

Prikaz logističkog sustava tvrtke KMC

Abramović, Petra

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:235:305962>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-06-30**

Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

DIPLOMSKI RAD

Petra Abramović

Zagreb, 2022. godina.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

DIPLOMSKI RAD

Mentori:

Dr. sc. Goran Đukić, dipl. ing.

Student:

Petra Abramović

Zagreb, 2022. godina.

Izjavljujem da sam ovaj rad izradila samostalno koristeći znanja stečena tijekom studija i navedenu literaturu.

Zahvaljujem se svojoj obitelji i prijateljima koji su vjerovali u mene od samog početka i bili mi podrška kroz sve uspone i padove. Posebno se zahvaljujem svojim roditeljima i bratu koji su imali sedam godina strpljenja i vjerno dočekali ovaj trenutak.

Za kraj se želim zahvaliti svome mentoru Goranu Đukiću na svojoj pomoći i ukazanom povjerenju.

Hvala svima!

Petra Abramović



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

Središnje povjerenstvo za završne i diplomske ispite

Povjerenstvo za diplomske radove studija strojarstva za smjerove:

proizvodno inženjerstvo, računalno inženjerstvo, industrijsko inženjerstvo i menadžment,
inženjerstvo materijala te mehatronika i robotika



Sveučilište u Zagrebu Fakultet strojarstva i brodogradnje	
Datum:	Prilog:
Klasa: 602-14/22-6/1	
Ur. broj: 15-1703-22-	

DIPLOMSKI ZADATAK

Student: **PETRA ABRAMOVIĆ** Mat. br.: 0035207812

Naslov rada na hrvatskom jeziku: **Prikaz logističkog sustava tvrtke KMC**

Naslov rada na engleskom jeziku: **Logistics system of KMC**

Opis zadatka:

U svakom proizvodnom ili prodajnom poduzeću efikasan i učinkovit logistički sustav je preduvjet uspješnog poslovanja. U tu svrhu brojna poduzeća koriste informacijske sustave poslovanja s logističkim modulima, kao i specijalizirane logističke sustave za upravljanje pojedinim podsustavima.

Na konkretnom primjeru tvrtke KMC potrebno je:

- prikazati logistički sustav poduzeća (od nabave sirovina i dijelova, preko upravljanja zalihama, skladištenja, unutarnjeg transporta, sve do otpreme robe)
- prikazati informacijski sustav upravljanja poduzećem GoSoft te primjenu u upravljanju navedenim logističkim aktivnostima
- na odabranom podsustavu provesti detaljniju analizu procesa, mogućnosti unaprjeđenja istog korištenjem raspoloživih metoda uz usporedbu s postojećim stanjem, kao i analizu mogućnosti potpore unaprjeđenog procesa pomoću informacijskog sustava.

U radu je potrebno navesti korištenu literaturu i eventualno dobivenu pomoć.

Zadatak zadan:
29. rujna 2022.

Rok predaje rada:
1. prosinca 2022.

Predviđeni datum obrane:
12. prosinca do 16. prosinca 2022.

Zadatak zadao: *A. Dukić*
prof. dr. sc. Goran Đukić

Predsjednica Povjerenstva:
Biserka Runje
prof. dr. sc. Biserka Runje

SADRŽAJ

SADRŽAJ.....	I
POPIS SLIKA.....	II
POPIS TABLICA.....	IV
SAŽETAK.....	V
SUMMARY.....	VI
1. UVOD.....	1
2. LOGISTIKA.....	2
2.1. Logističke aktivnosti.....	4
2.1.1. Nabava.....	5
2.1.2. Skladištenje i komisioniranje.....	7
2.1.3. Upravljanje zalihama.....	8
2.1.4. Rukovanje materijalom.....	10
2.1.5. Pakiranja.....	11
2.1.6. Logistika transporta.....	13
2.1.7. Povratna logistika.....	14
2.1.8. Informacijski sustav i komunikacija.....	15
2.1.8.1. ERP.....	16
2.1.9. Lokacija.....	17
3. KÖNIG METALL CROATIA.....	19
3.1. O poduzeću.....	19
3.2. Logistika poduzeća.....	20
3.2.1. Organizacijska struktura odjela logistike.....	20
3.2.2. Logističke aktivnosti.....	22
3.2.2.1. Nabava.....	23
3.2.2.2. Skladištenje i komisioniranje.....	25
3.2.2.3. Upravljanje zalihama.....	26
3.2.2.4. Rukovanje materijalom.....	29
3.2.2.5. Pakiranja.....	30
3.2.2.6. Logistika transporta.....	32
3.2.2.7. Povratna logistika.....	34
3.2.2.8. Informacijski sustav i komunikacija.....	36
3.2.2.9. Lokacija.....	39
4. SKLADIŠNI SUSTAV.....	41
4.1. Zaprimanje materijala na zalihu.....	41
4.2. Izdavanje materijala u proizvodnju.....	45
4.3. Povrat materijala iz proizvodnje.....	46
4.4. Predavanje gotovih proizvoda na skladište.....	46
4.5. Otpremanje proizvoda kupcu.....	47
5. DIGITALIZACIJA PROCESA OTPREME.....	50
5.1. Prijedlog poboljšanja procesa pomoću tableta i skenera.....	50
5.2. Rezultati uvođenja digitalizacije.....	55
6. ZAKLJUČAK.....	58
LITERATURA.....	59

POPIS SLIKA

Slika 1.	Dobavni lanac [1]	2
Slika 2.	Logistika poduzeća s funkcionalnim područjima [3].....	3
Slika 3.	Logističke aktivnosti unutar logistike poduzeća [3]	4
Slika 4.	Operativni i strategijski zadaci nabave [5].....	5
Slika 5.	Faze i aktivnosti procesu nabave [7]	6
Slika 6.	Shematski prikaz funkcija skladišta [11]	7
Slika 7.	Upravljanje zalihama u logističkom procesu [3].....	8
Slika 8.	Rukovanje materijalom u logističkom procesu [3].....	11
Slika 9.	Logistika transporta u logističkom procesu [3]	14
Slika 10.	Proces povratne logistike [18]	15
Slika 11.	Prednosti i nedostaci ERP-a	17
Slika 12.	Raspored podružnica na karti Svijeta	19
Slika 13.	König Metall Croatia (Pisarovina) [25].....	20
Slika 14.	Organizacijska struktura odjela logistike.....	21
Slika 15.	Logističke aktivnosti u KMC.....	22
Slika 16.	Plan nabave u GoSoftu.....	23
Slika 17.	EDI dokument	24
Slika 18.	Tlocrt skladišta s glavnim dijelovima.....	25
Slika 19.	Adrese i lokacije unutar skladišta	26
Slika 20.	Podaci za nabavu	28
Slika 21.	Kartica zaliha za artikl	29
Slika 22.	Glavna transportna sredstva.....	29
Slika 23.	Vrste pakiranja za artikle u GoSoftu	30
Slika 24.	Zahtjevi za pakiranje - Magma	31
Slika 25.	Vrste pakiranja	32
Slika 26.	Narudžbenica transporta - GoSoft.....	33
Slika 27.	Vrste tehnološkog otpada	34
Slika 28.	Struktura artikla koji sadrži otpad	35
Slika 29.	Predatnica otpada.....	35
Slika 30.	Otpremnica otpada.....	36
Slika 31.	Proces knjiženja dokumenata	38
Slika 32.	Paneuropski prometni koridori	40
Slika 33.	Primjer otpremnice dobavljača	41
Slika 34.	Primjer naljepnice za definirani materijal.....	42
Slika 35.	Ulazna kontrola težine.....	42
Slika 36.	Barkodovi radnika za manipulaciju zalihama	43
Slika 37.	Zaprimanje materijala na zalihu pomoću skenera	44
Slika 38.	Elektronska otpremnica	45
Slika 39.	Potrebe prikazanog radnog naloga.....	45
Slika 40.	Manipulacija materijalom u skladištu	46
Slika 41.	VDA naljepnica	47
Slika 42.	Lista za komisioniranje	48
Slika 43.	Bilježenje podataka na listi za komisioniranje	48
Slika 44.	Prikaz barkodova koje je potrebno skenirati prilikom otpreme.....	49
Slika 45.	Otprema gotovog proizvoda kupcu	49
Slika 46.	Web moduli GoSofta	51
Slika 47.	Narudžba kupca - GoSoft.....	51
Slika 48.	Narudžba kupca – web.....	52
Slika 49.	Narudžba kupca sa stavkama – web.....	53

Slika 50.	Oznaka skenirane pakirne jedinice na Webu	54
Slika 51.	Kreirana otpremnica na Webu	54
Slika 52.	Kreirana otpremnica u GoSoftu	55

POPIS TABLICA

Tablica 1. Prosječno vrijeme za skeniranje stavki [s] – lista za komisioniranje 56

Tablica 2. Prosječno vrijeme potrebno za označavanje stavki [s] – web 56

Tablica 3. Ušteda vremena postignuta digitalizacijom 56

SAŽETAK

Tema ovog diplomskog rada je prikaz logističkog sustava tvrtke KMC. U uvodnom dijelu rada opisan je pojam logistike s njegovim korištenjem kroz povijest. Nakon toga se teorijski prikazuje pojedina logistička aktivnost, unutar logistike poduzeća, kako bi se čitatelju približio značaj svake aktivnosti za kvalitetno vođenje poduzeća. Temeljem teorijskog dijela rada, u drugom dijelu, je konkretno i detaljno prikazan logistički sustav sa aktivnostima tvrtke König Metall Croatia koji je unutar poduzeća povezan pomoću jedne vrste poslovnog informacijskog sustava. Kroz promatranje procesa skladišnog sustava, uočeni su problemi kod otpreme gotove robe kupcu. Iz tog razloga je u posljednjem poglavlju rada predložen način za eliminaciju problema digitalizacijom procesa otpreme.

Ključne riječi: logistika, logističke aktivnosti, informacijski sustav, otprema, digitalizacija

SUMMARY

The subject of this thesis is the description of the logistics system of the company KMC. The introductory part describes the concept of logistics and its application throughout history. Afterwards, each logistics activity within the company's logistics is presented theoretically, in order to bring the reader closer to the significance of each activity. Based on the theoretical part of the work, in the second part, the logistics system of the company König Metall Croatia is presented concretely and in detail, which is connected within the company using a type of business information system. Through observing the process of the warehouse system, problems were observed when shipping the finished goods to the customer. For this reason, in the last chapter of the paper, a way to eliminate the problem by digitizing the shipping process is proposed.

Key words: logistics, logistics activities, information system, shipping, digitization

1. UVOD

Logistika je djelatnost kojom se nastoji osigurati i koordinirati tokom materijala, poluproizvoda i gotovih proizvoda. Pomoću nje se pokušava održati kontinuiran proces nabave materijala, pravovremenu opskrbu potreba u proizvodnji, te pravovremenu isporuku kupcu uz osiguravanje predefiniране kvalitete. Unutar lanca dobave logistika je glavna karika koja spaja sve njegove segmente. Logistika kroz povijest mijenja svoje značenje, a nakon 1960-ih započinje s upravljanjem troškovima, tj. smanjenjem troškova poduzeća.

Logistika je podijeljena na više zasebnih segmenata koji zajedno moraju komunicirati i funkcionirati, a ti segmenti se nazivaju aktivnostima. Iako postoje razne podjele i imaginarne granice između pojedinih aktivnosti, povezivanje između logističkih aktivnosti te osiguravanje pravovremenog toka točnih informacija i materijala doprinosi dobroj organizaciji i funkcioniranju poduzeća.

Glavne logističke aktivnosti unutar poduzeća su nabava, skladištenje i komisioniranje, upravljanje zalihama, rukovanje materijalom, pakiranje, unutarnji transport, povratna logistika, informacijski sustav i komunikacija te lokacija. Svaka od navedenih aktivnosti ima brojne značajke kojima doprinosi boljem poslovanju poduzeća te opstanku na sve konkurentnijem tržištu.

KÖNIG METALL Croatia dio je grupacije KÖNIG METALL GmbH & Co te predstavlja najveću tvornicu za obradu metala u Hrvatskoj. Poduzeće se sastoji od 320 djelatnika koji rade u dva pogona površine preko 8000 kvadratnih metara.

Upravo zbog velikog broja radnika, povećanja zahtjeva tržišta, sve većim zahtjevima za kvalitetom i opstanka na tržištu, ovakvo poduzeće ima dobro razvijen logistički sustav koji pokriva sve prethodno navedene aktivnosti.

Kako bi svaka zaposlena osoba što brže dolazila do informacija te što lakše komunicirala s ostatkom tima, poduzeće je u svoju proizvodnju implementiralo poslovni informacijski sustav koji im je donio brojne benefite.

U procesu otpreme su uočeni problemi koji se nerijetko pojavljuju zbog zastarjelog načina komisioniranja te zbog prevelikog utjecaja duljine zaposlenja radnika.

Na temelju toga, predložen je način otklanjanja potencijalnih problema digitalizacijom procesa te je prikazan način unaprijeđenog procesa otpreme sa svojim funkcionalnostima i prednostima.

2. LOGISTIKA

U suvremenom svijetu logistika označava razne poslovne funkcije i discipline koje za glavni zadatak imaju osiguravanje i koordinaciju nad kretanjem materijala, poluproizvoda, gotovih proizvoda, tj. robe. Logistikom se održava proces od nabave materijala od dobavljača, kroz realizaciju proizvodnje, pa sve do isporuke i prodaje proizvoda kupcu. Na Slici 1. prikazan je standardni dobavni lanac s naglaskom na važnost logistike kao poveznicom između svih segmenata.



Slika 1. Dobavni lanac [1]

S poslovnog aspekta, logistika omogućava sve potrebe za pripremanje i realiziranje prostorne i vremenske transformacije dobara znanja kako bi se optimizirao tok materijala, informacija i resursa. S druge strane, ako se promatra logistika sa znanstvenog aspekta, ona predstavlja skup multidisciplinarnih i interdisciplinarnih znanosti za pronalaženje adekvatne metode kako bi se optimizirao tok materijala, informacija i resursa.

Pojam logistike se u 17. stoljeću počeo koristiti u vojne svrhe kako bi se osigurao prijevoz vojske, prehrane te raznih dobara za vojsku. Tek sredinom 20. stoljeća se pojam koristi i u gospodarsko - znanstvene svrhe. Razvoj suvremene logistike započinje 1960-ih kada se, pomoću znanja upravljanja logistikom, pokušavaju minimizirati troškovi poduzeća. [2]

Razvoj logistike utjecao je na brži i kvalitetniji razvoj gospodarstva, proizvodnje, trgovine, znanstvenih područja, jačanje konkurentnih faktora, modernizaciju prometa i kulture te osnaživanju demokratizacije.

Promatrajući tok materijala unutar poduzeća, logistiku je moguće podijeliti u tri funkcionalna područja, kao što je prikazano na Slici 2., a to su:

1. Logistika nabave – tok materijala i informacija od dobavljača do poduzeća
2. Logistika proizvodnje - tok materijala i informacija unutar proizvodnje i poduzeća
3. Logistika distribucije - tok materijala i informacija od poduzeća do kupca



Slika 2. Logistika poduzeća s funkcionalnim područjima [3]

Kao dva glavna potencijala logistike smatraju se smanjenje troškova i povećanje koristi za kupce. Manji troškovi postižu se detaljnijim i racionalnijim uređivanjem tokova materijala, smanjenjem zaliha, kraćim vremenom transporta, povećanjem kvalitete logističkih aktivnosti te boljom iskoristivosti resursa poduzeća.

Uz sve brojne pozitivne utjecaje i pogodnosti koje poduzeće dobiva kvalitetnim korištenjem logističkih sustavima, glavni nedostatak logistike je to što je iznimno skupa. Temeljem dostupnih istraživanja, troškovi logistike procjenjuju se na 10-20% GDP-a, dok troškovi logistike poduzeća rastu na 4-30% njihovih prihoda. [3]

U narednim poglavljima bit će detaljnije opisano devet glavnih logističkih aktivnosti sa svojim značajkama kako bi se čitatelju približio njihov utjecaj na logistički sustav poduzeća, a time i na cjelokupno poslovanje.

2.1. Logističke aktivnosti

Logistiku je najlakše implementirati u poduzećima koja već imaju jasno definirana skladišta, načine transporta i dr., a najteže u uslužnim djelatnostima gdje je glavni fokus na protoku informacija. Međutim, izrada kvalitetnog logističkog koncepta, koji će sadržavati stvarne i kvalitetne informacije, olakšat će sami proces uvođenja. Uz pomoć logistike moguće je detaljnije definirati što, kada, u kojim količinama, i gdje treba biti na raspolaganju, te kamo i kome će se proizvod transportirati.



Slika 3. Logističke aktivnosti unutar logistike poduzeća [3]

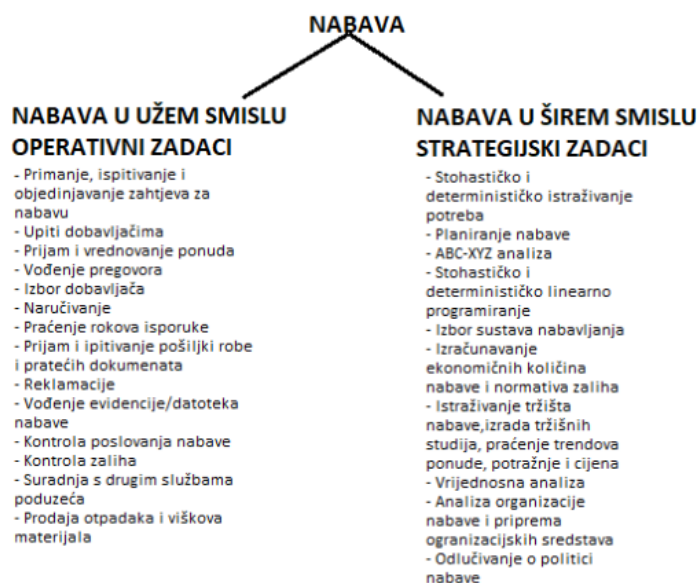
Upravo zbog toga, logistika je podijeljena na više zasebnih segmenata koji zajedno moraju komunicirati i funkcionirati. Iako kroz literature, postoje razne podjele i imaginarnе granice između pojedinih aktivnosti, bitno je zapamtiti da povezivanje između pojedinih logističkih aktivnosti te osiguravanje pravovremenog toka točnih informacija i materijala doprinosi dobroj organizaciji i funkcioniranju poduzeća. Prikaz ključnih logističkih aktivnosti, s njihovim međusobnim odnosima, prikazan je na Slici 3., dok je svaka aktivnost detaljnije objašnjena u daljnjem tekstu.

2.1.1. Nabava

„Nabava je funkcija i djelatnost poduzeća i drugih poslovnih sustava, koja se brine o opskrbi materijalima, opremom, uslugama i energijom potrebnima za realizaciju ciljeva poslovnog sustava, kao djelatnost je izuzetno složena i značajna za uspješnost poslovanja poduzeća. Nabava u užem smislu podrazumijeva odvijanje operativnih poslova u procesu pribavljanja objekata nabave“. [4]

U prošlosti je odjel nabave (nabava u užem smislu) uglavnom obavljao administrativne poslove te operativno vođenje vezano uz naručivanje zaliha, kontaktiranje dobavljača, reklamacije vezane uz naručen materijal, skladištenje materijala te njegovo izdavanje. Danas se funkcija nabave, koja je do nedavno odrađivala taktičke zadatke, promijenila te se okreće stratejskom načinju vođenja (nabava u širem smislu). Na taj način nabava pokušava s dobavljačima uspostaviti partnerstvo kako bi obje strane imale što veću korist. [5]

Popis zadataka kojima se bavi nabava u užem smislu i nabava u širem smislu prikazani su na Slici 4.



Slika 4. Operativni i stratejski zadaci nabave [5]

Glavni cilj odjela nabave je, u komunikaciji i dogovoru s dobavljačima, maksimalno sniziti cijenu materijala i usluge, tj. troška nabave. Nadalje, osigurati materijale i usluge s funkcionalnom i odgovarajućom kakvoćom, u ekonomičnoj količini, u pravo vrijeme, uz minimalni rizik te uz dobre donose s dobavljačima. [5]

Troškove je potrebno promatrati u globalu je se korist nabave treba osigurati i za potrebe poduzeća, ali i za dobavljače, kupce te društvo u cjelini.

U današnje vrijeme uz ekonomske ciljeve, nabava sve veći značaj dodjeljuje i ekološkim ciljevima zato što društvo sve više obraća pozornost na brigu o zaštiti okoliša. [6]

Prilikom naručivanja materijala, postoji standardni proces komunikacije između odjela nabave unutar poduzeća te dobavljača. Faze nabave, s glavnim aktivnostima koje se odrađuju u pojedinoj fazi, prikazane su na Slici 5. [7]

F a z e	K u p a c	D o b a v l j a č
I. Faza	Dostava narudžbi dostavljaču	
II. Faza		Obrada narudžbe: - provjera i kontrola kreditne sposobnosti kupca, - provjera mogućnosti ispunjenja narudžbe, itd.
III. Faza		Priprema narudžbi: - komisioniranje robe, - pripremanje dokumentacije - pakiranje robe
IV. Faza		Isporuka naručene robe kupcu
V. Faza	Primitak i plaćanje isporučene robe	-

Slika 5. Faze i aktivnosti procesu nabave [7]

2.1.2. Skladištenje i komisioniranje

Skladištenje i komisioniranje je dio logistike zadužen za planiranje, izvršavanje i kontrolu toka materijala i informacija unutar poduzeća. Glavni zadatak ove aktivnosti je formiranje skladišta, adresiranje, edukacija zaposlenika te predlaganje automatiziranih rješenja unutar skladišnog poslovanja. [8]

Tri osnovna skladišna elementa su prostor, oprema i ljudi. Jasno je da su ljudi, tj. radna snaga ujedno najkritičniji i najbitniji čimbenik skladišnog poslovanja.

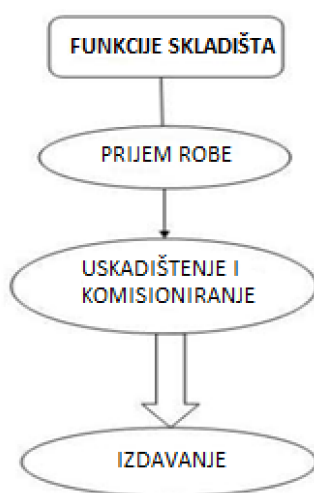
U ukupnoj površini skladišnog prostora, razlikuju se osnovna, pomoćna te ostala površina. U osnovnom dijelu je smješten materijal, poluproizvodi i gotovi proizvodi, a pomoćni i ostali dijelovi služe za manipulaciju kretanjem robe. [9]

Ukoliko potražnja za skladišnim prostorom premašuje ponudu, cijena skladištenja raste te direktno utječe na višu cijenu proizvoda.

Unutrašnji oblik skladišta prikazuje raspored prostora, regala s adresama i lokacijama, veličine puteva za manipulaciju te smještaj opreme.

Način oblikovanja skladišnog prostora ovisi o vrsti skladišta, količini i osobinama zaliha, znanju i stručnosti radnika, transportnim sredstvima, metodama za raspodjelu robe unutar skladišta te tehnici rada. [10]

Osnovne funkcije skladišta, pa tako i osnovne funkcije skladišnog poslovanja su: prijem robe, uskladištenje, komisioniranje te izdavanje, kao što je prikazano na Slici 6. [3]



Slika 6. Shematski prikaz funkcija skladišta

2.1.3. Upravljanje zalihama

Upravljanje zalihama je dio unutrašnje logistike (intralogistike) zadužen za planiranje potreba materijala, definiranje optimalnih količina zaliha, određivanje frekvencije naručivanja, kontrolu stanja zaliha, pravovremeno naručivanje, a sve to s ciljem smanjivanja ukupnih troškova zalihe uz zadovoljavanje svih uvjeta. Područje koje obuhvaća upravljanje zalihama unutar poduzeća prikazano je na Slici 7. Temelj za pravilno upravljanje zalihama je planiranje proizvodnje i definiranje potreba materijala. Troškovi upravljanja zalihama znaju rasti i do 50% od ukupne godišnje vrijednosti zaliha te je zbog toga bitno kvalitetno upravljati količinom zaliha poduzeća.



Slika 7. Upravljanje zalihama u logističkom procesu [3]

Svi materijali koji se nalaze unutar poduzeća smatraju se njihovom zalihom. Osnovna podjela zaliha prema stupnju obrade je na: [12]

1. Sirovine (eng. raw materials) – materijali koje poduzeće naručuje od dobavljača te se koriste za proizvodnju poluproizvoda i gotovih proizvoda.
2. Poluproizvode (eng. work-in-process) – materijali kojima se dodala vrijednost raznim procesima proizvodnje. Poluproizvodi se daljinom proizvodnjom i spajanjem ugrađuju u gotove proizvode.
3. Gotove proizvode (eng. finished goods) – proizvod koji poduzeće otprema kupcu prema njegovoj narudžbi.

Ovisno o planiranoj količini zalihe materijala, poluproizvoda ili gotovih proizvoda, zalihe je moguće podijeliti i na: [13]

1. Minimalne zalihe – minimalna količina zaliha da se pravovremeno zadovolji potražnja
2. Maksimalne zalihe – gornja granica količine robe iznad koje se ne smije u određenom razdoblju nabavljati roba
3. Optimalne zalihe - količina robe koja osigurava redovnu i potpunu opskrbu proizvodnje ili kupaca uz minimalne troškove skladištenja i naručivanja robe
4. Prosječne zalihe - prosjek stanja zaliha robe tijekom određenog vremenskog razdoblja
5. Sigurnosne zalihe - količina robe u skladištu koja se drži radi osiguranja od nepredviđenih promjena u potražnji ili ponudi robe
6. Špekulativne zalihe - količina robe u skladištu sakupljene s ciljem prodaje kada se cijene znatnije povećaju
7. Sezonske zalihe - količina robe sakupljene tijekom godine namijenjene zadovoljenju povećane potražnje u sezoni
8. Promocijske zalihe – zalihe robe nabavljene zbog predviđanja povećanja prodaje uslijed promocija
9. Nekurentne zalihe - roba u skladištu koja se zbog zastarjelosti, gubitka svojstava ne može prodati ili može uz sniženje cijena

S obzirom na to da poduzeće na zalihi uvijek mora imati dovoljno materijala za neprekidnu proizvodnju veliki izazov predstavlja balans između količine koja dovoljna za osiguravanje potrebnih zaliha i prevelike količine koja stvara visok trošak skladištenja. U idealnom svijetu se o ovome ne bi trebalo raspravljati, ali zbog naglih promjena ponude i potražnje poduzeće mora uložiti velike napore u kvalitetno upravljanje zalihama kako bi zadovoljilo potrebe tržišta.

Postoje brojni razlozi za upravljanjem zalihama, a neki od njih su: [14]

- Neizvjesna i varijabilna potražnja
- Sezonska proizvodnja ili prodaja
- Dostupnost zbog kratkih rokova

- Nepouzdana dobava i isporuka robe
- Neplanirani događaji
- Povoljnije cijene transporta za veće količine robe
- Povoljnije cijene materijala u nabavi
- Ekonomične serije u proizvodnji

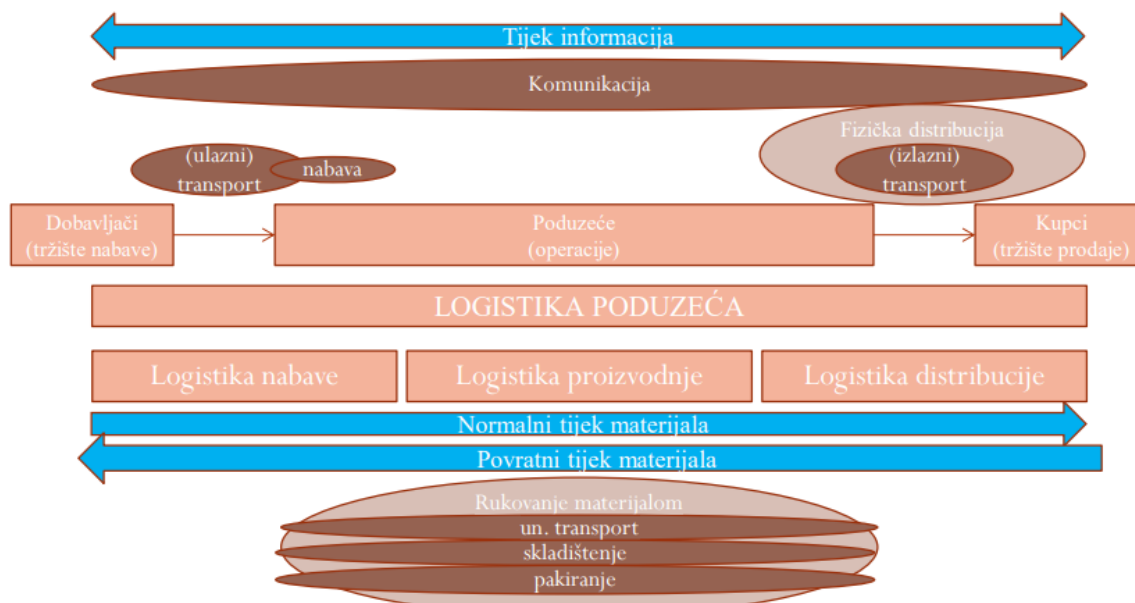
Zbog svih navedenih razloga odjel nabave, proizvodnje i logistike mora zajedno odrediti količine zaliha ovisno o planiranoj proizvodnji u nekom periodu. Pomoću uravnotežene ponude, potražnje i dostupnosti materijala moguće je pravovremeno odgovoriti za sve kompleksnije zahtjeve kupca. Jedino tako poduzeće može dobro poslovati te kontinuirano unaprjeđivati poslovanje.

2.1.4. Rukovanje materijalom

Naziv materijal je opći pojam pod kojim se podrazumijeva bilo koju vrstu, bilo koji artefakt: sirovinu, gotovi proizvod, poluproizvod, strugotinu, rezervni dio, alat, napravu, paletu i dr., koji se pojavljuje u procesima stvaranja nove vrijednosti.

Rukovanje materijalom je dio logističkih aktivnosti koji je zadužen za kretanje materijala unutar poduzeća. Pod to se smatra unutarnji transport materijala, poluproizvoda ili proizvoda po pogodnu, između pogona, u skladištu te između skladišta, skladištenje istog te pakiranje. Poziciju aktivnosti rukovanja materijalom unutar logistike poduzeća prikazana je na Slici 8.

Budući da se svakim premještanjem dobara unutar poduzeća povećavaju njegovi troškovi, a vrijednost ostaje ista, potrebno je smanjiti takva kretanja na minimum. [3]



Slika 8. Rukovanje materijalom u logističkom procesu [3]

Jednostavnije rečeno, rukovanje materijalom podrazumijeva osiguranje prave količine pravog materijala, u pravom stanju, na pravom mjestu, u pravo vrijeme, u pravoj poziciji (orijentaciji), pravim redoslijedom, za prave troškove, koristeći prave metode. Oblikovanjem toka materijala unutar poduzeća nastoje se smanjiti troškovi rukovanja materijalom, što znači smanjiti duljinu puta i učinak transporta, jer je rukovanje materijalom logistička aktivnost koja ne doprinosi dodavanju vrijednosti na materijal, proizvod ili otpad.

Unutar proizvodnih poduzeća trošak rukovanja materijalom zauzima 10-80% ukupnog troška proizvoda, a čak 90% ukupnog vremena proizvodnje se odnosi na manipulaciju materijalom. [3]

2.1.5. Pakiranje

Pakiranje je dio logistike zadužen za planiranje, izvršavanje i kontrolu nad procesom pakiranja. Ovaj dio odlučuje o kvaliteti pakiranja, jednostavnijem rukovanju, nižim troškovima skladištenja te o načinu kako pomoću odabira pravog pakiranja unaprijediti skladišno poslovanje. Svakodnevno se sve više pozornosti skreće na brojne uloge i funkcije koje ono pruža.

Kao najbitnije funkcije pakiranja u literaturi se izdvajaju: [15]

1. funkcije za proizvodnju
2. marketinška/prodajna funkcija

3. logistička funkcija
4. zaštitna funkcija
5. ekološka funkcija

S obzirom na blizinu direktnog dodira s proizvodom postoje tri razine pakiranja. Primarno označava da je u izravnom dodiru s proizvodom, tj. izravno sadrži proizvod. Sekundarni oblik štiti primarno pakiranje, dok tercijarni služi za lakše manipuliranje u procesu skladištenja i transporta.

Kako svaki proizvod ima definiranje zahtjeve koje mora zadovoljiti, tako i kod pakiranja postoje dvije grupe zahtjeva, a to su: [15]

1. s obzirom na proizvod

- vrsta tehnologije
- propisi
- informacija koje treba dati vezano uz proizvoda

2. s obzirom na logističke procese

- transport
- skladištenje
- manipulacija
- etiketiranje

Svaki proizvod potrebno je skladištiti i pakirati u predefiniране pakirne jedinice s primarnim ciljem zaštite i zauzimanja što manjeg prostora, ali i što lakše manipulacije unutar i izvan skladišta. U proizvodnji se, za manipulaciju materijalom ili proizvodima, najčešće koriste razne vrste paleta i kontejnera.

Paleta je „nosivo postolje s nadgradnjom ili bez nje, a služi za sažimanje proizvoda, za stvaranje tovarne jedinice za otpremu, skladištenje i slaganje u vozila ili manipuliranje uz pomoć drugih mehaničkih sredstava.“ [28]

Korištenjem paleta štedi se na količini utrošenog materijala, vremena za pakiranje te mogućnost korištenja strojeva za pakiranje.

Kontejneri su transportne posude u obliku sanduka koji omogućavaju izrazito visoku čvrstoću, otpornost te lakoću manipulacije s velikim zapreminama.

Ostale vrste pakiranja koje se često koriste u proizvodnim poduzećima su kutije, sanduci te velike i male posude. [15]

2.1.6. Logistika transporta

„Logistika transporta, kao dio logistike, može se definirati kao planiranje, izvršavanje i kontrola kretanja robe i povezanih informacija između dvije točke.“ [3]

Primarna podjela transporta je na vanjski (ulazni i izlazni) i unutrašnji transport, kao što je prikazano na Slici 9.

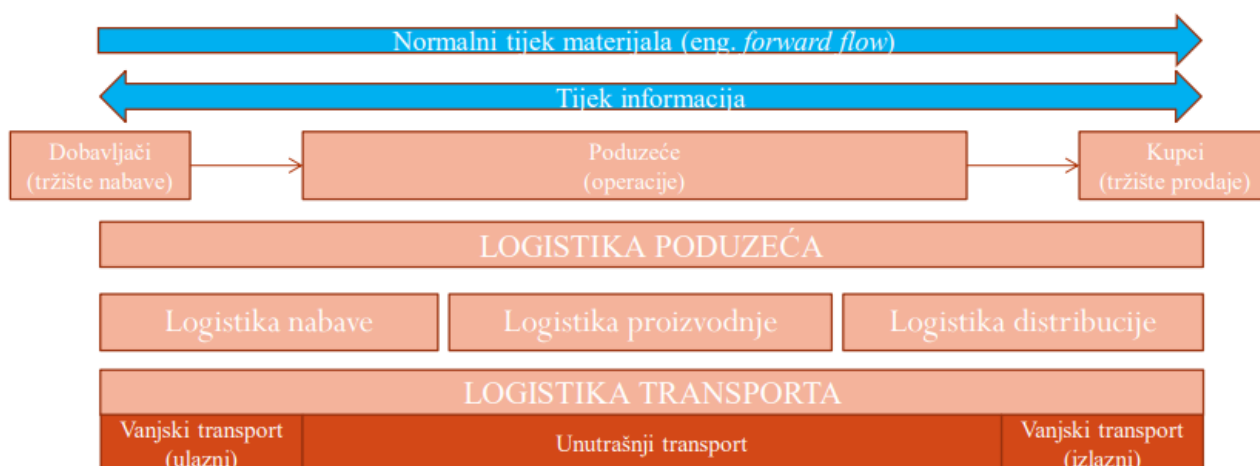
Vanjski oblik transporta djeluje između dobavljača i poduzeća prilikom naručivanja materijala, te kod otpreme gotovih proizvoda iz poduzeća prema kupcu.

Unutrašnji transport odnosi se na transport unutar proizvodnog poduzeća te se njime ostvaruju ostvaruje tokovi materijala između strojeva, radnika, radnih mjesta, pogona, skladišta te kod priprema za vanjski transport (istovar, prekrcaj, utovar). [3]

Glavni zadatak transporta je osigurati cjelokupni tijek materijala unutar poduzeća, ali i izvan njega. Tako govorimo o transferu materijala od dobavljača do poduzeća, iz skladišta materijala do proizvodnje, transport poluproizvoda između strojeva i radnika, transport gotovog proizvoda između skladišta gotovih proizvoda i kupca. Kako bi ovaj zadatak bio uspješno odrađen, poduzeće koje se bavi transportom mora odabrati optimalno sredstvo prijevoza s optimalnim putem transporta.

Aktivnosti koje su vezane uz transport, a odnose se na manipulaciju materijalom i proizvodima su: ukrcaj, iskrcaj, prekrcaj, sortiranje, smještaj, slaganje, punjenje i pražnjenje kontejnera i sl. [16]

Zato što transport direktno utječe na transportne lance, njegov tok mora biti konstantan, neprekidan, sa što kraćim vremenom i troškovima, ali mora zadovoljiti i potrebe kupca.

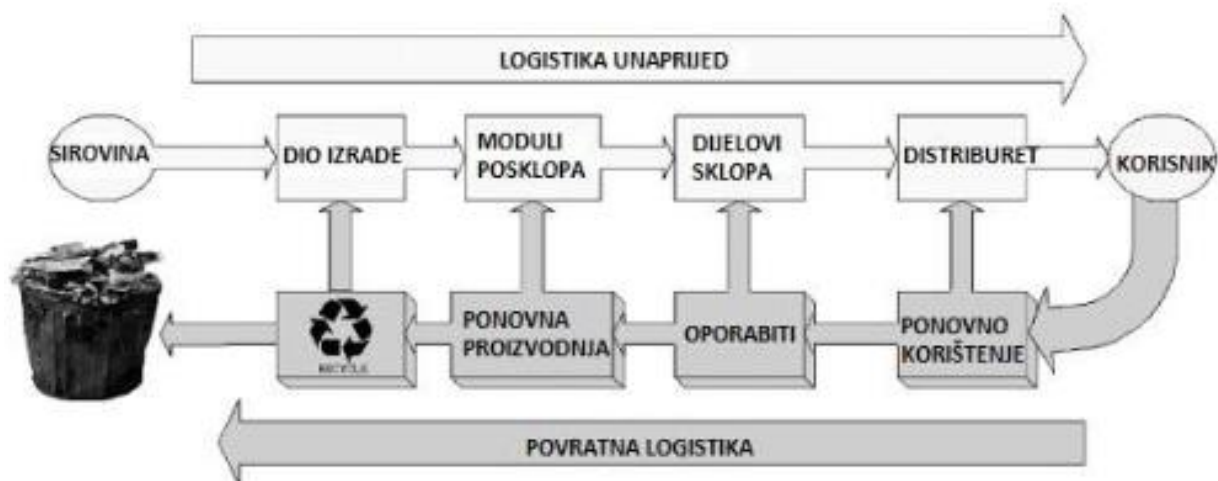


Slika 9. Logistika transporta u logističkom procesu [3]

2.1.7. Povratna logistika

Povratna logistika je logistička aktivnost koja je usmjerena na planiranje, izvršavanje i kontrolu svih operacija koje su povezane s tokom materijala, a s krajnjim ciljem ponovne uporabe škartu i adekvatnog odvoženja otpada. Budući da svijest o održivosti i očuvanju planete svakim danom raste, ovaj dio zbrinjavanja otpada proizvodnje sve više dobiva na značaju. Kod povratne logistike se pojavljuju male količine robe te su troškovi transporta i rukovanja, upravo zbog tih malih količina, do devet puta veći. [17]

Prikaz procesa povrate logistike prikazan je na Slici 10. i označen tamno sivom bojom. Iz sheme je vidljivo da se materijali i u proizvodnji koriste za proizvodnju sklopova i proizvoda te se distribuiraju krajnjem kupcu. Ovaj dio procesa obavlja logistika unaprijed, dok se povratna logistika bavi odvozom otpada kako bi se reciklirao i po mogućnosti ponovno koristio kao materijal za proizvodnju. Također, neke dijelove je moguće ponovno koristiti ne samo za inicijalni materijal u proizvodnji, nego i za dorade u višim fazama proizvodnje.



Slika 10. Proces povratne logistike [18]

2.1.8. Informacijski sustav i komunikacija

Zbog kontinuiranog i povećanog utjecaja globalizacije na sve segmente života, pa tako i na poslovanje, poduzeća su postala primorana pronaći rješenje za lako upravljanje informacijama, tj. bazama podataka. Informacija mora biti točna, jednoznačna i u pravom mjestu u pravo vrijeme. Izazov predstavljaju poduzeća u čiju bazu podataka se dnevno unosi na desetke tisuća zapisa koje je ljudskom mozgu izuzetno teško pratiti, pamtiti te analizirati dobivene rezultate. Upravo zbog toga, kao rješenje problema pružaju se razni oblici poslovnih informacijskih sustava (PIS).

Opća definicija pojma informacijskog sustava glasi: informacijski sustav (IS) je računalni sustav koji obrađuje unesene informacije ili podatke, pohranjuje informacije, traži informacije i stvara nove informacije za automatsko rješavanje svojih zadataka ili za podršku ljudima u radu, kontroli i donošenju odluka u organizaciji. [19]

Temeljem navedene definicije informacijski sustav omogućava poduzeću pohranu podataka, povijesno bilježenje podataka, komunikaciju među zaposlenicima, smanjivanje obujma posla, jednostavnije analize podataka, trenutno stanje poduzeća i svih procesa unutar njega.

S obzirom na zadatke koje obavljaju i načine ne koje olakšavaju rad korisnicima, postoji nekoliko vrsta poslovnih informacijskih sustava, a to su: [20]

- ERP - Enterprise Resource Planning
- CRM - Customer Relationship Management

- SCM - Supply Chain Management
- MIS - Management Information System
- CMS - Content Management System
- KMS - Knowledge Management System
- DSS - Decision Support System
- GIS - Geographic Information System
- CPM - Corporate Performance Management
- EAM - Enterprise Asset Management
- EDMS - Electronic Document Management System

Kao jedna od opcija poslovnih informacijskih sustava koju će se detaljnije obraditi u sljedećem poglavlju je ERP sustav. Razlog detaljnijeg obrađivanja ERP-a je taj što tvrtka KMC, čiji je logistički sustav tema ovog diplomskog rada, koristi ovaj oblik praćenja toka materijala i informacija unutar svog poduzeća.

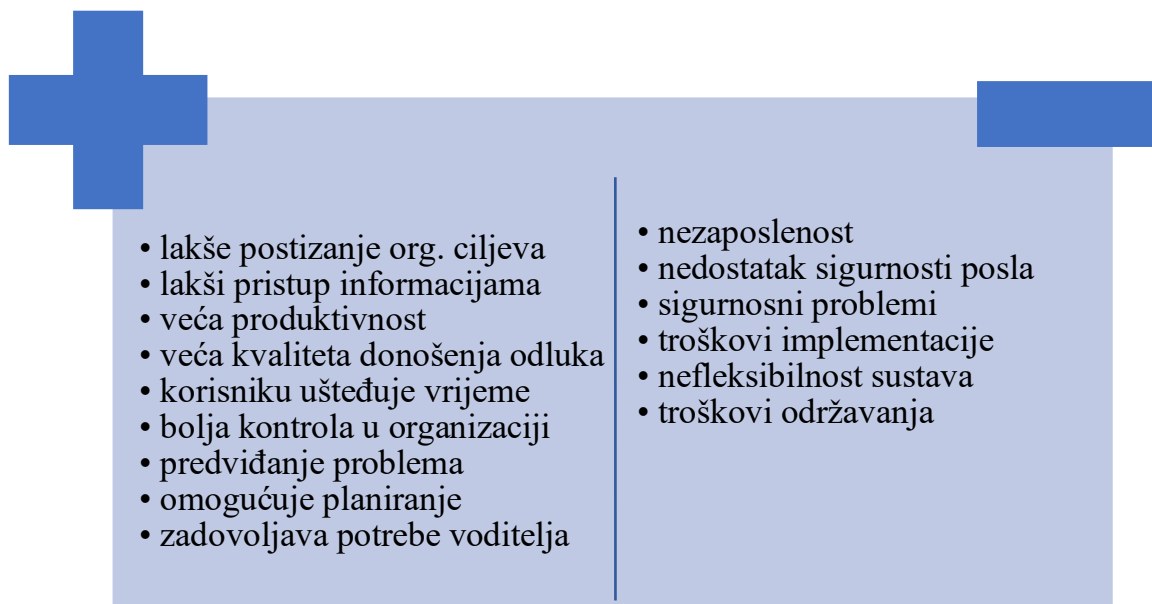
2.1.8.1. ERP

Poduzeća koja ulažu u moderne, inovativne tehnologije Industrije 4.0 bolje su pozicionirane za privlačenje i zadržavanje novih radnika. Iste mogu povećati učinkovitost, pojačati suradnju između odjela, omogućiti prediktivnu i perspektivnu analitiku i omogućiti ljudima na svim razinama, da u potpunosti iskoriste podatke i inteligenciju u stvarnom vremenu kako bi donijeli bolje odluke dok upravljaju svojim svakodnevnim odgovornostima. [21]

Međutim, bitno je istaknuti da je uvođenje informacijske tehnologije vrlo je kompleksan i zahtjevan posao, kako tehnološki tako i organizacijski i psihološki. Mnoge organizacije (poduzeća) i menadžeri nisu dorasli tim problemima, što dovodi do velikog kašnjenja, premašaja predviđenih troškova i problema u radu. [21]

Kako što je već i spomenuto ERP je važna poslovna aplikacija koja integrira sve pojedinačne funkcije odjela u jednu softversku aplikaciju. Kao i većina poslovnih aplikacija, tako i ERP ima svoje prednosti i nedostatke koje su navedene u nastavku.

Glavne prednosti i nedostaci implementacije ERP-a kao poslovnog informacijskog sustava prikazani su na slici 11.: [22]



Slika 11. Prednosti i nedostaci ERP-a

2.1.9. Lokacija

Lokacija poduzeća je jedan od iznimno bitnih faktora koje vodstvo poduzeća mora pomno odabrati. Ova odluka može značajno utjecati na poslovanje i na njen uspjeh.

Odluka vezana na odabir lokacije može se donositi za otvaranje kompletno novog poduzeća ili za otvaranje podružnica i sestrinskih firmi. Naravno, svaku od opcija je moguće provesti na tri načina:

1. Kompletna nova izgradnja
2. Iznajmljivanje poslovnog prostora
3. Kupnja izgrađenog poslovnog prostora

Bez obzira na koju od navedenih opcija se poduzeće odluči, troškovi vezani uz tu investiciju zauzimaju iznimno visok udio u početnoj fazi investiranja. Također, na samom početku treba imati na umu i viziju budućnosti poslovanja ako postoji tendencija za teritorijalnim proširenjem kako bi se na vrijeme i taj faktor, uz mnoge druge, uzeo u obzir.

Prilikom izbora makrolokacije potrebno je prvo odabrati državu, zatim regiju, a na samom kraju grad u kojem postoji šansa za otvaranje nove poslovnice ili kompletnog poduzeća.

S obzirom na vrstu industrije i oblik proizvodnje, kod planiranja bilo koje od prethodno navedenih opcija potrebno je voditi brigu o nekoliko ključnih čimbenika, a to su:

- Dostupnost resursa i dobavljača i njihovi troškovi
- Dostupnost i cijena radne snage
- Blizina tržišta
- Prometna infrastruktura i povezanost
- Troškovi transporta
- Tržišna ekonomija

Cilj odabira prave lokacije za poduzeće je maksimalno iskoristiti sve benefite od same lokacije. Kako bi se što pametnije odabrala lokacija poduzeća, navedene su neke od metoda za njen izbor: [23]

1. **Metoda ocjenjivanja faktora (eng. Factor-Rating Method)** - prepoznavanje važnih čimbenika lokacije. Ocjenjuje se svaki čimbenik prema njegovoj subjektivnoj važnosti, npr. veće ocjene ukazuju na veću važnost čimbenika.
2. **Analiza rentabilnosti lokacije (eng. Location Break-Even analysis)** - često se koristi za određivanje broja jedinica koje tvrtka treba prodati kako bi izbjegla gubitke. Ovaj izračun zahtijeva od poduzeća da odredi prodajnu cijenu, varijabilne troškove i fiksne troškove.
3. **Metoda centra gravitacije (eng. Center of Gravity Method)** - metoda težišta koristi se za lociranje pojedinačnih objekata koja uzima u obzir postojeće objekte, udaljenosti između njih i količine robe koja će se između njih otpremiti.

3. KÖNIG METALL CROATIA

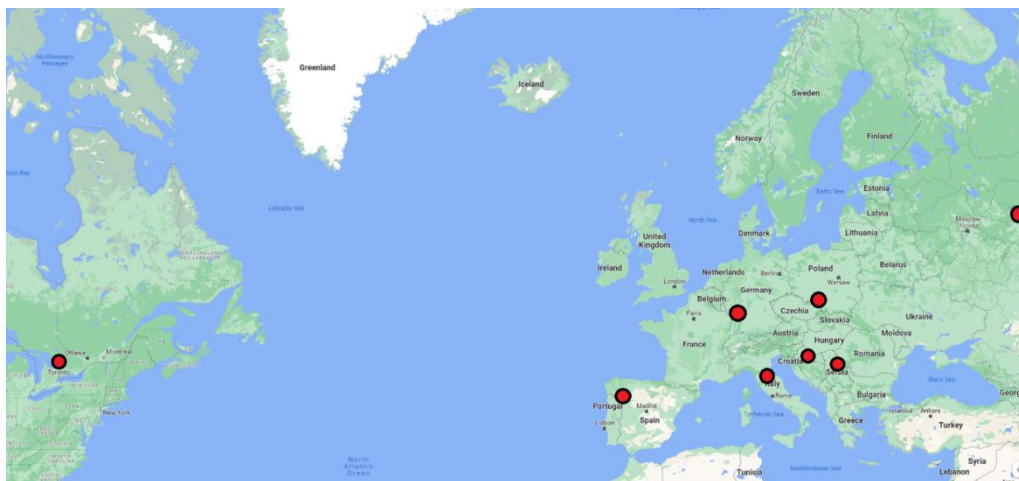
3.1. O poduzeću

Više od 100 godina grupacija KÖNIG METALL GmbH & Co se bavi obradom metala, izradom alata te obradom cijevi prema specifikacijama kupaca primarno za metalnu i automobilsku industriju te razne druge industrijske sektore.

Davne 1901. Josef *König* osnovao je tvrtku na temelju izuma „vulkana“, uređaja koji se pokreće pomoću mehanizma i proizvodi vlastiti dim, koji se koristi i dan danas u pčelarstvu.

Budući da se početkom 20-ih u Njemačkoj ubrzano počinje razvijati automobilska industrija, društvo *König Metall* počinje se sve više koncentrirati na obradu metala i opskrbu autoindustrije potrebnim dijelovima. Zbog stručnog znanja, fleksibilnosti, pravednog omjera cijene i kvalitete, ali i široke lepeze procesa, grupacije postaje iznimno cijenjena i pouzdana tvrtka. Zbog velike potražnje i porasta obujma posla, 2000-ih se otvaraju brojne podružnice diljem svijeta. Na taj način pokušava se osigurati ekonomična proizvodnja i što brži odaziv na potrebe kupaca svjetskog tržišta. [24]

Grupacija danas posluje na osam lokacija diljem svijeta, a njeno sjedište nalazi se u Njemačkom gradu Gaggenau kao što je prikazano na Slici 12. [24]



Slika 12. Raspored podružnica na karti Svijeta

KÖNIG METALL Croatia dio je grupacije KÖNIG METALL GmbH & Co te od 2014. Pisarovina postaje sjedište najveće tvornice za obradu metala u Hrvatskoj. KM Kovnica d.o.o.

i KM Alati d.o.o. članica su KÖNIG METALL Grupe koja kombinira izradu i obradu metala u sklopu istog poduzeća. Tim se sastoji od 320 djelatnika koji rade u dva pogona površine preko 8.000 kvadratnih metara kao što je prikazano na Slici 13. [25]



Slika 13. König Metall Croatia (Pisarovina) [25]

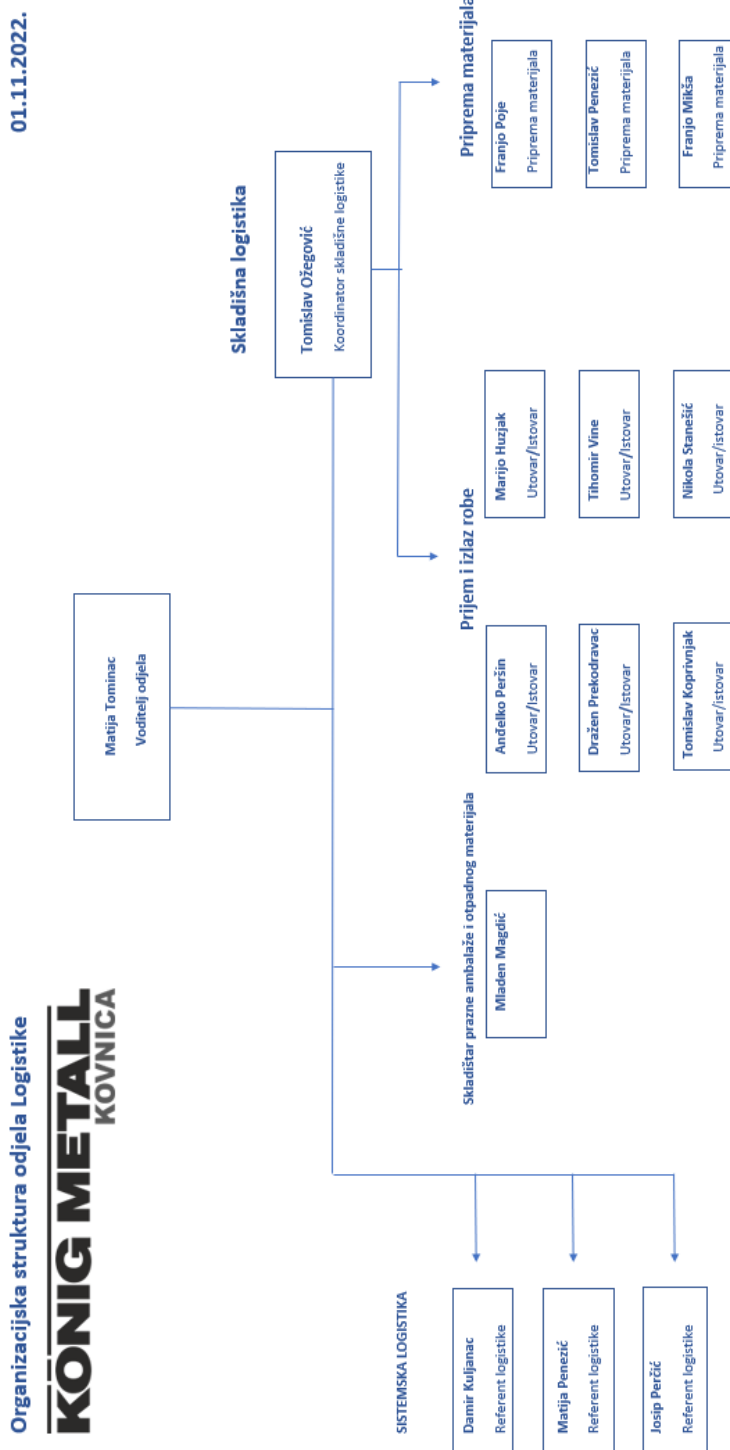
3.2. Logistika poduzeća

Budući da KMC direktno surađuje s njemačkom autoindustrijom, i da se narudžbe za proizvodnju kreiraju i do godinu i pol unaprijed, dobra struktura, organizacija, sistematičnost i kvalitetan logistički sustav ključ su uspjeha ovakvog poduzeća. Kako bi logistika na vrijeme zadovoljila sve prethodno definirane zahtjeve i rokove partnera te kako bi poslovala sa što većim dobitkom, dobra organizacijska struktura, jasna podjela poslova, kvalitetna radna snaga te adekvatan informacijski sustav ključ su ovakve organizacije. U daljnjem tekstu detaljnije će biti objašnjena struktura odjela logistike te sve logističke aktivnosti unutar poduzeća KMC.

3.2.1. Organizacijska struktura odjela logistike

Na Slici 14. Prikazana je organizacijska struktura odjela logistike poduzeća. Jasno je vidljivo da se na vrhu hijerarhijske piramide nalazi voditelj odjela kojemu su direktno odgovorni koordinator skladišne logistike, skladištar prazne ambalaže i otpadnog materijala te svaki član systemske logistike, tj. referenti logistike. Koordinator skladišne logistike odgovoran je za sve procese vezane uz prijem i izlaz robe, kao i za pripremu materijala. Ako govorimo o logističkim aktivnostima, tada je skladišna logistika zadužena za skladištenje, komisioniranje, pakiranje, upravljanje zalihama, rukovanje materijalom te unutarnji transport.

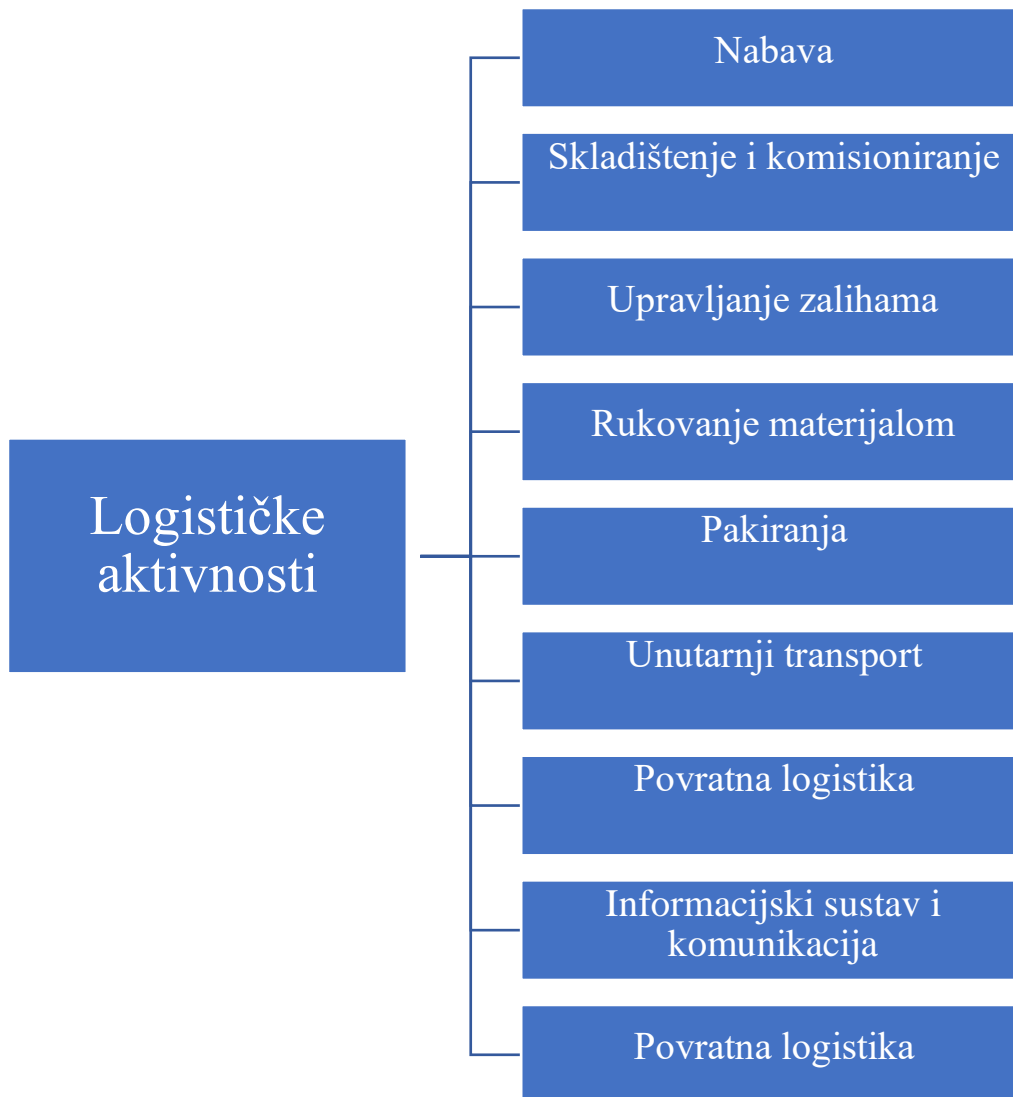
S druge strane, o povratnoj logistici vodi brigu skladištar prazne ambalaže i otpadnog materijala, dok se referenti logistike primarno bave kontrolom hitnih nabavnih dijelova, kontrolom rada u skladištu i proizvodnji te knjiženjem dokumenata proizvodnje u GoSoftu.



Slika 14. Organizacijska struktura odjela logistike

3.2.2. Logističke aktivnosti

Logistika poduzeća podijeljena je u devet logističkih aktivnosti kao što je prikazano na Slici 15. U daljnjem tekstu detaljnije je opisana i prikazana svaka od navedenih aktivnosti s ciljem što boljeg uvida u logistiku cjelokupnog poduzeća.



Slika 15. Logističke aktivnosti u KMC

3.2.2.1. Nabava

Nabava, kao dio procesa logistike, zadužena je za pravovremeno zadovoljavanje određene količine zaliha na skladište kako bi proizvodnja mogla neometano izvršavati svoje radne naloge.

U KMC se narudžbe materijala kreiraju uz pomoć automatike i EDI VDA auto standarda. Kreiranjem narudžbe od strane krajnjeg kupca, u GoSoftu se kreira plan nabave na temelju sastavnica (struktura) gotovih proizvoda. Svaka struktura se sastoji od proizvodnih artikala te nabavnih artikala i pomoćnih elemenata (alati, planirani škart). Za sve nabavne artikle kojih trenutno nema na zalihi, ili ih neće biti na zalihi u trenutku kada bi se taj materijal trebao koristiti za proizvodnju GoSoft kreira plan nabave. Primjer plana nabave prikazan je na Slici 16. te su na listi prikazani svi artikli, po projektima i radnim nalogima, filtrirani prema željenom datumu, koje je potrebno naručiti. Prema ovim informacijama radnik u odjelu nabave zna što sve točno mora naručiti na današnji dan, u kojoj količini, te su mu na istoj listi vidljive i informacije o partneru od kojega se taj materijal naručuje na temelju predefiniраниh pokazatelja (točnost isporuke, kvaliteta isporučenih materijala itd.). Plan nabave služi kao alat za informacije zaposlenicima. Svaki referent nabave se može držati plana ili u određenim situacijama raditi korekcije po planu (različiti partneri, različiti datumi isporuke).

IDent	Projekt	Sta	Tip	Naziv	Količina	JM	Dat.nar.	Br.dana	Dat.dop.	RN	UC	Dat.završet	Nabava	KONT.GR	Partner	Naziv partnera
010726	000002	P.		SP 1.5X774 DC04+ZE	262.500	KG	13.10.2022	+31	13.10.2022	000002/0..	V				9900	
007212	000002	P.		E 960 545 00 4711	168.000	ST	13.10.2022	+31	13.10.2022	000002/0..	E				9900	00003 KÖNIG METALL GmbH & Co.
008319	000004	P.		SP 2.0X210 1.4828	49.248	KG	13.10.2022	+31	13.10.2022	000004/0..	V				9900	
010698	000002	P.		SP 1.5X446 DC04+ZE	49.360	KG	13.10.2022	+31	13.10.2022	000002/0..	V				9900	
009260	000002	P.		E 960 664 10 16	324.000	ST	13.10.2022	+31	13.10.2022	000002/0..	E				9900	00003 KÖNIG METALL GmbH & Co.
005973	000002	P.		E 940 881 15 14	56.000	ST	13.10.2022	+31	13.10.2022	000002/0..	E				9900	00003 KÖNIG METALL GmbH & Co.
010264	000002	P.		E 960 660 01 16	50.000	ST	13.10.2022	+31	13.10.2022	000002/0..	E				9900	00003 KÖNIG METALL GmbH & Co.
008970	000002	P.		SP 2.0X255 CR340LA+	51.336	KG	13.10.2022	+31	13.10.2022	000002/0..	V				9900	
008259	000004	P.		SP 1.2X325 1.4301	20.736	KG	13.10.2022	+31	13.10.2022	000004/0..	V				9900	
010446	000002	P.		E 790 343 08 5714	48.000	ST	13.10.2022	+31	13.10.2022	000002/0..	E				9900	00003 KÖNIG METALL GmbH & Co.
010717	000002	P.		SP 1.5X770 DC04+ZE	541.840	KG	13.10.2022	+31	13.10.2022	000002/0..	V				9900	
010707	000002	P.		SP 0.9X570 DC04+ZE	155.160	KG	13.10.2022	+31	13.10.2022	000002/0..	V				9900	
007885	000002	P.		F 389 401 03 40	1.512.000	ST	13.10.2022	+31	13.10.2022	000002/0..	V				9900	
011202	000035	P.		E 960 680 03 16/2 KMS	300.000	ST	13.10.2022	+31	13.10.2022	000035/0..	E				9900	00003 KÖNIG METALL GmbH & Co.
004384	000002	P.		K 907 352 02 00	60.000	ST	13.10.2022	+31	13.10.2022	000002/0..	V				9900	
006298	000004	P.		K SCHWEISSM. M6 A2 VKHR	2.880.000	ST	13.10.2022	+31	13.10.2022	000004/0..	V				9900	
008973	000002	P.		SP 3.0X216 CR340LA+	102.520	KG	13.10.2022	+31	13.10.2022	000002/0..	V				9900	
008972	000002	P.		SP 3.0X159 CR340LA+	54.648	KG	13.10.2022	+31	13.10.2022	000002/0..	V				9900	
005200	000002	P.		SP 2.0X760 CR340LA GI	1.028.500	KG	13.10.2022	+31	13.10.2022	000002/0..	V				9900	
006507	000002	P.		E 960 660 04 16	300.000	ST	13.10.2022	+31	13.10.2022	000002/0..	E				9900	00003 KÖNIG METALL GmbH & Co.
006507	000002	P.		E 960 660 04 16	210.000	ST	13.10.2022	+31	13.10.2022	000002/0..	E				9900	00003 KÖNIG METALL GmbH & Co.
008458	000002	P.		SP 2.0X352 CR340LA+	96.480	KG	13.10.2022	+31	13.10.2022	000002/0..	V				9900	
009810	000002	P.		2.0X1250X2500 S355MC	571.212	KG	13.10.2022	+31	13.10.2022	000002/0..	V				9900	
008262	000004	P.		SP 1.2X405 1.4301	157.108	KG	13.10.2022	+31	13.10.2022	000004/0..	V				9900	
009233	000004	P.		2.0X1250X2500 1.4301	49.075	KG	13.10.2022	+31	13.10.2022	000004/0..	V				9900	
007857	000002	P.		E 960 641 36 16	400.000	ST	13.10.2022	+31	13.10.2022	000002/0..	E				9900	00003 KÖNIG METALL GmbH & Co.
010444	000002	P.		E 790 343 08 5713	12.000	ST	13.10.2022	+31	13.10.2022	000002/0..	E				9900	00003 KÖNIG METALL GmbH & Co.
010706	000002	P.		SP 0.9X257 DC04+ZE	147.820	KG	13.10.2022	+31	13.10.2022	000002/0..	V				9900	
007856	000002	P.		E 960 641 36 16	800.000	ST	13.10.2022	+31	13.10.2022	000002/0..	E				9900	00003 KÖNIG METALL GmbH & Co.
006905	000003	P.		K 7H0 809 905/7	1.800.000	ST	13.10.2022	+31	13.10.2022	000003/0..	V				9900	
004636	000004	P.		K SCHWEISSM. M6 A2 KMK	204.000	ST	13.10.2022	+31	13.10.2022	000004/0..	V				9900	
005870	000004	P.		F 35.4-0825H.11	360.000	ST	13.10.2022	+31	13.10.2022	000004/0..	V				9900	00003 KÖNIG METALL GmbH & Co.
007068	000002	P.		E 960 652 19 14	24.000	ST	13.10.2022	+31	13.10.2022	000002/0..	E				9900	00003 KÖNIG METALL GmbH & Co.

Slika 16. Plan nabave u GoSoftu

Zahvaljujući ovom principu rada, radnici u skladištu imaju unaprijed definirane informacije o dolasku materijala u poduzeće. Prilikom pregovora poslova s dobavljačima potrebno je

definirati uvijete poslovanja. KMC definira cijene koje vrijede za tekuću godinu sa strateškim partnerima. Na temelju ugovorenih cijena i planiranih količina kreira se financijski plan koji prati plan kapaciteta skladišta. Sistem godišnjeg planiranja služi kao alat za pripremu skladišta u slučajevima zaprimanja materijala većih dimenzija ili većih količina jer se zna koje količine artikla dolaze te u kojem pakiranju. Uz navedene prednosti, moguće je rezervirati mjesto na regalnolom skladištu ovisno o potrebama.

'Najava isporuke' započinje importom EDI dokumenta u trenutku kada je artikl (materijal) na kamionu i kreće iz skladišta partnera (KMG) prema skladištu KMC. Zna se da je za dostavu materijala potreban jedan dan te se na temelju te informacije radnici mogu organizirati. On dolazi kada je materijal natovaren na kamion i kreće prema skladištu, a služi kao potvrda isporuke u kojoj se dobivaju informacije o tome koji artikl dolazi, u kojoj količini, broj šarže, i dr. Na Slici 17. je prikazan neobrađen EDI dokument sa šiframa artikala koji su natovareni na kamion, s količinama koje se dostavljaju te komercijalnim podacima vezanim za isporuku (pariteti, tipovi pakiranja, vrsta prometa, informacije o vozaču i kamionu).

Br. artikla	Naziv artikla	Količina JM	Serija	Dat. plan.	Projekt	MT	Dat. isporu	Napomene	VP	Težina Pakime J.	Zat. količina Z	Delivery n-Privit
1010672	SP 0.9X546 DC04+ZE	3.841,000 KG					9.9.2022.			1	3.841,000 Z	00210665
1010672	SP 0.9X546 DC04+ZE	3.841,000 KG					9.9.2022.			1	3.841,000 Z	00210665
1010444	E 790 343 08 57/3	60,000 ST					9.9.2022.			1	60,000 Z	00210631
1010442	E 790 343 08 57/2	60,000 ST					9.9.2022.			1	60,000 Z	00210630
1010440	E 790 343 08 57/1	60,000 ST					9.9.2022.			1	60,000 Z	00210629
1010328	E A5E31450677	684,000 ST					9.9.2022.			1	684,000 Z	00210620
1009046	E 907 475 09 00/32	580,000 ST					9.9.2022.			1	580,000 Z	00210632
1009046	E 907 475 09 00/32	1.000,000 ST					9.9.2022.			1	1.000,000 Z	00210632
1009021	E 35.7.08425.37	450,000 ST					9.9.2022.			1	450,000 Z	00210623
1008860	E 960 545 62 40	110,000 ST					9.9.2022.			1	110,000 Z	00210639
1008860	E 960 545 62 40	165,000 ST					9.9.2022.			1	165,000 Z	00210638
1007719	E 962 429 45 40	245,000 ST					9.9.2022.			1	245,000 Z	00210653
1007719	E 962 429 45 40	250,000 ST					9.9.2022.			1	250,000 Z	00210653
1007678	E 960 580 05 22	40,000 ST					9.9.2022.			1	40,000 Z	00210643
1007665	E 960 546 64 82/3	62,000 ST					9.9.2022.			1	62,000 Z	00210640
1007594	F 949 242 00 40/30	36,000 ST					9.9.2022.			1	36,000 Z	00210659
1007594	F 949 242 00 40/30	95,000 ST					9.9.2022.			1	95,000 Z	00210659
1007575	F 960 322 78 28	544,000 ST					9.9.2022.			1	544,000 Z	00210660
1007565	E 967 846 00 14	44,000 ST					9.9.2022.			1	44,000 Z	00210656
1007413	E 960 460 89 35	196,000 ST					9.9.2022.			1	196,000 Z	00210634
1007307	E 961 552 07 40/1	50,000 ST					9.9.2022.			1	50,000 Z	00210652
1007307	E 961 552 07 40/1	50,000 ST					9.9.2022.			1	50,000 Z	00210652
1007307	E 961 552 07 40/1	50,000 ST					9.9.2022.			1	50,000 Z	00210652
1007281	E 654 413 56 42/1	72,000 ST					9.9.2022.			1	72,000 Z	00210628
1007277	E 654 413 50 42/1	36,000 ST					9.9.2022.			1	36,000 Z	00210626

Slika 17. EDI dokument

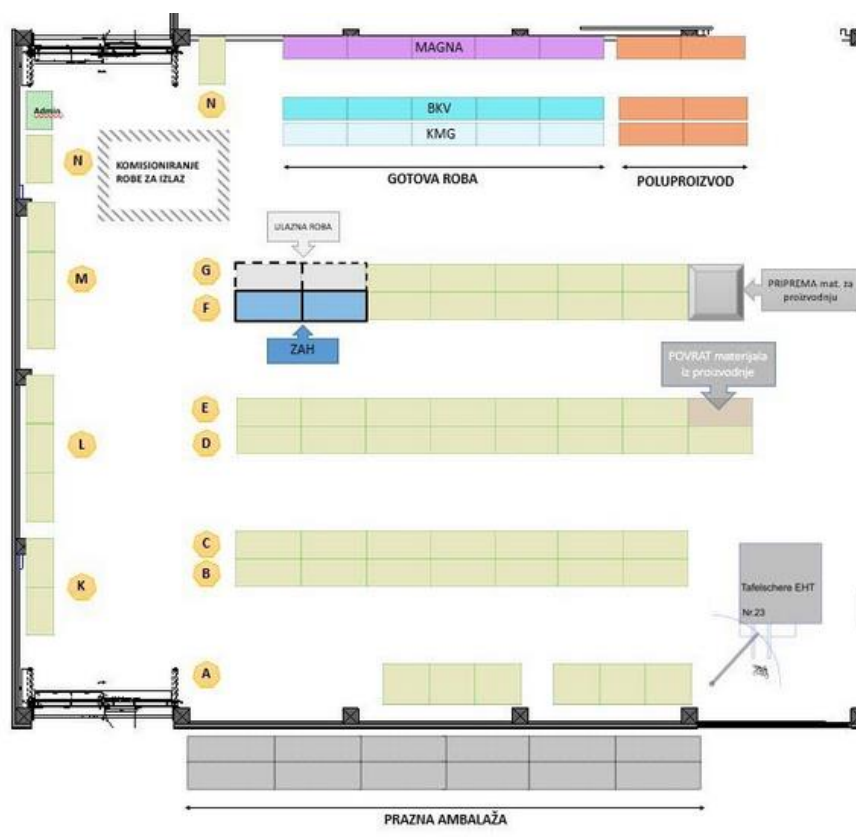
Priprema prijema se radi na temelju tih, prethodno zaprimljenih, informacija. Ako se 'Najava isporuke' sa svim podacima ne pošalje skladištu nakon što se materijal natovari na kamion, isti se neće pustiti u firmu na istovar te dostavljeni materijal neće biti zaprimljen na skladište.

Ovakav tip poslovanja je ugovoren s partnerima te ga se sve strane moraju pridržavati. Svaka isporuka se najavljuje kako bi se partnerima dao dovoljan prostor za pripremu i organizaciju logističkih procesa za prijem materijala. Uz to, obavezno je slanje informacija o samome transportu i vozačima zbog sigurnosnih razloga.

3.2.2.2. Skladištenje i komisioniranje

Skladištenje i komisioniranje je dio logistike zadužen za planiranje, izvršavanje i kontrolu toka materijala i informacija unutar poduzeća. Glavni zadatak ove aktivnosti je formiranje skladišta, adresiranje, edukacija zaposlenika te predlaganje automatiziranih rješenja unutar skladišnog poslovanja.

Na Slici 18. je prikazana skladišna shema s adresama te pozicijama na kojima se odlaže gotov proizvod za određenog partnera. Tako je različitim bojama označeno mjesto za skladištenje proizvoda za Magmu, BKV, KMG te ZAH. Također, označena su i mjesta na koja se odlaže povrat iz proizvodnje, mjesto za pripremu materijala koji se izdaje u proizvodnju te mjesto za odlaganje poluproizvoda.



Slika 18. Tloort skladišta s glavnim dijelovima

Na slikama ispod prikazano je adresirano visoko regalno skladište materijala. Na svakoj lokaciji u skladištu nalazi se jedna GIBO paleta sa striktno jednom vrstom materijala. Na crvenim nosačima koji razdjeljuju razine regala zalijepljeni su barkodovi svake lokacije (Slika 19). Barkodovi su iznimno bitni kod izuzimanja ili zaprimanja materijala na lokacije. Detaljnije objašnjenje zaprimanja materijala na regal prikazano je u daljnjem radu.



Slika 19. Adrese i lokacije unutar skladišta

3.2.2.3. Upravljanje zalihama

Za potrebe usluga nabave, a time i adekvatnim upravljanjem zalihama, osim osnovnih podataka, možemo navesti i posebne podatke koji će utjecati na nabavu artikala (Slika 20).

Za početak je potrebno definirati jedinicu mjere u kojoj se materijal naručuje ako se razlikuje od osnovne jedinice mjere. Omjer između osnovne i nabavne jedinice mjere bit će povezan pomoću faktora. Primjer: ako je osnovna jedinica KG, a nabavna jedinica M, a u faktoru je upisan broj 1,12, to znači da je 1 KG u osnovnoj mjernoj jedinici jednak 1,12 M u nabavnoj jedinici mjere. Dakle, ako naručimo 1 kg artikla, od dobavljača ćemo naručiti 1,12 m artikala. Za nabavne materijale potrebno je odrediti normalno vrijeme protoka - rok isporuke za pojedini artikl. Podaci su potrebni za izračun ukupnog vremena protoka proizvoda i za određivanje datuma narudžbe. U ovo polje se unosi broj kalendarskih dana, a ne samo radnih dana. Plan nabave tada, prema kalendaru rada, uzima u obzir i slobodne dane.

Za svaki artikl moguć je unos šifre uobičajenog dobavljača artikla. U planu nabave na temelju tih podataka možemo automatski generirati narudžbenice ili prikupljati artikle koji se obično kupuju od određenog dobavljača. Naravno, artikl se može kupiti kod bilo kojeg dobavljača, ovo je samo pomoć za lakšu pretragu, statistiku ili automatizaciju.

Na podacima o artiklu moguće je navesti državu podrijetla, što omogućuje razne statistike i provjere. Stvarno podrijetlo pojedinog artikla utvrđuje se prilikom primitka, a podrijetlo robe se izračunava pomoću formula ovisno o carinskoj tarifi artikla. Ako je označeno polje Kontrola, to znači da se tijekom procesa preuzimanja artikla sa skladišta provodi proces ulazne kontrole te je ujedno moguće i odabrati odgovarajući kontrolni postupak. U postupku ulazne kontrole potom unosimo mjere koje smo zadali u postupku kontrole.

Kod naručivanja materijala racionalno je objediniti potrebe artikala iz različitih narudžbi – radnih naloga. Ovim podacima određujemo razdoblje (upisujemo broj dana, npr. 5 dana) u kojem se sve potrebe unesenog razdoblja objedinjuju u jednu narudžbu, s rokom isporuke najranije narudžbe.

Kada ne želimo naručiti izrazito male količine artikala (prema potrebama), možemo propisati najmanju moguću narudžbu. Npr.: trenutno nam je potrebno 0,2 kg boje, a propisana minimalna količina je 1 kg. Plan nabave u GoSoftu inicira narudžbu za 1 kg dok će se ostatak boje potrošiti za sljedeće potrebe.

Maksimalna količina narudžbe koristi se u slučajevima kada su nam potrebne jako velike količine artikala, ali zbog transporta ili drugih razloga ima smisla narudžbe podijeliti na više manjih količina. Fiksnom količinom narudžbe određuje se stalna količina narudžbe za te artikle koji su inače dostupni na tržištu u nekim zaokruženim količinama, npr.: vijci 500 kom. Bez obzira na traženu količinu, program inicira narudžbu od 500 kom, a ako je potrebna veća količina, inicira dvije narudžbe od po 500 kom.

Također, moguće je naručiti proizvoljno velike količine (ovisno o potrebama), ali uz zaokruživanje po odabranom višekratniku. Npr.: okrugli čelik obično se prodaje u šipkama duljine 6 m. Ako za takvu stavku odredimo višekratnik broja 6, narudžbe će uvijek biti djeljive tim brojem (6, 12, 18...).

Artikl: 000567 E 961 429 76 40 HALTER PLATINE

Planska kartica Strani nazivi Partneri Analize Poruke Privitci

Lista Osn. podaci Prodaja **Nabava** Proizvodnja Dodatni podaci Struktura Tehnologija Crteži Varijante Klasifikacija Cijene Zaliha

Nabavna JM: KG Nalog - udruživanja: 8,000

Faktor JM: 5,00 (ST / KG) Nalog - minim. količina: 100,000

0,20 (KG / ST) Nalog - maxim. količina: 10.000,000

Dostavni rok: 5 dana Nalog - fiksni:

Dobavljač: 00003 KÖNIG METALL GmbH & Nalog - višekratni:

Proizvođač: Porijek.: DEUTSCHLAND

Postupak: Kontrola

Opis:

Unos: pviola 17.7.2015. Promijenio: pa 13.11.2022.

Obrade Upiši Prekini

Slika 20. Podaci za nabavu

Nakon što su na svakom nabavnom artiklu definirani prethodno navedeni podaci, moguće je jednostavnije pratiti proces nabave, ali i kontrolu zaliha na skladištu. Sama kontrola količine zaliha na pojedinom skladištu i/ili lokaciji omogućena je također kroz program GoSofta.

Na kartici zaliha pojedinog artikla prikazani su podaci o zalihama po primkama. Sve podatke unutar ovog prozora moguće je filtrirati po vrsti dokumenta, skladištu ili partneru.

U stavkama dokumenta su prikazani prijemi na zalihi s obzirom na preostalu zalihiu po pojedinim prijemima. Na sredini donjeg dijela dokumenta je zbroj količine artikla na zalih.

Temeljem podataka prikazanih na slici moguće je pratiti trenutno stanje zaliha, ali i povijesne podatke vezane uz zaprimanje i izdavanje istog artikla sa zalihe (Slika 21).

Artikl: 004778 J9C3-16A182 Reinf Rear RH

Privitci

Lista Osn. podaci Prodaja Nabava Proizvodnja Dodatni podaci Struktura Tehnologja Crteži Varijante Klasifikacija Cijene Zaliha Planska kartica Strani nazivi Partneri Analize Poruke

Zalihe Kartica zaliha Kartica dokumenata Obračunska kartica

VD: <Sve> Tip dok: <Sve> Termin: Datum PER

Skladište: <Sve> Klasif: OD: DO:

Lokacija: MRP Proizv. lokacija Partner: DO:

Datum	VD	SKL	Lokacij	Serijski	Br. dok.	RI	Dok. pre.	Rbr.Dok.Pr.	Prije	Izli	Saldo.JN	Partne	Naziv	Dat.upo	Porijek.
23.05.22	P08	30	01		22/02091	34	P08 22/02091	34	320.000		4.126.000	ST			
10.06.22	P08	30	01		22/02406	4	P08 22/02406	4	320.000		4.446.000	ST			
20.06.22	P08	30	01		22/02564	7	P08 22/02564	7	320.000		4.766.000	ST			
24.06.22	P08	30	01		22/02648	1	P08 22/02648	1	320.000		5.086.000	ST			
13.07.22	P08	30	01		22/02940	12	P08 22/02940	12	320.000		5.406.000	ST			
22.07.22	P08	30	01		22/03124	64	P08 22/03124	64	120.000		5.526.000	ST			
26.07.22	P08	30	01		22/03176	2	P08 22/03176	2	253.000		5.779.000	ST			
20.08.22	P08	30	01		22/03614	66	P08 22/03614	66	304.000		6.083.000	ST			
27.08.22	P08	30	01		22/03724	94	P08 22/03724	94	115.000		6.198.000	ST			
30.08.22	P10	30	01		2202378	1	P08 22/03724	94		115.000	6.083.000	ST	70135	MAGNA Me...	HRVATSKA
21.08.22	P10	30	01		2202257	1	P08 22/03614	66		304.000	5.779.000	ST	70135	MAGNA Me...	HRVATSKA
26.07.22	P10	30	01		2202039	1	P08 22/03176	2		253.000	5.526.000	ST	70135	MAGNA Me...	HRVATSKA
22.07.22	P10	30	01		2201998	1	P08 22/03124	64		120.000	5.406.000	ST	70135	MAGNA Me...	HRVATSKA
13.07.22	P10	30	01		2201901	1	P08 22/02940	12		320.000	5.086.000	ST	70135	MAGNA Me...	HRVATSKA
28.06.22	P10	30	01		2201716	1	P08 22/02648	1		320.000	4.766.000	ST	70135	MAGNA Me...	HRVATSKA
21.06.22	P10	30	01		2201619	1	P08 22/02564	7		320.000	4.446.000	ST	70135	MAGNA Me...	HRVATSKA
14.06.22	P10	30	01		2201541	1	P08 22/02406	4		320.000	4.126.000	ST	70135	MAGNA Me...	HRVATSKA
24.05.22	P10	30	01		2201311	1	P08 22/02091	34		320.000	3.806.000	ST	70135	MAGNA Me...	HRVATSKA

Slika 21. Kartica zaliha za artikl

3.2.2.4. Rukovanje materijalom

Manipulacija materijalom, poluproizvodima ili gotovim proizvodima unutar skladišta i proizvodnje izvodi se pomoću 3 vrste transportnih sredstava, tj. viličara.

Viličari su tipična sredstva za unutarnji transport te se koriste kod prihvaćanja, podizanja, prenošenja, i odlaganja materijala ili proizvoda. Teret se zahvaća pomoću metalnih vilica koje se nalaze na prednjoj strani viličara.

Unutar skladišta u KMC, koriste se ručni (lijevo) i regalni viličar (desno) kao glavna transportna sredstva. Ručni služi za prijevoz manje količine materijala s manjim težinama, dok se za veći obujam, težine iznad 1 tone te podizanje GIBO paleta na visoko regalno skladište skoriste regalni viličari. Na Slici 22. prikazane su navedene vrste viličara.



Slika 22. Glavna transportna sredstva

3.2.2.5. Pakiranje

U KMC se gotovi proizvodi pakiraju u različite tipove pakirnih jedinica kako bi se prilikom transporta očuvali od oštećenja, ali ponekad i zbog toga što je proizvodnja partnera robotizirana te je s njima ugovoren oblik pakiranja u kojem će se proizvod zaprimiti na skladište.




Oblici svih pakiranja nalaze se u GoSoftu te su povezani uz proizvode za koji su namijenjeni. Tako je na Slici 23. vidljivo da se npr. artikli 008793, 008603, 008910 pakiraju u ambalažu pod šifrom 900008 koja predstavlja GIBO paletu internog naziva L 2032. Prikaz ove vrste pakiranja vidljiv je na Slici 25.

Slika 23. Vrste pakiranja za artikle u GoSoftu

Kao primjer će se uzeti poklopac rezervoara. Budući da se rezervoar ugrađuje u različite tipove vozila, a nalazi se na vidljivom mjestu, svaka i najmanja pogreška bit će reklamirana što će dovesti do dodatnih troškova tvrtke. Sitne greške na rezervoaru će se još jače vidjeti prilikom njegovog lakiranja.

Upravo zbog ovakvih zahtjeva partnera/kupca, izrazito je bitno pakirati proizvode u predefinirane pakirne jedinice te u točno definiranoj količini.

Na slici 24. prikazana je specifikacija partnera u kojoj je strogo određeno pakiranje u kojem se mora nalaziti gotov proizvod prilikom transporta. U specifikaciji je navedena vrsta proizvoda, količina koja se mora nalaziti u jednoj pakirnoj jedinici te vrsta pakirne jedinice.

Allgemeine Informationen / general information		
Aktuelle Ausgabe:	Current issue:	Rev. 2
Beschreibung der aktuellen Änderung:	Description of current modification:	Umstellung auf LF KM-Kovnica
Abbildung / illustration		
Teil / part	Verpackung / packaging	
  <p>Die Ladeinheit muss mind. 2 x über die Breite gebunden werden. Wenn es nicht möglich ist eine volle Lage mit Vollgut-KLT aufzufüllen, muss die Lage mit leeren KLT aufgefüllt werden.</p>	 <p>Pro KLT werden 180 Stk verpackt. 1 Ladeinheit bestehend aus: - 8 KLT 6147 (SAP-Nr. 71791) - 1 x Euro-Pool Flachpalette (SAP-Nr. 070259) - 1 x Kunststoffdeckel (SAP-Nr. 071770)</p>	
Teileinformation / part information		
SAP-Nr.:	SAP-number:	A4637221300-03
Teilebezeichnung:	Part description:	DB-G ZUKT VERST.-SPIEGELDREIECK LI F-TÜR
Teileänderungsstand:	Part change level:	
Teilgewicht:	Parts weight:	.06 kg
Lieferant:	Supplier:	KM-Kovnica
Kunde:	Customer:	MHS
Modell:	Model:	G-Klasse
Verpackungsinformation / packaging information		
SAP-Nummer:	SAP-number:	70259
Bezeichnung:	Description:	TG KLT 6147 auf Euro-Pool Flachpalette mit Kunststoffdeckel
Länge (mm):	Length (mm):	1200 mm
Breite (mm):	Width (mm):	800 mm
Höhe (mm):	Height (mm):	500 mm
Gewicht (kg):	Weight (kg):	~40 kg
Füllmenge (Stk.):	Parts per box (pcs):	1440 Stk
Gesamtgewicht (kg):	Total weight (kg):	~132 kg
Stapelfaktor (max.):	Stack factor (max.):	1
Ausweichverpackung:	Alternative packaging:	-
Anwendungshinweise / handling instructions		
180 Stk. pro KLT / max. 8 KLT pro Ladeinheit		

Slika 24. Zahtjevi za pakiranje - Magma

Kao sljedeći primjer uzet je partner BKV koji predstavlja skladište gotovih proizvoda matične firme u Njemačkoj te KMC s njima također ima ugovoren oblik pakiranja. Glavni razlog tome je što na regale u skladište nije moguće zaprimiti standardnu EURO pletu ili GIBO (metalna mrežasta euro paleta). Iz BKV skladišta se roba direktno isporučuje kupcu koji ne prihvaća drugačiji oblik pakiranja od ugovorenog. Primjer oblika pakiranja koji se transportiraju u BKV nalazi se na Slici 25. te su sve pakirne jedinice za BKV obojene zelenom bojom radi lakšeg raspoznavanja unutar skladišta.



Slika 25. Vrste pakiranja

Svi prethodno navedeni razlozi znatno utječu na komplikacije prilikom pakiranja i transporta jer je za svakog partnera potrebno paziti koji oblik pakiranja je dozvoljen za koji proizvod, te u kojoj količini se smije/mora nalaziti u pakirnoj jedinici.

3.2.2.6. *Logistika transporta*

König Metall Croatia ima sklopljene godišnje ugovore s tri glavna domaća prijevoznika, a to su Sandin i Stigra, te BHL koji služi kao rezerva ukoliko se zbog neočekivanog obujma posla prva dva prijevoznika ne stignu organizirati.

Svi navedeni prijevoznici imaju unaprijed dogovoreno vrijeme utovara, dok se transport vrši i do 5 puta tjedno.

Ukoliko se pojavi potreba za hitnim transportom materijala, poluproizvoda ili čak gotovih proizvoda, KMC ima ugovor s Lust Transportom te Đuro Transom koji manjim i fleksibilnijim prijevoznim sredstvima mogu brže stići do odredišta.

Budući da je König Metall dobiva materijal iz matične firme u Gaggenau, kojem u proizvodnji raznim obradama i tehnologijama dodaju vrijednost, proizvodi proizvedeni u Hrvatskoj se u velikoj većini slučajeva otpremaju natrag u König Metall Gaggenau. Od tamo se, prema

narudžbama koje zaprimaju u Njemačkoj, proizvodi iz Hrvatske ugrađuju u druge dijelove te šalju krajnjem kupcu.

Također, postoji mogućnost i da se proizvod iz KMC direktno transportira krajnjem kupcu. U tom slučaju trenutno postoje tri partnera s kojima je ugovoren ovaj oblik suradnje, a to su: ZAH, Magna, BKV.

Budući da materijal koji se koristi u proizvodnji dolazi iz Njemačke, te ga se na istu adresu, nakon obrade, šalje natrag, zaposlenici u odjelu logistike u Njemačkoj dogovaraju povratnu pošiljku u kojoj će se, prema planu nabave materijala, slati određene količine materijala u Hrvatsku. Upravo na taj način kamioni nikada nisu prazni te je cirkulacija materijala i gotovih proizvoda velika.

U GoSoftu je pomoću dokumenta Narudžbenica transporta (Slika 26) moguće popuniti sve bitne podatke za transport. Tako su na slici prikazani podaci vezani uz prijevoznika, datum i mjesto utovara te istovara, ali i svi podaci vezani uz partnera kojemu se vrši dostava.

The screenshot shows the 'NRT Test (Narudžbenica transporta)' application window. The window title is 'NRT Test (Narudžbenica transporta)'. The interface is divided into several sections:

- PRIJEVOZ:**
 - CMR: 21/00011
 - Smjer: Odvoz
 - Težina otpreme bruto: 39,71
 - neto: 17,11
 - Volumen isporuke: 6,3352
 - Br.Koli: 5
 - Partner otpreme:
 - Prijevoznik:
 - Tip vozila: Kamion MAN ZG1122HR
 - Vozač: Testni Vozač
 - Prijevoznik stranke:
 - Tip transportne oznake: Registarski broj vozila
 - Reg. br. vozila: ZG1122HR
 - Reg. br. prikolice: ZG1133HR
 - ID broj transporta: 123321
 - Broj EDI: 1234654
 - Poље CMR 6 - 9: Na paletama su kartoni
 - Poље CMR 13:
 - Prateći dokumenti (za partnere izvan EU): Otpremnica, Račun, Dispozicija, Izjava, EU
 - PDV: PDV razdoblje: PDV korekcija:
- OTPREMA:**
 - Datum isporuke: 20.09.2021.
 - Sat (JUMM): 1030
 - Mjesto utovara: Rampa 10
- PRIMIO:**
 - Datum isporuke: 20.09.2021.
 - Sat isporuke (SSMM): 1800
 - Adresa dostave: GOinfo NovaGorica d.o.o.
 - Ulica dostave: Prvomajska ulica 20
 - Mjesto dostave: Nova Gorica
 - Država isporuke: SLOVENIJA (705)
 - Pošta dostave: 5000 Nova Gorica
 - Telefon dostave: 053350700
 - E-mail dostave: goinfo@siol.net
 - Mjesto istovara: 6500
 - Tip istovara: 0 - Gornji
- TROŠKOVI:**
 - Vrijednost: 130,00
 - Valuta: EUR
 - Podijeli po: Težini

At the bottom, there is a table for 'Pakirne jedinice' (Packaging units) with columns: Nivo, Tip, Ident, Naziv identa, Količina JM, Težina, and Volumen. Below the table are buttons for 'Obrade', 'Upiši', and 'Prekini'.

Slika 26. Narudžbenica transporta - GoSoft

3.2.2.7. Povratna logistika

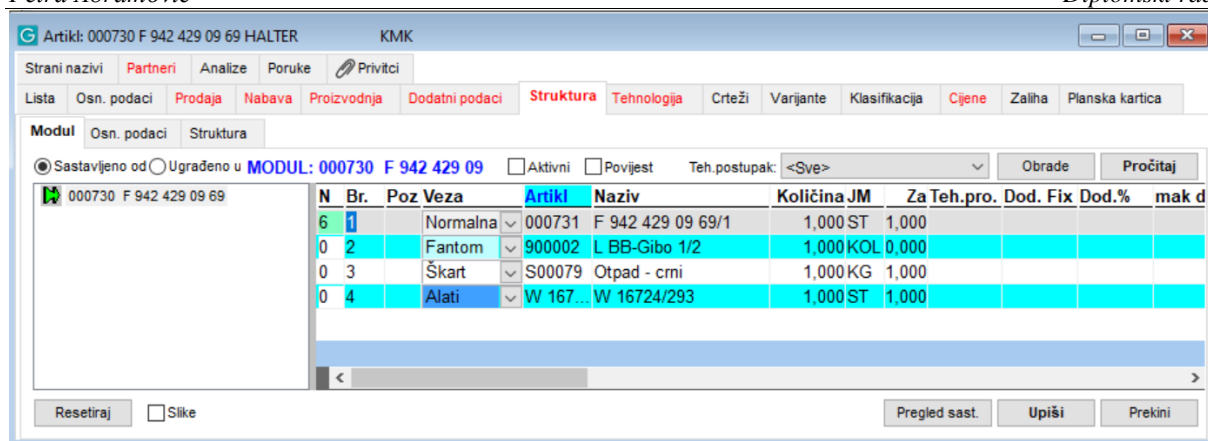
Kao u svakom proizvodnom poduzeću, tijekom proizvodnje, stvara se veća ili manja količina materijala koju nije moguće iskoristiti, tj. otpad. Zbog zauzimanja prostora na skladištu, potrebno je redovit odvoz otpada na dogovorenu lokaciju ili u suradnji s drugom firmom, dogovoriti odvoz otpada uz definiranu naknadu.

Na taj način i KMC zbrinjava otpad za razne vrste materijala kao što je prikazano na slici. Sve vrste otpada koji se otprema „kupcu“ potrebno je upisati u bazu GoSoft-a kao zasebni artikl. Količina otpada se mjeri u kilogramima, a početna šifra artikla za sve otpadne materijale započinje sa „S“.

Artikl	Naziv artikla	Oznaka	JM	N	UC	Var.	Tip artikla	Tip plana	Status	KONT
S00088	Otpad - bakar Kupfer		KG	0	W		Normalni artikli	NEMA planiran	Aktivan	9910
S00080	Otpad - cinčani Schrott verzinkt		KG	0	W		Normalni artikli	NEMA planiran	Aktivan	9910
S00079	Otpad - crni Schrott schwarz		KG	0	W		Normalni artikli	NEMA planiran	Aktivan	9910
S00085	Otpad - crni (fino zmati čelik) Schrott Feinkornstahl		KG	0	W		Normalni artikli	NEMA planiran	Aktivan	9910
S00081	Otpad - inox Schrott inox		KG	0	W		Normalni artikli	NEMA planiran	Aktivan	9910
S00078	Otpad - mješani Mixed schrot		KG	0	W		Normalni artikli	NEMA planiran	Aktivan	9910
S00087	Otpad Aluminiij		KG	0	W		Normalni artikli	NEMA planiran	Aktivan	9910
S00083	Otpad crni / cinčani Schrott Schwarz / verzinkt		KG	5	W		Normalni artikli	NEMA planiran	Aktivan	9910
S00082	Otpad polu inox Schrott Halbedelstahl		KG	0	W		Normalni artikli	NEMA planiran	Aktivan	9910

Slika 27. Vrste tehnološkog otpada

Za svaku vrstu otpada (Slika 27) moguće je pregledati kod kojih proizvodnih artikala se pojavljuje, tj. koji artikli u svojoj strukturi, uz definirane materijale, poluproizvode i vrstu pakiranja imaju definiranu vrstu otpada koja njihovom proizvodnjom nastaje (Slika 28).

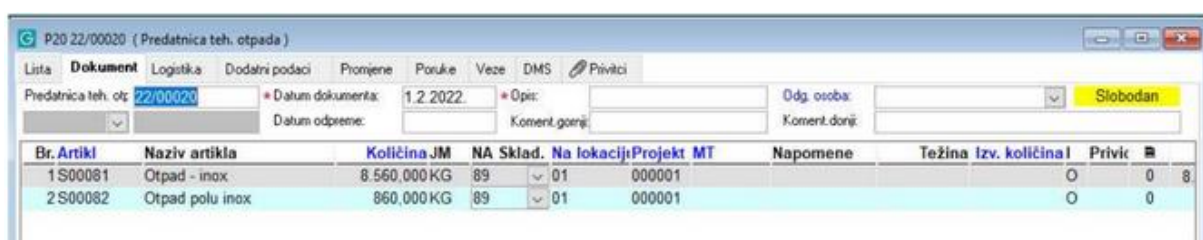


Slika 28. Struktura artikla koji sadrži otpad

Nakon što se nakupi dovoljna količina otpada za odvoz kreira se potrebna dokumentacija za otpremu otpada te se kontaktira jednog od partnera. Trenutno KMC ima potpisan ugovor s dvije tvrtke za odvoz otpada, a to su Gerhard Lang i Ekohold.

Na dan kada je dogovoren odvoz otpada potrebno je pripremiti predatnicu otpada P20 koja je podloga za knjiženje dokumenta otpremnice P13.

U predatnicu se upisuje vrstu otpada koja se otprema na taj dan, unosi se količina u kilogramima, predaje se na skladište otpada 89, te se unosi šifra projekta (SCRAP - 000001) po kojem će se kasnije raditi analize. Primjer knjiženja jedne predatnice otpada prikazana je na Slici 29.



Slika 29. Predatnica otpada

Nakon što je kreirana predatnica, na temelju nje se knjiži otpremnica za otpad u dokumentu P13 te se unose sljedeći podaci, kao što je prikazano na Slici 30.:

- Partner – GERHARD LANG ili EKO HOLD
- Dana za plaćanje – 15 dana za GERHARD LANG, 0 dana za EKO HOLD

- Artikl – otpad crni cinčani (u ovom slučaju)
- Količina – izvagana kilaža otpada

The screenshot shows a software window titled 'P13 00020 (Lieferschein Abfall INO)'. It contains a form with several sections:

- Document Info:** Lieferschein Abfall: 00020, Datum dokumenta: 1.2.2022, Datum otpreme: (empty).
- Partner:** 00562, EKO HOLD d.o.o.
- Primateelj:** 00562, EKO HOLD d.o.o.
- Plaćanje:** VIRMAN, Cjenik: W1 Waste pricelist, Valuta: KN, Rok plaćanja: 1.2.2022, Tečaj: 1,000000, Z: 1.
- Transport:** Cestovni promet, Doprema: EXW, Tip PDV: I/3 dobra unutar EU.
- Adresa prim.:** PRIMATELJ ROBE EKO HOLD d.o.o. Gospod.
- Mjesto dopr.:** IS VP. Izravna kupnja/prodaja.
- Other:** Odg. osoba: Slobodan, Račun: (empty), Poziv: (empty).

 At the bottom, there is a table with columns: Br. Artikli, Naziv artikla, Količina JM, Kz, P.Cij. IZ Sklad., Iz lokacije MT, Tarifa, % Tip PDV, Dat. isporu, and Popust Ni. The table contains two rows:

Br. Artikli	Naziv artikla	Količina JM	Kz	P.Cij. IZ Sklad.	Iz lokacije MT	Tarifa	% Tip PDV	Dat. isporu	Popust Ni
1 S00081	Otpad - inox	8.560,000 KG	O	0,00 89	01	EU02	0,0 AC		0,00
2 S00082	Otpad polu inox	860,000 KG	O	0,00 89	01	EU02	0,0 AC		0,00

Slika 30. Otpremnica otpada

Završni korak kod otpreme tehnološkog otpada je kreiranje računa koji će se prilikom otpreme predati partneru te dodatno poslati i e- poštom.

3.2.2.8. Informacijski sustav i komunikacija

Programski paket GoSoft pokriva sve glavne funkcije proizvodnog poduzeća ili javne ustanove. Temelji se na interaktivnom unosu podataka i povezanosti svih funkcija u jedinstveni informacijski sustav. Sustav radi na svim popularnim operativnim sistemima i lokalnim mrežama za osobna računala.

GoSoft je klasična client / server aplikacija. Baza podataka koja se koristi je Sybase, a razvojni alat za klijent je Power Builder. Za WEB aplikacije je korištena PHP tehnologija. Na serveru može biti instaliran operacijski sistem Windows ili Linux, dok klijent treba windows okruženje (Windows XP ili noviju verziju).

Funkcionalnosti u client aplikaciji:

- materijalno poslovanje pregledi-zalihe
- nabava / prodaja
- tehničko tehnološki podaci
- kontrola kvalitete

- planiranje materijalnih potreba
- praćenje proizvodnih kapaciteta i izvršenog rada
- održavanje strojeva i opreme
- financijsko računovodstvo i osnovna sredstva
- obračun plaća i kadrovska evidencija
- analize podataka. [26]

Implementacijom GoSofta, kao ERP rješenja, u poslovanje, KMC je dobio trenutni uvid u sve dokumente i procese unutar modula prodaje, nabave i proizvodnje te znatno ubrzao i optimizirao proces proizvodnje, od nabave materijala pa sve do isporuke proizvoda kupcu.

GoSoft je trenutno povezan sa SCM aplikacijom u matičnoj podružnici u Njemačkoj. Na taj način zaposlenici KMG-a kontroliraju zalihe koje se nalaze na skladištu u Pisarovini, te na temelju svojih potreba i narudžbi kupca, šalju određene količine materijala na obradu u Hrvatsku.

Kako bi se što više približio način i proces upravljanja internom logistikom, u sljedećim poglavljima su detaljnije prikazane aktivnosti logistike u KMC Pisarovina s paralelnim prikazima knjiženja dokumenata u GoSoftu. Glavna shema procesa knjiženja dokumenata prikazana je na Slici 31.



Slika 31. Proces knjiženja dokumenata

Na Slici 31. je prikazana podjela dokumenata po modulima prodaje, nabave, logistike te proizvodnje. Unutar modula prodaje proces knjiženja dokumenata započinje dokumentom Godišnje prognoze ili Ugovora na temelju kojih se kreira Narudžba kupca. Ovaj dokument je najbitniji dokument cijelog poslovanja jer će se upravo na temelju podatka datuma isporuke, vrste proizvoda te količine definirati plan nabave, plan proizvodnje, generiranje radnih naloga, plan narudžbe kooperacije, itd.

Nakon što se u modulu nabave, pomoću MRP II planiranja pokrenu algoritmi u GoSoftu te odrade potrebni dokumenti Narudžbenice, započinje rad u modulu logistike. Primkom će se na vrlo jednostavan način zaprimiti materijal temeljem kreirane Narudžbenice. Ovim korakom se na skladištu povećava zaliha zaprimljenog materijala.

Sljedeći korak u ovom modulu je kreiranje Izdatnice kojom se materijal potreban za proizvodnju izuzima sa zalihe na skladištu te transportira u proizvodnu halu. Nakon što je poluproizvod ili gotov proizvod završen, temeljem dokumenta Predatnice se zaprima na zalihi na skladište poluproizvoda ili na skladište gotovog proizvoda.

Kada se svi proizvodi, koji su od strane kupca zatraženi u Narudžbi kupca, nalaze na zalihi, moguće je kreirati dokument Otpremnice. Ovim dokumentom se zaliha gotovog proizvoda smanjuje te se proizvodi premještaju na transportno sredstvo. Kada su svi proizvodi spremni za transport do kupca, potrebno je još kreirati Račun na temelju knjižene otpremnice te je ovim dokumentom proces knjiženja svih dokumenata u GoSoftu završen.

3.2.2.9. Lokacija

Hrvatska, kao jedna od lokacija podružnica grupacije, odabrana je zbog svog povoljnog geoprometnog položaja. Budući da kroz Hrvatsku prolazi nekoliko paneuropskih prometnih koridora koji povezuju Europu i Bliski Istok, ali i sjever i jug Europe, uvelike je olakšan i ubrzan transport do kupaca i dobavljača (Slika 32). Također, sa svojim morskim lukama, Hrvatska omogućava izvoz i uvoz za brojne srednjoeuropske države koje nemaju taj benefit. Trenutno stanje prometnica u cestovnom prometu zadovoljava sve kriterije za kvalitetan i brz transport.



Slika 32. Paneuropski prometni koridori

Izuzev dobrog položaja i prometa, Hrvatska je članstvom u Europskoj uniji omogućila kraće čekanje na granicama jer prijevoznici više ne moraju satima čekati u gužvi na carini. [27]

Bitna stavka kod odabira lokacije za otvaranje poduzeća je i plaća radnika. Iako u Svijetu postoje države čija je prosječna plaća radnika niža od Hrvatske, još uvijek se Hrvatska nalazi na donjoj polovici liste prosječnih plaća u Europi s 994 eura. [27]

Svi ovi navedeni razlozi sigurno su uvelike utjecali na odabir lokacije za otvaranje nove podružnice u Europi.

4. SKLADIŠNI SUSTAV

4.1. Zaprimanje materijala na zalihu

Prilikom dopreme materijala skladištar je dužan sigurno istovariti materijal, a da prilikom istovara ne ošteti isti.

Nakon fizičkog istovara uspoređuje se materijal s otpremnice dobavljača (Slika 33) kako ne bi došlo do manjka ili viška materijala na zalihama. Ako je sve u redu skladištar predaje otpremnice dežurnom Referentu logistike koji zatim unosi materijal kroz GoSoft. U slučaju da ima neslaganja (npr. materijal je dopremljen, a nema otpremnice ili obrnuto) također se mora prijaviti pogreška Referentu logistike kako bi se korigiralo stanje na zalih.

Part No./C-Part No.	Description	Quantity	Unit
E 1121716600700 956980/259021/179/2018	EINGANGSROHR	2.300	ST

Packaging	Quantity	Content
IRON-BALLED BOX BUNDESBahn	1	2300 ✓
Net weight	354,20 kg	
Gross weight	439,20 kg	
Provided parts: have to be used only for the existing orders.		
Important: the charge-no. for the delivered parts must be named in your documents necessarily for each delivery.		
Damaging, differences in quantity etc. have to be pointed out immediately. Material is property of KÖNIG METALL . Please treat appropriate.		

Slika 33. Primjer otpremnice dobavljača

Nakon unosa robe u GoSoft skladištar mora pravilno označiti svaku pakirnu jedinicu s materijalom odgovarajućom oznakom koju je potrebno isprintati pomoću ispisa u GoSoftu te nalijepiti na pripadajući materijal (Slika 34).



Slika 34. Primjer naljepnice za definirani materijal

Također, skladištar je dužan prekontrolirati materijal definiran od strane Referenta na način da se prvo provjeri Hänger/Label od dobavljača i uspoređi bruto i neto težina.

Nakon pregleda Warenanhänger-a/Label-a od dobavljača, potrebno je napraviti kontrolu vaganjem. Težina na vagi smije biti jednaka ili veća bruto težini kao što je prikazano na Slici 35.



Slika 35. Ulazna kontrola težine

Ako se na vaganju (Slika 35) pokaže točna količina kao na Warenanhänger-u/ Label-u tada se na Otpremnici označi stavka s kvačicom (ispravno). Ukoliko se pojavi problem da težine nisu ispravne obavezno je pozvati Voditelja logistike kako bi se zabilježila odstupanja te poslala reklamacija dobavljaču.

Nakon ulaska materijala u skladište te nakon provedene ulazne kontrole, materijal se odlaže u regal.

Ulazni materijal se zaprima sistemski (od strane systemske logistike) na skladište ulaznog materijala (skladište 11). Također, skladištar prilikom istovara materijal stavlja na određeno mjesto za ulazni materijal u skladištu. S tog skladišta radnik u skladištu preuzima materijal i posprema ga na slobodnu lokaciju u regalu.

Pomoću skenera i barkoda skladištar prebacuje određenu kilažu ili broj komada na slobodnu lokaciju. Određene materijale skladištar mora zaprimiti na točno određeno mjesto u regalima, kao naprimjer materijal za artikl 2K0 809 905. Npr. Materijal za taj artikl se zaprima isključivo u „G“ regal. Popis specijalnih materijala poznat je zaposlenicima.

Nakon kontrole materijal se zaprima na lokaciju u regalu. Svaki radnik u skladištu (skladištar) sadrži svoje barkodove s kojima se prijavljuje na određeni modul rada (Slika 36)



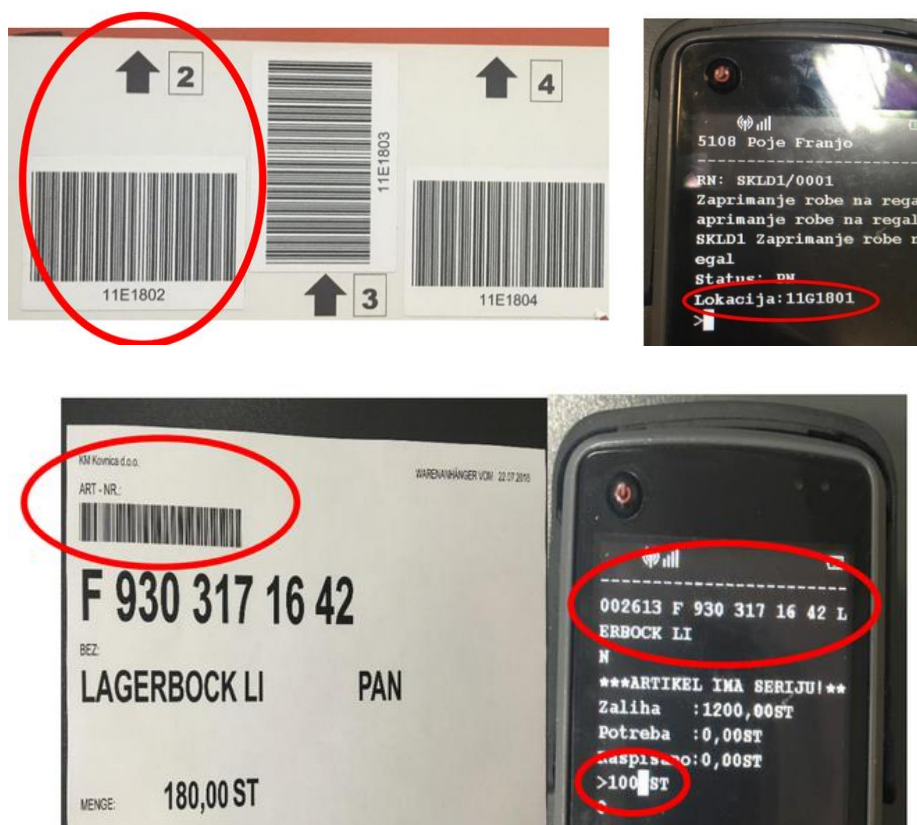
Slika 36. Barkodovi radnika za manipulaciju zalihama

Sadržaj barkodova koje posjeduje skladištar:

1. Svoj univerzalan barkod na Ime i Prezime
2. 'VRS barkod' koji se koristi kod utovara gotove robe
3. 'Zaprimanje robe na regal' barkod služi u slučaju kada skladištar zaprima ulazni materijal na određenu lokaciju u regal

4. 'Izdavanje robe s regala' barkod služi u slučaju kada skladištar izdaje materijal s određene lokaciju u proizvodnju
5. 'Povrat robe iz proizvodnje' barkod služi u slučaju kada se materijal vraća iz proizvodnje na određenu lokaciju u regalu
6. 'Standard barkod' se koristi samo u situaciji kada se radnik prebacuje s VRS modula na jedan od gore navedena tri modula ili obrnuto

Za zaprimanje materijala potrebno je skenirati barkod s imenom i prezimenom, zatim skenirati barkod Zaprimanje robe na regal. Sljedeći korak je da se s dlanovnikom skenira barkod lokacije na koju će ga se odložiti na regalu. Strelice s brojem označavaju razinu na kojoj se nalazi određena lokacija (Slika 37).



Slika 37. Zaprimanje materijala na zalihu pomoću skenera

Postupak korištenja barkodova je potpuno isti i u ostala dva modula (izdavanje robe s regala i povrat robe iz proizvodnje).

Kako kod dopreme dobijemo fizičke otpremnice tako kroz GoSoft dobijemo elektronske otpremnice (EDI datoteke) koje su čitljive kroz dokument E14 kao što je prikazano na Slici 38.

Prip.	Status	Datum datoteke	Poduzeće	Vrsta dok.	Opis greške	Datum dok.	Broj dok.	Put	K Tekst
@	Preuzeto	3.4.2019. 12:30:20	000	BI20022		3.4.2019.		\\10.201.40.15\posta\A-B raču...	
@	Preuzeto	4.4.2019. 03:01:26	000	EDI_VDA		4.4.2019.		\\kmc-fileserv02\KMC-EDI\LR0...	
@	Preuzeto	3.4.2019. 03:01:34	000	EDI_VDA		3.4.2019.		\\kmc-fileserv02\KMC-EDI\LR0...	
@	Preuzeto	3.4.2019. 03:01:33		EDI_VDA711		3.4.2019.		\\kmc-fileserv02\KMC-EDI\LS0...	
@	Preuzeto	3.4.2019. 03:01:31		EDI_VDA711		3.4.2019.		\\kmc-fileserv02\KMC-EDI\LS0...	

VD	Dokument	Dat.dok.	Dat.dop.	Status	Partner	Naziv partnera	Isp	Vanj.dok.	Vanj.dat	Dat.PER	OBR	Opis
E14	00385	3.4.2019.	2.4.2019.	Sloboda	00003	KÖNIG METALL GmbH &		00130068		2.4.2019.	2019	
E14	00305	15.3.2019.	14.3.2019.	Sloboda	00003	KÖNIG METALL GmbH &		00128793		14.3.2019.	2019	

Slika 38. Elektronska otpremnica

Referent logistike je dužan usporediti fizičku otpremnicu s elektronskom otpremnicom i vidjeti podudaraju li se. Ako je sve u redu materijal se može zaprimiti u GoSoft kako bi se proknjižilo novo stanje zalihe.

4.2. Izdavanje materijala u proizvodnju

Na temelju plana rada po danima, radnici u skladištu znaju koji materijali i kada trebaju za proizvodnju određene narudžbe kupca. Na taj način će se izdavanja pripremiti te izdati kada se za to pojavi potreba na mjesto u skladištu koje je definirano kao Priprema materijala za proizvodnju. Potrebe svakog radnog naloga su vidljive u GoSoftu što je prikazano na Slici 39. Sva izdavanja obavezno moraju biti planska jer su potrebe za materijalom temeljene na radnom nalogu.

Potreba	Stat	Ident	Naziv	Količina	JM	Realizirano	Datum	Poz.	Oper.	Napomene
4227508	LN	010286	E 960 652 03 14	200,000	ST	0,000	2.9.2022.			
4227509	LN	010304	F 960 652 30 02/004/1	200,000	ST	0,000	2.9.2022.			
4227510	LN	010651	F 960 651 16 11	200,000	ST	0,000	2.9.2022.			

Slika 39. Potrebe prikazanog radnog naloga

Izdavanje se radi tako da se skenira radni nalog, materijal i lokacija s koje se izuzima materijal. Na temelju toga se u GoSoftu automatikom kreira dokument Planska izdatnica. Njenim knjiženjem smanjuje se zaliha artikla te se materijal izuzima s lokacije na skladištu. Kroz podatke radnog naloga se zna na koje radno mjesto skladištar mora dostaviti materijal kako bi se moglo započeti s proizvodnjom (Slika 40).



Slika 40. Manipulacija materijalom u skladištu

4.3. Povrat materijala iz proizvodnje

Prilikom završetka radnog naloga, materijal koji je ostao neiskorišten mora se vratiti u skladište na jednu od slobodnih lokacija.







Povrat materijala obavljaju skladištari koji izdaju materijal, ali i skladištari koji vrše utovar/istovar kamiona.

Materijal se iz proizvodnje premješta u skladište u zonu za povrat materijala. Iz zone za povrat materijala uzima se materijal i provjerava količina i/ili težina, te se ispisuje nova oznaka (label) s preostalom količinom i/ili težinom. Kada se ovaj proces zadovolji, skladištari materijal pomoću skenera i barkoda odlažu na određenu lokaciju, te materijal fizički stavljaju na istu.

4.4. Predavanje gotovih proizvoda na skladište

Nakon završetka proizvodnje radnici dojavljuju završene količine kroz modul za dojavu gotovosti i praćenje rada. Radnik je po tome prvi izvor podataka o šaržama koje se generiraju nakon izrade pojedine radne serije. Količine radne serije su standardne, a definirane su pomoću pakirnih jedinica. Nadalje, radnik nakon proizvodnje mora isprintati novu naljepnicu (s

barkodom) za količinu koju je izradio. Naljepnica se ispisa te lijepi na kutiju koju radnik puni s izrađenom količinom. U trenutku punjenja, tj. ispisa naljepnice, baza dojavljuje gotovost timu logistike te na taj način oni dobivaju informaciju o tome za koji radni nalog je gotova proizvodnja, koje su to pakirne jedinice te koje se proizvode ili poluproizvode treba transportirati na skladište gotovih proizvoda ili poluproizvoda. Radnici iz skladišta odlaze u proizvodnju, uzimaju kutije te ih zaprimaju na lokacije u skladištu putem skenera i barkodova na pakirnoj jedinici i lokaciji u skladištu. Na slici 41. je prikazana standardna VDA naljepnica za identifikaciju proizvoda sa svim predefinisanim informacijama.

(1) Warenempfänger / Receiver KÖNIG METALL GmbH & Co. KG		(2) Abbestelle - Lagerort - Verwendungsbezeichnung / Ship To - Dock - Gate Josef-König-Straße 1 D-76571 Gaggenau		
(3) Lieferscheinnummer Advice Note No. (N) 000 		(4) Lieferantenanschrift (Kurzname, Wiewk. PLZ, Ort) / Supplier Address KM Kovnica d.o.o. 10451 Pisarovina		
(8) Sachnummer Kunde / Part No. Customer (P) E 35.5-07071.36/2 		(5) Gewicht Netto / Net Wt (KG) 32	(6) Gewicht Brutto / Gross Wt (KG) 36	(7) Anzahl Packstücke / No of Pkcs 0
(9) Füllmenge / Quantity (Q) 1710 		(10) Bezeichnung - Lieferung - Leistung / Description UZB WELLE/SCHEIBE/ZAHNKRANZ		
(12) Lieferantennummer / Supplier No. (V) 76690 		(11) Sachnummer Lieferant / Suppliers Part No (30S) E 35.5-07071.36/2		
(15) Packstücknummer / Serial No (S.M.G) 1489118 		(13) Datum / Date D 12.09.22	(14) Änderungsstand Konstruktion / Engineering	
		(16) Charge / Lot No. (H) 04/37434 		

Slika 41. VDA naljepnica

4.5. Otpremanje proizvoda kupcu

Prilikom komisioniranja gotove robe kada se vrši utovar, zadužena osoba za komisioniranje dobiva listu za komisioniranje od osobe koja je zadužena za izradu iste.

KÖNIG METALL			
K r a j M e t a l a K o v n i c a d . o . o .			
EMPFÄNGER:		Datum: 04.06.2017	
KÖNIG METALL GmbH & Co. KG		Kunder Nr.: 00003	
Josef-König-Straße 1			
D-76571 Gaggenau			
DEUTSCHLAND			
Ust.-ID-Nr.: DE813038603			
LIEFERADRESSE:			
BKV Logistik GmbH & Co.KG			
Herrenalber Strasse 7			
D-76276 Rheinstetten			
DEUTSCHLAND			
Kommisionirlist Nr. 00293			
Pos.	Art. Nr.	Bezeichnung	Menge ME
1	A 960 680 01 16	ZB VERSTÄRKUNG	1.000,00 ST
	Verpackung: 5 - L 2071		
	5 - L 2071		
2	A 906 636 32 16	VERSTÄRKUNG LINKS	500,00 ST
	Verpackung: 1 - L 2071		

Slika 42. Lista za komisioniranje

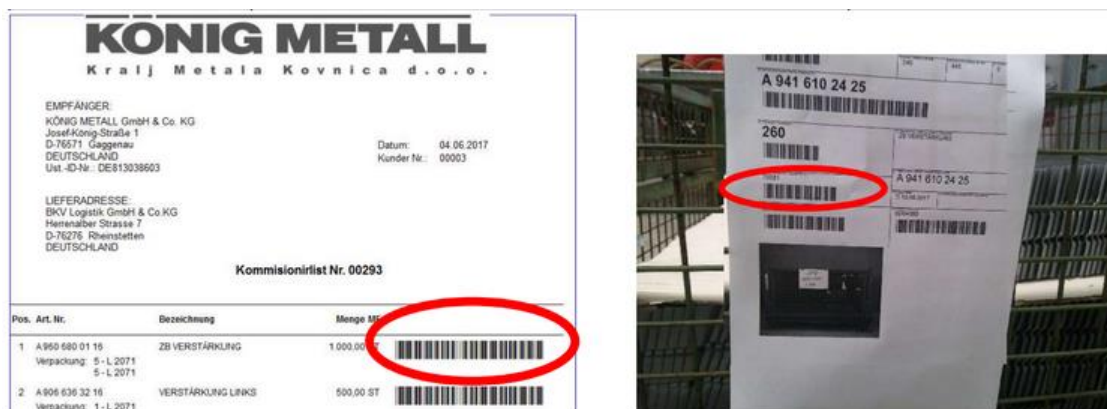
Kada se pošalje lista za komisioniranje na ispis (Slika 42), Skladištar ju je dužan čuvati i na njoj zaokružiti Pos. i Art.Nr. kada se utovaruje roba u kamion kao što je prikazano na Slici 43.

Kommisionirlist Nr. 00218			
Pos.	Art. Nr.	Bezeichnung	Menge ME
1	A 960 632 46 03	DACHRAHMEN	200,00 ST
	Verpackung: 10 - L 6429		
	10 - L 6429		
2	A 943 811 00 07	ASDECKUNG SONNENBLENDE <input type="checkbox"/>	852,00 ST
	Verpackung: 6 - K VERPACK.SONNENBLENDE		
	6 - K VERPACK.SONNENBLENDE		
	6 - L BB-Gibo Standard		
	6 - L BB-Gibo Standard		
3	F 945 520 15 41/1	ZB HALTER KMK	122,00 ST
	Verpackung: 1 - L Schäferkiste		
	1 - L Schäferkiste		

Slika 43. Bilježenje podataka na listi za komisioniranje

Komisioniranje se vrši na način da skladištar dlanovnikom skenira bar kod na listi za komisioniranje, zatim bar kod koji se nalazi na „Warenanhängeru“ koji je pričvršćen na pakirnu

jedinicu s gotovom robom (Slika 44). Ukoliko je lista stavki koje je potrebno utovariti dugačka, pretraživanje na više stranica liste za komisioniranje može potrajati. Brzina pronalaska i skeniranja bar koda na popisu artikala ovisi o iskustvu zaposlenika, ali i o sreći.



Slika 44. Prikaz barkodova koje je potrebno skenirati prilikom otpreme

Skladištar skenira gotovu robu tek kada zaprimi pakirnu jedinicu na vilice s viličarem i pripremi gotovu robu za utovar u kamion (Slika 45). Tek kada je roba skenirana može započeti utovar skenirane robe. Ukoliko radnik skenira krivu pakirnu jedinicu, ili ju ne skenira, a ipak utovari na kamion, doći će do neslaganja otpremnice iz KMC, s primkom u KMG.



Slika 45. Otprema gotovog proizvoda kupcu

5. DIGITALIZACIJA PROCESA OTPREME

S obzirom na pogreške koje se događaju često, a trošak pogreške i povratne logistike je iznimno visok, ovom optimizacijom će se pokušati smanjiti broj pogrešaka vezanih uz proces otpreme, a to su:

1. predugo traženje šifre pakirne jedinice koja se otprema kako bi se skenirao barkod
2. dekoncentracija – nije skenirana pakirna jedinica, a utovarena je na kamion
3. obilježavanje pogrešne stavke na listi za komisioniranje

Sve prethodno navedene pogreške utječu na:

1. otpremu krive pakirne jedinice
2. otpremu više pakirnih jedinica, nego što je predviđeno
3. izostanak otpreme potrebne pakirne jedinice

Temeljem konstantnih pogrešaka unutar procesa otpreme kreiran je prijedlog za poboljšanje kojim će se navedeni proces, koji je vezan uz papirologiju – listu za komisioniranje, digitalizirati te će se smanjiti mogućnost pogreške radnika. U poglavlju 5.1. će se detaljnije opisati novi proces otpreme gotovih proizvoda te kreiranje popratne dokumentacije, dok će u poglavlju 5.2. biti navedene sve prednosti za poduzeće koje će se pojaviti s implementacijom digitalizacije.

5.1. Prijedlog poboljšanja procesa pomoću tableta i skenera

Temeljem iskustva radnika i identificiranja najčešćih pogrešaka u procesu otpreme, predložen je novi proces knjiženja dokumenta Otpremnice digitalizacijom. Proces otpreme će se provoditi putem Web modula za Nabavu i otpremu koji je moguće koristiti zajedno s clientom, tj. GoSoftom.

Za potrebe testiranja navedenog unaprjeđenja preuzeta je kopija baze podataka, tj. GoSofta na kojoj su postavljene sve potrebne akcije i kontrole kako bi se provela analiza prijedloga.

Na Web modul se radnik prijavljuje na isti način kao i u GoSoft te se ovim korakom započinje s procesom otpreme gotove robe prema kupcu. Ovim korakom osigurana je kontrola rada jer

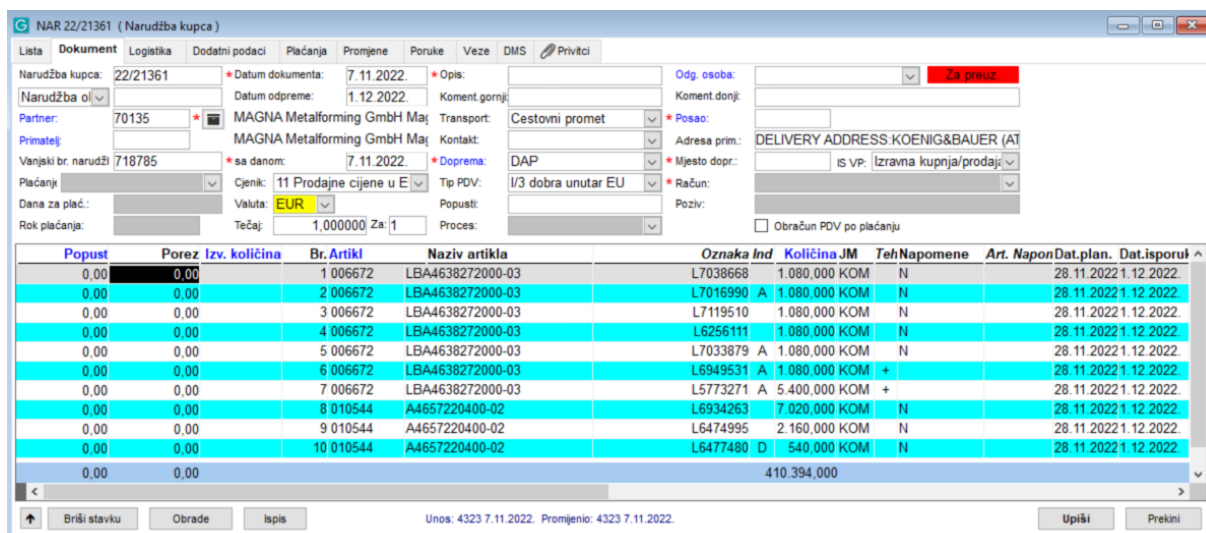
program pamti sve što je radnik knjižio u GoSoft. Na Slici 46. je prikazan popis Web modula povezanih s GoSoftom koje je moguće aktivirati ovisno o željama korisnika.



Slika 46. Web moduli GoSofta

Svaki proces otpreme te sam dokument Otpremnice, vezan je direktno uz prodajni dokument Narudžbe kupca. To znači da će se sve stavke koje se nalaze na narudžbi kupca „zatvarati“ s istom stavkom kada se proknjiži Otpremnica.

Na Slici 47. prikazani su dokumenti Narudžbe kupca V30 na temelju kojih je će biti prikazan proces kreiranja otpremnice na Webu.



Slika 47. Narudžba kupca - GoSoft

Da bi se dokument Narudžbe kupca, koji čeka na otpremu, uopće pojavio na Webu kao popis proizvoda koje je moguće otpremiti, on mora biti statusa 'Za preuzeti' (Slika 47). Ovaj korak još uvijek odrađuju referenti logistike u konstantnoj komunikaciji s procesom proizvodnje te provjeravanjem zaliha gotovih proizvoda na skladištu.

GoSoft-Web | Izv. dok. | Nabava - Otprema

VD = NAR Narudžba kupca

Lis.I | Izv. | Zal. | Dok. | Lis.Z

Prijem iz RN

Prijem - Pomak

Prepakiranje - Raspakiranje

Nabava - Otprema

Pregled knjiženja

Pregled pakiranja

Planirani izlaz

Izlazi/preskladištenje PRO

Neplanirani izlaz

Povrat iz proizvodnje

Priprema paleta

Inventurni popis

Pogled: Otvoreno

Bar code: VD: Narudžba kupca

Dok.	VD	Datum	Partner	Naziv partnera
22/21361	V30	02.11.2022	001601	MAGNA Metalforming GmbH
22/21344	V30	02.11.2022	001547	
22/21341	V30	03.11.2022	000040	
22/21345	V30	03.11.2022	001413	
22/21342	V30	03.11.2022	001502	
22/21346	V30	03.11.2022	001518	
22/21349	V30	03.11.2022	001661	

Slika 48. Narudžba kupca – web

Kada se svi proizvodi koji se trebaju otpremiti nalaze na skladištu gotovih proizvoda, u GoSoftu se dokument označava da je spreman za preuzimanje. Dokument će se istog trenutka, nakon ponovnog učitavanja stranice na Webu, pojaviti kao novi zadatak za radnika u skladištu kao što je prikazano na Slici 48. Ovime je smanjeno vrijeme čekanja na dostavljanje liste za komisioniranje jer trenutno listu ispisiuje referent u nabavi te ispisanu listu fizički dostavlja radniku u skladište. Također, ovim načinom komunikacije između nabave i skladišta uštedeno je vrijeme i referentu nabave. Vrijeme koje je do sada koristio u dostavu i komunikaciju sa skladištem, sada može utrošiti na druge aktivne zadatke.

Nakon što je dokument Narudžbe kupca vidljiv na Webu, klikom na broj dokumenta otvara se isti sa svim stavkama. Ovim korakom je, prije same otpreme, omogućena finalna kontrola što je sve potrebno otpremiti.

Stav	Naziv	Ost. JM	Z
1	006672 LBA4638272000-03	1.800,000 KOM	○
2	006672 LBA4638272000-03	1.800,000 KOM	○
3	006672 LBA4638272000-03	1.800,000 KOM	○
4	006672 LBA4638272000-03	1.800,000 KOM	○
5	006672 LBA4638272000-03	1.800,000 KOM	○
6	006672 LBA4638272000-03	1.800,000 KOM	○
7	006672 LBA4638272000-03	1.800,000 KOM	○

Slika 49. Narudžba kupca sa stavkama – web

Nakon što se sva gotova roba nalazi na skladištu započinje proces transporta metalnih paleta s njegovih lokacija na skladištu, na mjesto za otpremu (Slika 18). Važno je napomenuti da se gotovi proizvodi za ZAH nalaze na jednom virtualnom skladištu te ono nije podijeljeno na lokacije. Razlog tome je što se otprema za ZAH izvodi svaki utorak i četvrtak te se, do trenutka otpreme, na kamion slaže sve što je to tada završeno. Važno je napomenuti da sva gotova roba stane u jedan kamion te nije potrebno odrediti koju točno gotovu robu će se slati s tom otpremom.

U jedan red se slažu dvije palete, te najviše u dva reda zbog sigurnosti, ali i zbog jednostavnosti skeniranja oznake na paleti.

Nakon što su sve metalne palete transportirane na mjesto za otpremu, skladištar zadužen za otpremu skenira oznake na paletama koje će se otpremiti kupcu.

Nakon što je radnik na Webu otvorio Narudžbenicu kupca sa svim stavkama za otpremu (Slika 49), započinje sa skeniranjem oznaka na paletama. Kada se skenira oznaka na paleti, ukoliko je dio otpreme na kojoj se radi, na webu će ta stavka biti obojena u zeleno, kao što je prikazano na Slici 50.

Stav	Naziv	Ost. JM	Z
1	006672 LBA4638272000-03	1.800,000 KOM	<input type="radio"/>
2	006672 LBA4683272000-03	1.800,000 KOM	<input type="radio"/>
3	006672 LBA4638272000-03	1.800,000 KOM	<input type="radio"/>
4	006672 LBA4638272000-03	1.800,000 KOM	<input type="radio"/>
5	006672 LBA4638272000-03	1.800,000 KOM	<input type="radio"/>
6	006672 LBA4638272000-03	1.800,000 KOM	<input type="radio"/>
7	006672 LBA4638272000-03	1.800,000 KOM	<input type="radio"/>

Slika 50. Oznaka skenirane pakirne jedinice na Webu

Ovim načinom skeniranja stavki za otpremu, za razliku od trenutnog načina skeniranja, radnik ne mora prvo pronaći stavku na listi za otpremu ispred koje stoji, te nakon toga skenirati bar kod na listi, a zatim bar kod na oznaci palete.

Kada su sve palete skenirane te na Webu označene zelenom bojom, klikom na zelenu kvačicu, završava se knjiženje dokumenta Otpremnice. Otpremnici se automatski kreira nova šifra sa šifrom dokumenta na temelju kojega je nastala, datumom kreiranja otpremnice te šifrom partnera za kojega se otpremnica kreira.

Svaka otpremnica koja je kreirana na Webu ima zapis u bazi podataka GoSofta te je istog trenutka vidljiva i u GoSoftu kao što je prikazano na Slici 51. i Slici 52.

Zatv.	Ident	Naziv	Kolicina JM	Briši
<input type="checkbox"/>	742651	SEITENPLATTE	2,000 KOM	<input type="checkbox"/>

Slika 51. Kreirana otpremnica na Webu

DO1 22/0015 (Otpremnica/dostavnica)

Lista Dokument Logistika Dodatni podaci Promjene Poruke Veze DMS Privitci

Otpremnica/dostav: 22/0015 * Datum dokumenta: 17.11.2022 * Opis: Odg. osoba: GOinfoZG Ivan * Slobodan

Narudžba ki: NAR/22/21353 Datum odpreme: 17.11.2022 Koment.gornji: Koment.donji:

Partner: 001443 * BHS CORRUGATED TACHOV Transport: Cestovni promet * Posao: Adresa prim.: DELIVERY ADDRESS:BHS CORRUGATED

Primatej: 000028 BHS CORRUGATED TACHOV Kontakt: DAP * Mjesto dopr.: Račun: Poziv: Obračun PDV po plaćanju

Na tem. narudžbe sa danom: Doprema: I/3 dobra unutar EU Tip PDV: Račun: Poziv: Obračun PDV po plaćanju

Plaćanje VIRMAN * Cjenik: 11 Prodajne cijene u E Tip PDV: Račun: Poziv: Obračun PDV po plaćanju

Dana za plać.: 30 * Valuta: EUR * Mjesto dopr.: Račun: Poziv: Obračun PDV po plaćanju

Rok plaćanja: 17.12.2022 * Tečaj: 7,529206 Za: 1 Proces: Obračun PDV po plaćanju

Br. Artikl	Naziv artikla	Oznaka	Količina JM	Kc	Projekt	IZ	Sklad.	Napomene	P.Cij.	Iz lokacije	Tren.kol.	Tarifa	% Tip PD
1742651	SEITENPLATTE	851090863	2,000	KOM	O	21353	470		1.101,40	1		EU02	0,0 AC

2,000

Briji dokument Obrade Ispis Unos: is 17.11.2022 Promijenio: is 17.11.2022 Upiti Prekini

Slika 52. Kreirana otpremnica u GoSoftu

5.2. Rezultati uvođenja digitalizacije

Temeljem testiranja procesa kreiranja otpremnice putem Weba primijećene su brojne prednosti koje bi u KMC donijela digitalizacija otpreme gotove robe. Najvažnije uočene prednosti su:

1. Skraćeno vrijeme pretraživanja pakirne jedinice za otpremu i eliminirano zaokruživanje skenirane stavke

Novim načinom kreiranja otpremnice iz procesa je izbačeno ispisivanje liste za komisioniranje na temelju koje radnici u skladištu otpremaju robu. Radnici više ne moraju prema oznaci na pakirnoj jedinici pamti šifre i nazive artikala te ih pronaći na listi za komisioniranje kako bi obilježili da su ju skenirali putem bar kod čitača te tim korakom unijeli u sustav kao stavku na otpremnici.

Mjerenjem vremena, koje je potrebno za pronalazak i skeniranje bar koda oznake te stavke, na tri otpremnice s 15 stavki izmjereni su sljedeći podaci koji su prikazani u Tablici 2.

Važno je napomenuti da su vremena, za oba načina kreiranje otpremnice, mjerena na istim stavkama te s istim radnikom.

Tablica 1. Prosječno vrijeme za skeniranje stavki [s] – lista za komisioniranje

Količina stavki [kom]	Prosječno vrijeme – lista za komisioniranje			
	Otpremnica 1	Otpremnica 2	Otpremnica 3	Otpremnica 4
1	6,02	6,18	5,22	5,43
15	90,3	92,7	78,3	81,45

Tablica 2. Prosječno vrijeme potrebno za označavanje stavki [s] – web

Količina stavki [kom]	Prosječno vrijeme potrebno za označavanje stavki [s] – web			
	Otpremnica 1	Otpremnica 2	Otpremnica 3	Otpremnica 4
1	1,63	2,3	1,76	1,98
15	26,08	34,5	26,4	25,2

Tablica 3. Ušteda vremena postignuta digitalizacijom

Vremenska ušteda	27%	37%	33%	36%
---------------------	-----	-----	-----	-----

Temeljem podataka koji su prikazani u Tablici 1. i 2. može se zaključiti da se digitalizacijom procesa opreme vrijeme, potrebno za skeniranje bar kodova i kreiranje otpremnice, smanjilo u prosjeku za 30% (Tablica 3). Treba napomenuti da su mjerenja napravljena samo 4 puta te da bi za još detaljnije i točnije podatke trebalo provesti još mjerenja u različitim uvjetima.

Ako uzmemo u obzir da se u KMC tjedno u prosjeku kreira 35 otpremnica sa 350 stavki (po otpremnici), vrijeme utrošeno za kreiranje otpremnice se smanjuje sa 20,4h na 6,7h. Na ovaj način radnik može više od 13h tjedno uložiti u obavljanje drugih dnevnih zadataka.

2. Smanjena mogućnost utovara pogrešne pakirne jedinice ili pogrešne količine pakirnih jedinica

S obzirom da sustav ne dozvoljava utovar pakirne jedinice ako nije na listi za otpremu, na način da skener zvukom zvona dojavu da se skenirana pakirna jedinica ne nalazi u planu otpreme, gotovo je nemoguće da radnik na transportno sredstvo utovari pogrešnu pakirnu jedinicu, bilo da se radi o krivoj količini ili krivom artiklu.

3. Eliminirano zaokruživanje krive stavke

U prosjeku se, u razgovoru s referentima logistike, 4x tjedno događalo da radnik prilikom procesa otpreme zaokruži krivu stavku. U tom slučaju, ukoliko se kod skeniranja narednih stavki pojavi ta krivo zaokružena, radnik će opaziti svoju grešku te će ju pokušati ispraviti ili ispočetka krenuti s procesom otpreme. Lošija situacija se događa ukoliko je zaokružio stavku koja se nije našla na mjestu za otpremu jer će se kod kupca pojaviti pogrešan artikl, ili će spomenuti nedostajati prilikom njihovog zaprimanja robe. U oba slučaja će u KMC biti poslana reklamacija te će se zahtijevati njen ispravak u što kraćem roku što sa sobom nosi velike novčane gubitke za poduzeće.

4. Skraćivanje vremena edukacije novih zaposlenika

Budući da za knjiženje otpremnice preko Web modula nije potrebna zamorna edukacija i poznavanje šifri artikala, ovaj način olakšava posao utoliko što ga može obavljati i novo zaposlen radnik u skladištu uz minimalnu obuku.

5. Smanjen utjecaj duljine zaposlenja na brzinu i kvalitetu obavljanja posla

Radnicima koji rade duže vrijeme u KMC pretraživanje artikala na listi za komisioniranje traje kraće, ali kod novozaposlenih, pretraživanje jedne stavke na listi za 80 artikala za otpremu, može potrajati i 20-ak sekundi što vodi do značajne količine vremena utrošene u samo pretraživanje. Upravo zbog toga, novim načinom otpremanja gotove robe, eliminiran je utjecaj duljine zaposlenja na brzinu.

6. ZAKLJUČAK

Logistika se sastoji od zasebnih segmenata koji zajedno moraju komunicirati i funkcionirati, a oni se nazivaju aktivnostima. Iako postoje razne podjele i imaginarne granice između pojedinih aktivnosti, povezivanje između logističkih aktivnosti te osiguravanje pravovremenog toka točnih informacija i materijala doprinosi dobroj organizaciji i funkcioniranju poduzeća.

Glavne logističke aktivnosti unutar poduzeća su nabava, skladištenje i komisioniranje, upravljanje zalihama, rukovanje materijalom, pakiranje, unutarnji transport, povratna logistika, informacijski sustav i komunikacija te lokacija. Sve navedene aktivnosti imaju brojne značajke kojima doprinose boljem poslovanju poduzeća te opstanku na sve konkurentnijem tržištu.

Zbog velikog broja radnika u KÖNIG METALL Croatia, povećanja zahtjeva tržišta, sve većim zahtjevima za kvalitetom i opstanka na tržištu, ovakvo poduzeće ima dobro razvijen logistički sustav koji pokriva sve prethodno navedene aktivnosti.

Kako bi svi zaposleni što brže dolazili do informacija te što lakše komunicirali sa ostatkom tima, poduzeće je u svoju proizvodnju implementiralo poslovni informacijski sustav GoSoft koji im je donio brojne benefite.

U procesu otpreme su uočeni problemi predugog traženja šifre pakirne jedinice za skeniranje bar koda, otprema krive pakirne jedinice ili izostanak otpreme artikla koji je bio na listi za komisioniranje te krivo obilježavanje stavke na listi. Sve ove pogreške dovodile su do pojave većeg broja reklamacija te visokih troškova povratne logistike.

Na temelju toga, predložen je način otklanjanja potencijalnih problema digitalizacijom procesa kojom je na testnoj bazi istog poduzeća prikazan i testiran novi način knjiženja dokumenta Otpremnice.

Budući da je papir, tj. lista za komisioniranje, u živom obliku izbačena iz uporabe, te se sva potrebna roba za otpremu označava jednim skeniranjem bar koda, smanjena je mogućnost pogreške radnika. Također, ovim načinom otpreme smanjeno je i vrijeme potrebno za edukaciju novih radnika te je smanjen utjecaj duljine zaposlenja i iskustva radnika s brzinom obavljanja posla.

LITERATURA

- [1] RMIT, 11 global supply chain management best practice examples for retail
<https://studyonline.rmit.edu.au/blog/11-global-supply-chain-management-best-practice-examples-retail>, Pristupljeno: 15.10.2022.
- [2] Jelić, I.: Logistika, Škola za cestovni promet, Zagreb, 2020.
- [3] Đukić, G.: Podloge za nastavu, Tehnička logistika, FSB, Zagreb, 2021.
- [4] Lešnjak M.: Procesi i elementi nabave, Završni rad, Sveučilište Sjever, Varaždin, 2016.
- [5] Ferišak V.: Nabava: Politika – strategija – organizacija-management, Zagreb, 2002.
- [6] Rudež A.: Analiza logističkog procesa nabave - primjer iz prakse, Diplomski rad, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2021.
- [7] Rogić K.: Podloge za nastavu, Distribucijska logistika 1, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2020.
- [8] Đukić G.: Logistički menadžment, Upravljanje skladištenjem, FSB, Zagreb, 2021.
- [9] Županić D.: Analiza procesa komisioniranja u skladištu poduzeća Tisak d.o.o. Varaždin, Završni rad, Sveučilište sjever, Varaždin, 2015.
- [10] Šamanović, J.: Prodaja, Distribucija, Logistika, Reprint d.o.o. Klis, 2009.
- [11] Madjarević, B.: Rukovanje materijalom, Tehnička knjiga, Zagreb 1969.
- [12] Šafran M.: Osnove upravljanja zalihama, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2021.
- [13] Tolj S.: Primjena metoda za upravljanje zalihama, Završni rad, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2017.
- [14] Šafran M.: Podloge za nastavu, Upravljanje zalihama, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2021.
- [15] Furundžija K.: Pakiranje i označavanje za logistiku, Završni rad, Ekonomski fakultet u Osijeku, Osijek, 2019.
- [16] Zečević S.: Robni terminali i robno transportni centri, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2009.
- [17] Arbanas K.: Međuodnos poslovanja logističkog operatera i aktivnosti prijevozne logistike, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2019.
- [18] Rihtarić M.: Organizacija aktivnosti povratne logistike u svrhu sustavnog gospodarenja otpadom u RH, prezentacija, Zagreb, 2019.
- [19] Grladinović, T.; Oblak, L.; Hitka, M.: Informacijski sustav upravljanja proizvodnjom u preradi drva i proizvodnji namještaja, 2007.

- [20] Slide to Doc: Enterprise information systems in practice
<https://slidetodoc.com/pv-213-enterprise-information-systems-in-practice-01>,
Pristupljeno: 12.11.2022
- [21] Čerić, V.; Varga, M.; Birolla, H.; Budin, L.; Budin Posavec, A.; Ribarić, S.; Baranović, M.: Poslovno računalstvo. Zagreb: Znak d.o.o., 1998.
- [22] Rajesh, K.: Advantages & Disadvantages of ERP (Enterprise Resource Planning).
<https://excitingip.com/2010/advantages-disadvantages-of-erp-enterprise-resource-planning-systems/>, Pristupljeno: 1.11.2022.
- [23] Faktori izbora lokacije, prezenatacija, http://imi.fon.bg.ac.rs/lokacija-i-raspored-objekata/wp-content/uploads/sites/13/Faktori-izbora-lokacije_primeri.pdf, Pristupljeno: 7.11.2022.
- [24] KÖNIG METALL Group, <https://www.koenigmetall.com/en/home-page/>, Pristupljeno: 1.9.2022.
- [25] KM Kovnica, Pesarovina, <https://km-croatia.com/km-kovnica>, Pristupljeno 7.9.2022.
- [26] GOInfo, <https://www.goinfo.si/hr/gosoft/opcenito/>, Pristupljeno :15.10.2022.
- [27] Horvatić L.: Paneuropski koridori, Završni rad, Sveučilište Sjever, 2019.
- [28] Wikiwand, Pakiranje, <https://www.wikiwand.com/hr/Pakiranje>, Pristupljeno 19.10.2022.