavanje i prikupljanje podataka. Primena bar kod tehnologije u velikoj meri olakšava procese skladištenja robe u velikim skladišnim sistemima orjentisanim ka velikom broju artikala i opsluživanju velikih maloprodajnih lanaca. Bar kod ima višestruku funkciju, jer efikasno povezuje sektore logistike i prodaje, jer svaki proizvod ima svoj jedinstveni bar kod broj po kojem je prepoznatljiv u sistemu [3].

Tehnologija za komisioniranje na bazi glasovnih komandi - *Pick to voice* tehnologija - pruža mogućnost obavljanje više zadataka istovremeno što je uobičajeno za process komisioniranja. Glasovna tehnologija neposredno doprinosi preciznijem i efikasnijem komisioniranju što je navelo veliki broj distributera da počnu sa primenom ove tehnologije. Konstantni pritisci u distribuciji da se uradi više sa manje resursa podstakli su potragu za tehnologijom koja van granica tradicionalnih metoda može da poboljša proces komisioniranja.

Upotreba glasovne tehnologije za procese komisioniranja u skladištima, naročito u hladnjačama sa temperaturama ispod -25°C , pokazuje odlične rezultate. Dok ručni terminali postaju nepraktični zbog rukavica, ekrana i brzog trošenja baterije, glasovna tehnologija omogućava rad sa rukavicama i uz maksimalnu efikasnost. Takođe, kvalitetne slušalice omogućavaju efektivnu primenu i u uslovima visoke buke. Uvođenje upravljanja glasom pokazuje najbolje efekte u srednjim i velikim skladištima koja sadrže robu različitih veličina i vrsta, gde doprinosi značajnom povećanju efikasnosti i tačnosti u procesima rukovanja, selekcije i skladištenja.

3. ANALIZA I UNAPREĐENJE PROCESA KOMISIONIRANJA U DISTRIBUTIVNOM SKLADIŠTU

U maloprodajnom distributivnom skladištu koje je predmet ovog rada, komisioniranje se obavlja na tradicionalan način, a to je komisioniranje sa ručnim uređajima za skeniranje bar-kodova. S obzirom na veličinu objekta, broj artikala i broj dnevnih isporuka, ovo skladište zahteva efikasniji način komisioniranja kako bi artikli u najkraćem roku stigli do kupca. Predlog za unapređenje jeste istraživanje i uvođenje tehnologije za glasovno komisioniranje koja ima brojne prednosti u odnosu na tradicionalan način komisioniranja, kao što su povećana efikasnost, produktivnost i tačnost. U ovom radu, analizirani su procesi samo u ambijentalnom delu skladišta visokofrekventne robe, jer se očekuje da bi uvođenje glasovne tehnologije donelo brojne prednosti.

Uvođenje glasovnog komisioniranja je kompleksan proces koji zahteva određeni vremenski period i značajne investicije kako bi se na najbolji mogući način implementirao u postojeći sistem realizacije skladišnih procesa. Da bi se to postiglo, potrebno je istraživanje i analiza postojećeg stanja, predlozi unapređenja i integracija glasovne tehnologije sa postojećim sistemom za upravljanje skladištem, što predstavlja najkompleksniji korak ka implementaciji.

Da bi se opravdao značaj implementacije glasovne tehnologije, u ovom delu rada će biti objašnjeni postojeći procesi, način komunikacije operatera i sistema, željeno stanje, kao i uporedna analiza dva pomenuta načina komisioniranja.

3.1. Postojeći način komisioniranja

U maloprodajnom distributivnom skladištu, proces komisioniranja robe se obavlja pomoću ručnih terminala opremljenih skenerima za bar kodove.

Komisioniranju prethodi trebovanje (narudžbenica) od strane maloprodajnog objekta, a trebovanja se odobravaju kroz informacioni sistem kompanije i na osnovu toga se kreiraju nalozi za komisioniranje koji se šalju ka komisionerima.

Operater na svom uređaju dobija nalog koji sadrži spisak artikala koje treba prikupiti za određenu porudžbinu. Kako bi izdvojio robu sa određene lokacije, komisioner skenira bar-kod lokacije kako bi potvrdio ispravno mesto, uz zvučni signal koji potvrđuje tačnost ili upozorava na grešku.

Komisioner zatim skenira bar kod na paleti s robom i izdvaja određeni proizvod. Postupak se ponavlja na svakoj lokaciji navedenoj u nalogu za komisioniranje.

Kad završi komisioniranje svih proizvoda iz naloga, komisioner na ručnom uređaju potvrđuje da je završio svoje aktivnosti. Nakon što dobije potvrdu o izvršenim aktivnostima, ažuriraju se podaci što automatski pokreće proces štampanja otpremnice za maloprodajni objekat, a paleta se odlaže na plato za otpremu.

Komisioniranje uz pomoć uređaja sa bar kod skenerima podrazumeva proces u kojem komisioneri skeniraju bar kodove proizvoda kako bi potvrdili njihovu ispravnost i pripremili ih za isporuku. Ova metoda omogućava preciznost u izboru artikala, ali može usporiti rad zbog potrebe za korišćenjem ruku i skenera, što može biti

nepraktično kod rukovanja većim ili težim proizvodima. Iako skeneri pružaju visoku tačnost, njihova upotreba može uticati na smanjenje brzine komisioniranja, posebno u dinamičnim skladišnim okruženjima.

Komisioner je obavezan da koristi uređaj za skeniranje na svakoj poziciji i za svaki artikal koji preuzima. Nakon skeniranja, uređaj je potrebno odložiti kako bi se olakšalo rukovanje robom. Takođe, neophodno je stalno praćenje ispisa na ekranu uređaja, što dodatno ugrožava bezbednost komisionera. Skeniranje, odlaganje uređaja, praćenje ispisa, a samim tim i smanjena produktivnost, najveći su nedostaci ovog načina rada.

3.2. Komisioniranje primenom glasovne tehnologije

Implementacija glasovne tehnologije zahteva angažovanje resursa i odgovarajuće opreme kako bi se prikupile sve potrebne informacije i stvorili uslovi za efikasno upravljanje projektom i pravilno uvođenje nove tehnologije u postojeći sistem. Angažovanje resursa uključuje saradnju svih relevantnih strana koje treba da učestvuju u projektu, kao što su programeri koji rade na razvoju, vlasnici projekta koji upravljaju celokupnim projektom, kao i ostali ključni članovi, poput supervizora skladišta.

Sistem za upravljanjem skladišta dobija informacije o porudžbinama sa više od 500 lokacija svakog dana. Na osnovu dobijenih podataka, sistem ih obrađuje i računa optimalni redosled komisioniranja koji se prenosi preko posredničkog softvera putem mreže do slušalica operatera u vidu glasovnih komandi.

Svako paletno mesto u skladištu je označeno kako bi se eliminisala mogućnost greške pri komisioniranju. Ta oznaka je u vidu bar-koda koji u sebi sadrži informaciju o tačnoj lokaciji, odnosno broju prolaza, regala i nivo. Sistem se vodi tako označenim lokacijama, pa operatera prvo obaveštava o broju prolaza, zatim o broju regala i na kraju sa kojeg nivoa je potrebno preuzeti artikal. Bez obzira na tačnost koju bar-kodovi pružaju, poželjan je još jedan dodatni nivo verifikacije, a to je kontrolna cifra. Kontrolne cifre su nasumični dvocifreni brojevi i nalaze se iznad svake komisione pozicije. Podeljeni su u 4 različite boje i 4 različite cifre. Ovakav način dodatne provere povećava tačnost, smanjuje broj grešaka i ne stvara dodatni napor za operatera.

Svaki novozaposleni operater pre započinjanja procesa komisioniranja, prolazi trening na kojem ponavlja sve komande koje će koristiti u komunikaciji sa sistemom i na taj način trenira sistem koji će prepoznati njegov glas i komande.

Na ovaj način se komisioniranje obavlja ujednačeno, precizno i tačno, što je jedna od najvećih prednosti glasovne tehnologije. Takođe, komisioniranje se odvija brže, produktivnost je povećana, a bezbednost zaposlenih je poboljšana.

3.3. Komparacija procesa komisioniranja primenom bar-kod tehnologije i glasovne tehnologije

U cilu poređenje postojećeg načina komisioniranja sa uređajima sa bar-kod čitačima i sistema za glasovno komisioniranje, kreirani su fiktivni nalozi koji su realizovani na dva načina u realnim radnim uslovima. Za

kvantifikaciju procesa komisioniranja korišćeno je vreme komisioniranja i pređeni put za jedan nalog primenom dve različite tehnologije.

Iako je simulacija odrađena u realnim radnim uslovima, rezultate treba uzeti sa rezervom, jer zavise od rada operatera, njegovog iskustva i potencijalnih problema pri komisioniranju. U tabeli 1. su prikazani dobijeni rezultati komisioniranja jednog naloga primenom ove dve tehnologije. Primećuje se značajna ušteda u vremenu komisioniranja u korist glasovne tehnologije. Ušteda u vremenu putovanja postoji, ali je manja od vremena komisioniranja, jer je put isti, ali ušteda nastaje pri izgovoru određenih komandi u toku putovanja, a takve funkcije sa bar-kod skenerom su moguće samo dok operater miruje i unosi podatke u ručni uređaj. Osim toga, primećena je značajna ušteda u vremenu kada se na lokaciji prijavljuje manjak proizvoda. U tom slučaju, na ručnom uređaju sa bar-kod skenerom je potrebno uneti sve tražene podatke o artiklu i količini koja nedostaje, dok je kod glasovne tehnologije takav proces dosta pojednostavljen i svodi se na nekoliko glasovnih komandi.

Tabela 1. Sumirani rezultati

	Ručni bar-kod uređaj [mm:ss]	Glasovna tehnologija [mm:ss]	Poboljšanje u utrošenom vremenu [%]
Ukupno vreme komisioniranja	04:31	02:55	35%
Ukupan put	03:27	02:56	15%
Ukupno vreme izvršenja naloga	07:58	05:51	27%
Prosečno vreme komisioniranja	00:17	00:11	35%
Prosečno vreme provedeno u putu	00:14	00:12	15%

Prosečna produktivnost primenom tehnologije bar-kod skeniranja je 1050 kutija u smeni po operateru. Procenjuje se da će produktivnost sa glasovnom tehnologijom biti 13% veća, tj. 1200 kutija u smeni po operateru (tablea 2). To dovodi do smanjenja broja komisionera sa 55 na 48, a samim tim i do uštede.

Tabela 2. Produktivnost komisionera

	Bar-kod tehnologija	Glasovna tehnologija
Broj komisionera u jednom danu	55	48
Broj kutija po komisioneru u smeni	1050	1200

Prelazak sa bar kod skeniranja na glasovno upravljanje značajno skraćuje vreme obuke radnika. Dok skeniranje zahteva učenje pravilnog korišćenja skenera i skeniranja svakog artikla, glasovno upravljanje omogućava intuitivniji i brži proces. Radnici se lakše prilagođavaju sistemu jer koriste jednostavne glasovne komande, što smanjuje potrebu za tehničkim znanjem. Time se ubrzava obuka novih zaposlenih, a istovremeno se povećava njihova efikasnost u radu. Pretpostavka je da će se vreme obuke skratiti za oko 30%.

Uvođenje glasovnog upravljanja umesto bar-kod skenera može značajno povećati zadovoljstvo zaposlenih. Ovaj sistem omogućava radnicima da imaju slobodne ruke i oči, što olakšava obavljanje zadataka i smanjuje fizički napor. Takođe, kraće vreme obuke doprinosi bržem prilagođavanju, smanjuje stres i poboljšava radno iskustvo, što sve zajedno doprinosi većem zadovoljstvu na poslu.

4. ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada bio je da se istraži postojeći način poslovanja i proces komisioniranja, kako bi se identifikovali nedostaci trenutnog sistema i pronašao efikasniji pristup. Ideja unapređenja leži u implementaciji glasovne tehnologije, koja donosi niz prednosti u poređenju sa tradicionalnim metodama. Ova tehnologija ne samo da pojednostavljuje radne procese, već uvodi i napredne funkcionalnosti koje dodatno poboljšavaju ukupnu efikasnost skladišta.

Uvođenje glasovnog komisioniranja u kompaniji pokazalo je značajne prednosti, uključujući veću produktivnost, kraće vreme obuke, smanjenje broja grešaka i fizičkog opterećenja operatera. U posmatranom primeru u radu, efekti primene glasovnog komisioniranja ogledaju se kroz:

- povećanje produktivnosti za 13%,
- smanjenje grešaka za 25%,
- kraće vreme obuke,
- mogućnost zapošljavanja operatera sa drugih govornih područja, itd.

Da bi se uspešno implementirala nova tehnologija, neophodno je detaljno analizirati postojeće stanje i prikupiti sve relevantne informacije potrebne za razvoj novog rešenja. Proces implementacije zahteva vreme, značajne resurse i prilagođavanje postojećih sistema, ali rezultati donose brojne benefite. Glasovna tehnologija omogućava optimizaciju radnih zadataka, smanjenje grešaka, poboljšanje produktivnosti i povećanje sigurnosti operatera. Na kraju, ulaganje u ovu modernu tehnologiju vodi ka smanjenju operativnih troškova i omogućava kompaniji da efikasnije odgovara na zahteve tržišta, obezbeđujući dugoročnu konkurentsku prednost. Ova investicija, iako zahtevna, dokazala se kao isplativa i značajno je poboljšala skladišne procese.

5. LITERATURA

- [1] Vukićević, S. (1995.) *Skladišta*, Beograd, Preving
- [2] Nikoličić, S., *Skripte sa predavanja*, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
- [3] Živanić D. (2012): *Logistika i simulacije tokova materijala kao podloga za optimalan izbor transportno skladišnih sistema*, Doktorska teza, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad.
- [4] Lazarević, M, (2016) *Primena savremenih tehnologija u komisioniranju robe*. Master rad. Univerzitet u Novom Sadu: Fakultet tehničkih nauka,

Kratka biografija:

Isidora Zaharić rođena je u Rumi 1994. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćaj i transport – Logistika, sa temom: Unapređenje procesa komisioniranja u maloprodajnom distributivnom skladištu odbranila je 2024.god. Kontakt: zaharicisidora@yahoo.com