



B&B  
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA

Diplomsko delo višješolskega strokovnega študija  
Program: Logistično inženirstvo  
Modul: Transportna logistika

**UVEDBA SISTEMA ZA VODENJE  
SKLADIŠČNEGA POSLOVANJA V  
PODJETJU FIBRAN NORD d.o.o.**

Mentor: Mihael Bešter, univ.dipl. inž. prom.

Kandidat: Rihard Zajc

Lektor: Lucija Petelinšek, prof. slov. jezika in knjiž., dipl. teolog

Ljubljana, april 2010

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se mentorju g. Mihaelu Beštru za vso pomoč, literaturo in nasvete pri izdelavi diplomskega dela.

Zahvaljujem se tudi lektorici ge. Luciji Petelinšek, ki je lektorirala mojo diplomsko nalogo.

## IZJAVA

»Študent \_\_\_\_\_ izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal/a pod mentorstvom \_\_\_\_\_.«

»Skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorski in sorodnih pravicah dovoljujem objavo tega diplomskega dela na spletni strani šole.«

Dne \_\_\_\_\_

Podpis: \_\_\_\_\_

## **POVZETEK**

V diplomskem delu je predstavljeno skladiščno poslovanje v podjetju FIBRAN NORD d.o.o. S poznavanjem sedanjega stanja v skladišču gotovih izdelkov bomo poizkušali najti najprimernejšo rešitev, ki bo pripomogla k izboljšanju skladiščnega poslovanja s pomočjo izbire ustreznega sistema za upravljanje skladišča izdelkov (WMS - Warehouse Management System). V današnjem hitro rastočem gospodarskem okolju predstavljajo skladiščenje in z njim povezani procesi velik izziv za podjetja. To še posebej velja za tista podjetja, katerih cilj je prihraniti čim več časa in nepotrebnih stroškov.

Prvi del diplomske naloge predstavlja teoretične osnove o skladišču in skladiščenju ter predstavitvi podjetja. Drugi del se nanaša na opis procesov obstoječega stanja skladiščenja izdelkov v podjetju pred prenovo in zeleno oz. zahtevano stanje po uvedbi projekta in načrtom uvedbe projekta.

Diplomsko delo se zaključi s kritično obravnavanimi zaključki, ki pokažejo rezultate za obravnavano skladišče podjetja FIBRAN NORD d.o.o.

## **KLJUČNE BESEDE**

- Skladiščno poslovanje
- Skladiščne tehnologije (črna koda)
- Notranji tok blaga

## **ZUSAMMENFASSUNG**

In der Diplomarbeit wird das Lagerbetrieb des Unternehmens FIBRAN NORD d.o.o. (G.m.b.H.) vorgestellt. Durch das Verständnis der aktuellen Situation im Lager von Fertigprodukten, werden wir versuchen, die beste Lösung zu finden, die dann dazu beitragen wird, Lagerhaltung durch die Auswahl eines geeigneten Systems für die Verwaltung von Lagerprodukten zu verbessern (WMS – Warehouse Management System). In der heutigen schnell wachsenden wirtschaftlichen Umgebung stellt Lagerung und damit verbundene Prozesse eine große Herausforderung für Unternehmen. Insbesondere gilt das für diejenigen Unternehmen, deren Ziel es ist, die Zeit und unnötige Kosten maximal zu reduzieren.

Erster Teil der Diplomarbeit besteht aus theoretischen Grundlagen über Lager und Lagerung, gefolgt von einer kurzen Präsentation des Unternehmens Fibran Nord d.o.o. Im zweiten Teil beschäftigen wir uns mit der bestehenden Situation der Lagerhaltung. Die wird dann mit der Situation bzw. mit dem Zustand nach der Projekteinführung verglichen.

Die Diplomarbeit endet mit kritisch verarbeiteten Abschluss, die uns die Ergebnisse für das analysiertes Lagerbetrieb von Firma Fibran Nord d.o.o. zeigen.

## **SCHLÜSSELWORTE**

- Lagerung
- Technologie im Lager (Strichkode)
- Interne Warenfluss

## KAZALO

1	Uvod.....	1
1.1	Predstavitev problema .....	1
1.2	Namen in cilj naloge.....	1
1.3	Predpostavke in omejitve .....	1
1.4	Metode dela.....	2
2	Teoretične osnove o skladiščih in skladiščenju .....	3
2.1	Karakteristike skladišč.....	3
2.2	Vloga skladišč.....	4
2.3	Strateška vprašanja glede skladišč.....	5
2.4	Procesi v skladišču .....	6
2.5	Stroški .....	8
2.6	Pakiranje .....	9
2.7	Odločitev, zakaj vzpostaviti sistem za vodenje skladišč v podjetju.....	9
2.7.1	Kaj je sistem za vodenje skladišč (WMS)?.....	10
2.8	Uvedba nove tehnologije v skladišče .....	10
3	Predstavitev podjetja FIBRAN NORD d.o.o. ....	12
3.1	Zgodovina podjetja FIBRAN S.A. ....	12
3.2	Zgodovina podjetja FIBRAN NORD d.o.o. ....	12
3.3	Uporaba izdelkov iz ekstrudiranega polistirena .....	13
3.4	Predstavitev skladišč in skladiščnega poslovanja.....	13
4	Procesi v skladišču in zahteve za informacijsko podporo .....	16
4.1	Uporaba informacijske tehnologije.....	16
4.2	Podatki o toku in količini materialov .....	21
4.3	Podatki o posameznem izdelku .....	21
4.4	Obstoječi način prevzema izdelkov iz proizvodnje.....	23
4.5	Podatki o posameznih lokacijah .....	24
4.6	Preskladiščenje.....	24
4.7	Proces komisioniranja .....	25
4.8	Proces odpreme .....	25
4.9	Pomožni procesi v skladišču .....	27
4.10	Obstoječa strojna in programska oprema .....	27
5	Načrt uvedbe projekta.....	29
5.1	Prva faza uvedbe projekta.....	29
5.2	Druga faza uvedbe projekta .....	29
5.3	Tretja faza uvedbe projekta .....	29
6	Pričakovano novo stanje po uvedbi projekta .....	31
6.1	Pozitivni učinki, ki se pričakujejo z uvedbo.....	31
6.2	Rezultat uvedbe sistema za vodenje skladišč .....	31
6.3	Možnost nadaljnega razvoja .....	32
6.4	Radiofrekvenčna identifikacija .....	32
7	Zaključek .....	33
	Literatura in viri .....	35
	Kazalo slik.....	36
	Kazalo tabel .....	36
	Kratice in akroni .....	36

# 1 UVOD

## 1.1 PREDSTAVITEV PROBLEMA

Izpeljava in ureditev čim boljšega oziroma optimalnega skladiščnega poslovanja sta med glavnima dejavnikoma kvalitetnega skladiščenja. Za učinkovito skladiščno poslovanje, moramo v osnovi poskrbeti, da bomo imeli na zalogi zmeraj dovolj veliko količino kakovostnih izdelkov, ter da bodo stroški skladiščenja kar se da minimalni.

V diplomski nalogi se bomo posvetili predvsem delu skladiščnega poslovanja od prevzema izdelkov iz proizvodnje na skladišče gotovih izdelkov, kot tudi odpremi le teh iz skladišča. Poudarek bo na WMS sistemu evidentiranju izdelkov, ki naj bi se uvedel v podjetju in predvidenimi težavami, ki bodo lahko nastale v začetku ob uvedbi tega ali podobnega sistema.

Sedanji način skladiščnega poslovanja nam ne omogoča preglednega in učinkovitega delovanja skladišča. Prav tako se nam s sedanjim ročnim načinom evidentiranja izdelkov pojavljajo težave v količinah le-teh. Z obstoječim načinom poslovanja imamo tudi marsikatero nepotrebno manipulacijo.

## 1.2 NAMEN IN CILJ NALOGE

Namen diplomske naloge je izdelava čim boljše podlage za izdelavo tehnološkega projekta za uvedbo WMS sistema v tem podjetju, ki se bo uporabil v praksi. Cilj diplomske naloge je uvedba novih tehnologij in tehnik za doseganje optimalnega poslovanja omenjenega skladišča v podjetju FIBRAN NORD d.o.o. in izdelava čim boljše predloge za njegovo implementacijo

Cilji diplomske naloge so:

- predstavitev obstoječega stanja skladišča v podjetju FIBRAN NORD d.o.o.,
- predstavitev najpogostejše uporabljene skladiščne tehnologije,
- predstaviti sredstva za manipulacijo in predvideno potrebno strojno opremo,
- predstaviti in analizirati učinkovitost obstoječega stanja skladiščnega poslovanja.
- predstaviti nove rešitve skladiščnega poslovanja v podjetju FIBRAN NORD d.o.o.

Pravi cilj in namen naloge je, da bo management podprl projekt za uvedbo WMS sistema in da bodo narejene podrobne analize, ki nam bodo prikazale stanje pred in po uvedbi tega sistema.

## 1.3 PREDPOSTAVKE IN OMEJITVE

Diplomska naloga temelji na predpostavki, da je predstavljeni način nadgradnje PIS sistema z WMS sistemom za podjetje FIBRAN NORD d.o.o. najprimernejši. Ob prej omenjeni predpostavki bomo povezovali sedaj uporabljene metode v skladišču in nove, ki bodo posledica uvedbe WMS sistema. Diplomska naloga se bo neposredno

navezovala na skladišče gotovih izdelkov in z njim povezane naslednje predpostavke:

- obstoječi način skladiščnega poslovanja ne omogoča učinkovitega in preglednega delovanja skladišča,
- pri obstoječem načinu skladiščnega poslovanja prihaja do nepotrebnih manipulacij,
- v uporabi je sistem ročnega vnosa evidentiranja izdelkov.

Omejitev diplomske naloge bo temeljila na izdelavi čim boljše podlage za izdelavo tehnološkega projekta, ki bo v večji meri odpravil zgoraj omenjene predpostavke. Nadgradnja PIS sistema z WMS sistemom se nanaša na logistične procese v skladišču, predvsem na skladišče gotovih izdelkov. Zaradi aktualnosti teme bo uporabljena temu primerna novejša literatura.

## 1.4 METODE DELA

Pri pisanju diplomske naloge smo uporabili kombinacijo različnih metod raziskovanja. Te metode so nam služile pri zbiranju, primerjanju in obdelavi pridobljenih podatkov. Uporabili smo deskriptivni in analitični pristop raziskovanja.

Pri uporabi deskriptivnega pristopa smo uporabili naslednje metode:

- metodo deskripcije, s pomočjo katere smo opisovali teorijo in pojme ter ugotovljena dejstva,
- metodo klasifikacije, kjer smo definirali pojme,
- metodo komparacije, kjer smo primerjali različne vire.

V okviru analitičnega pristopa smo uporabili naslednje metode:

- metodo analize, kjer smo razčlenjevali ugotovitve iz prakse in iz teorije,
- metodo sinteze, kjer smo povezovali teoretične poglede in preverjene izide iz prakse v celoto.

Podatke smo zbirali s pomočjo razpoložljive literature, zapiskov predavanj iz predmeta Logistika notranjega transporta in skladiščenja, internetnih strani in internih dokumentov podjetij.

## 2 TEORETIČNE OSNOVE O SKLADIŠČIH IN SKLADIŠČENJU

V sodobnih oskrbovalnih verigah so skladišča kritična komponenta, ki so vključena v različne faze pridobivanja surovin, predelave in distribucije izdelkov. Odpremna funkcija skladišč je oskrbovanje naslednjega prejemnika ali kupca v sami oskrbovalni verigi. S tega vidika so skladišča zelo pomembna za zagotavljanje odličnega servisa kupcem.

Trenutni trendi, ki jih narekuje trg, ko so prisotna večja nihanja v povpraševanju, širšem spektru različnih izdelkov na trgu in hkrati skrajševanju zahtevanega časa od naročila do dobave, zahtevajo od skladišč, ki so v oskrbovalni verigi, zahtevna pričakovanja in cilje. Načrtovanje in upravljanje skladišč mora biti skladno z zahtevami v oskrbovalni verigi, v katero so vključena. Prav upravičenost skladišč se nam izkazuje na primeru, ko oskrbovalna veriga s pomočjo skladiščnega procesa zagotavlja stroškovno najučinkovitejše zagotavljanje predhodno dogovorjenih nivojev storitev za kupca. Karakteristike objektov in infrastruktura, zaposleni in oprema skladišč nam običajno predstavljajo najdražje komponente v oskrbovalni verigi. Tako je uspešno upravljanje s skladišči in procesi v njih ključno za kakovostno in stroškovno učinkovitost same oskrbovalne verige.

### 2.1 KARAKTERISTIKE SKLADIŠČ

V okvirju različnih oskrbovalnih verig se karakteristike skladišč lahko zelo razlikujejo. Tako obstaja več različnih klasifikacij skladišč, ki so razdeljena glede na:

- stopnjo v oskrbovalni verigi (skladišče surovin, polizdelkov, gotovih izdelkov);
- geografsko območje in njegov pomen (globalna, nacionalna, regionalna, lokalna);
- na vrsto in zahtevo za skladiščenje blaga (manjše ali večje enote kosovnega blaga, zmrznjenega blaga, skladiščenje kratkotrajnega blaga, skladišče nevarnih surovin);
- funkcijo skladišča (sortirna postaja, skladišče z zadrževanjem blaga);
- lastništvo oziroma pravico do razpolaganja z objekti in infrastrukturo (lastništvo lastnika blaga, lastništvo logističnega podjetja, najem s strani lastnika blaga ali logističnega podjetja);
- obseg uporabe (skladišče izključno v uporabi enega uporabnika, delitev skladišča na več lastnikov blaga, ki jih koordinira logistični operater v skladišču);
- velikost (npr. od 50 m<sup>2</sup> do velikosti preko 100000 m<sup>2</sup>);
- višino (skladišče od višine 3 m do visoko regalnih in avtomatiziranih skladišč višine 45 m);
- stopnjo avtomatizacije (od skladišč z večino ročnega načina manipuliranja do visoko avtomatiziranega načina manipuliranja skladišča).



## 2.2 VLOGA SKLADIŠČ

Primarni cilj skladišč je zagotovitev premika blaga v okviru oskrbovalne verige od proizvajalca do potrošnika. Prilagodljiv način proizvodnje, zagotavljanje transparentnosti oskrbovalne verige in ekspresne dostave so nekateri od načinov in tehnik, ki se uporabljajo za zmanjševanje potreb po vzdrževanju zalog. Mnoge od njih so združene v sodobne modele obvladovanja oskrbovalnih verig, kot na primer JIT (just in time), ECR (efficient customer response) in CPFR (collaborative planning, forecasting and replenishment). Ne glede na to, da imamo različne sodobne modele obvladovanja oskrbovalnih verig, je nujno potrebno vzdrževanje zalog, ko se nam pojavita naslednja pogoja:

- a) povpraševanje po blagu je kontinuirano (ni potrebe po vzdrževanju vmesnih zalog, ker je večina proizvodov ponujenega v prodajo kontinuirano skozi oskrbovalno verigo, ki temelji na povpraševanju kupcev);
- b) odzivni čas dobave je daljši kot odzivni čas povpraševanja (izvedba v tem primeru je mogoča le v primeru, ko je dobavo proizvodov mogoče izvesti v časovnih okvirih povpraševanja).

Poznano nam je še veliko razlogov, zakaj je potrebno v oskrbovalni verigi ohranjati oziroma vzdrževati zalogo. Ti razlogi so:

- zagotavljanje ekonomične serije izdelkov v proizvodnji (optimalna izkoriščenost proizvodnje in nižji stroški proizvodnje);
- z zalogo blažimo variiranje med dobavo in povpraševanjem (JIT);
- zagotavljanje združevanja izdelkov, proizvedenih na različnih lokacijah;
- omogočanje istočasnih večjih nabav blaga in s tem možnih prihrankov (ugodna cena surovin ali izdelkov na tržišču);
- optimalna izkoriščenost prevoznih sredstev (dopolnitev nakladalnega prostora v prevoznih sredstvih po teži ali volumnu);
- nevtraliziranje nenadnega (običajno je to sezonskega) povpraševanja in s tem omogočanje predpriprave na tovrstne pojave s pravočasno proizvodnjo (veliki gradbeni projekti);
- združevanje večjega spektra izdelkov različnih proizvajalcev in s tem kompletiranje ponudbe za kupca;
- premoščanje planiranih in neplaniranih izpadov proizvodnje (generalni remont, izpad elektrike, zastoji na cestah, ladijski prevozi, ...).

Vloga skladišča ni samo skladiščenje blaga, temveč se s povečanjem poudarka na učinkovitosti premikov blaga v oskrbovalni verigi pojavijo še naslednje vloge:

- skladišča z vzpostavljeno zalogo blaga (strateško pomembne količine in asortimane zaloge blaga ali kritične rezervne dele, ki morajo biti takoj na razpolago);
- zbirni centri (racionalizacija nabavnih postopkov);
- tranzitni centri (predvsem za distribucijo blaga iz večjih centrov na lokalna območja);

- razvrščevalni centri (razvrstitev blaga bodisi po geografskih ali drugih kriterijih. Tipična uporaba teh centrov je pri podjetjih, ki se ukvarjajo z dejavnostjo hitre pošte);
- montažne linije (uporablja se pri "zakasnitvi" določene proizvodnje operacije, s pomočjo katere minimiziramo zalogo. To se poslužuje akterji v oskrbovalni verigi, v kateri je mogoče pričakovati specifične zahteve kupcev po opremi izdelka skladno z njegovimi željami, posebni obliki ali podobi izdelka, njegovem pakiranju, itd.);
- centri za vračanje blaga (delež vrnjenega blaga pri internetni prodaji je večji kot pri klasični prodaji blaga ter zahteve okoljske zakonodaje o recikliranju blaga).

## 2.3 STRATEŠKA VPRAŠANJA GLEDE SKLADIŠČ

Pred načrtovanjem skladišč si je potrebno zastaviti določena vprašanja, na katera moramo imeti pred izgradnjo skladišč že odgovore. Glede na to, da so skladišča integrirani del v oskrbovalni verigi, bomo s pomočjo zastavljeni vprašanj prišli do lažjega in boljšega razumevanja problematike skladiščenja in upoštevanja širšega poslovnega področja oziroma vidika.

Vprašanja na katera je potrebno imeti odgovore so predvsem:

- Razvoj trga ali panoge. V zadnjih desetletjih so skoraj vse gospodarske panoge doživele korenite spremembe na tržišču in se srečevale s silovitim tehnološkim razvojem. Najpogostejše primere srečamo v trgovskih verigah s prehrabnimi izdelki, ki jih proizvajalci izdelujejo z blagovnimi znamkami dotičnih trgovskih verig po nižjih cenah in te trgovci prevzemajo v tovarnah ter v celoti sami poskrbijo za distribucijo (Mercator – Lumpi, itd). Sem sodijo še internetni nakupi in pospešeni premiki hitro pokvarljivega blaga in več ostalih artiklov, ki zmanjšujejo zaloge.

To so le nekateri primeri, ki imajo pomembne posledice pri oblikovanju in specificiranju zahtev za skladišča in operacije v njih. Skladišča, ki že v osnovi niso grajena in opremljena po smernicah, lahko še preden so oddana v uporabo zastarajo.

- Cilji podjetja. Vsako podjetje ima določene cilje, kje bo njihova pozicija na trgu. S tega vidika mora tudi vsako skladišče slediti ciljem podjetja in jih ustrezno podpirati.
- Poslovni načrt. Poleg ostalih področij naj bi poslovni načrt obsegal tudi predvidene širitve podjetja na nove trge in projekcije prodaje. Oceno stopnje zanesljivosti teh ocen in projekcij. Poslovni načrt večine podjetij skladišča, zaloge in z njimi povezane procese obravnava zelo pazljivo.
- Strategija oskrbovalne verige. Skladišče je sestavna komponenta vsaj ene oskrbovalne verige in z njo povezane strategije. Prav ta strategija naj bi definirala faktorje kot so lokacija, kapaciteta, vloga in velikost za vsako skladišče. Velikost in z njo pogosto povezana kapaciteta naj bi bila določena ločeno glede na količino blagovnega pretoka skozi skladišče v obdobju in potrebnih kapacitetah za to na eni strani ter kapacitet za zadrževanje zalog, ki so potrebne za poslovanje, na drugi strani.

- Ostale strategije. Poslovni načrt podjetja naj bi obravnaval vse oddelke in funkcije v podjetju. Strategija teh ne sme odstopati od poslovnega načrta. Posamezne strategije v podjetju imajo pomembno vlogo in vpliv na določanje specifikacije skladišča pred vzpostavitvijo skladiščnega poslovanja, kot kasneje, ko skladišče že obratuje. Nekaj tipičnih faktorjev, ki vplivajo na skladiščno poslovanje in ne prihajajo direktno iz funkcij oskrbovalne verige podjetja so: velikost lotov pošilk v prihodu, karakteristike naročil kupcev, razpoložljiva informacijska tehnologija in finančna omejitve pri stroških ali investiranju.
- Zunanji dejavniki. K njim prištevamo predvsem države z njihovimi institucijami in pravnim redom. Zakonodaja s področja zdravja in varnosti pri delu, omejitve pri manipulacijah, delovni čas, zahteva za požarno varnost in varstvo pred drugimi nesrečami, predpisi v zvezi z opremo, predpisi v zvezi s prehranskimi artikli in farmacevtskimi proizvodi so le nekatera področja, ki pomembno vplivajo na oblikovanje zahtev za skladišča, procese v njih in skladiščenje.

Preden se lotimo načrtovanja skladišča ter delovnih postopkov in procesov v njem, ne glede na vrsto ali velikost skladišča, je pomembno, da imamo na vsa prej omenjena vprašanja odgovore.

## 2.4 PROCESI V SKLADIŠČU

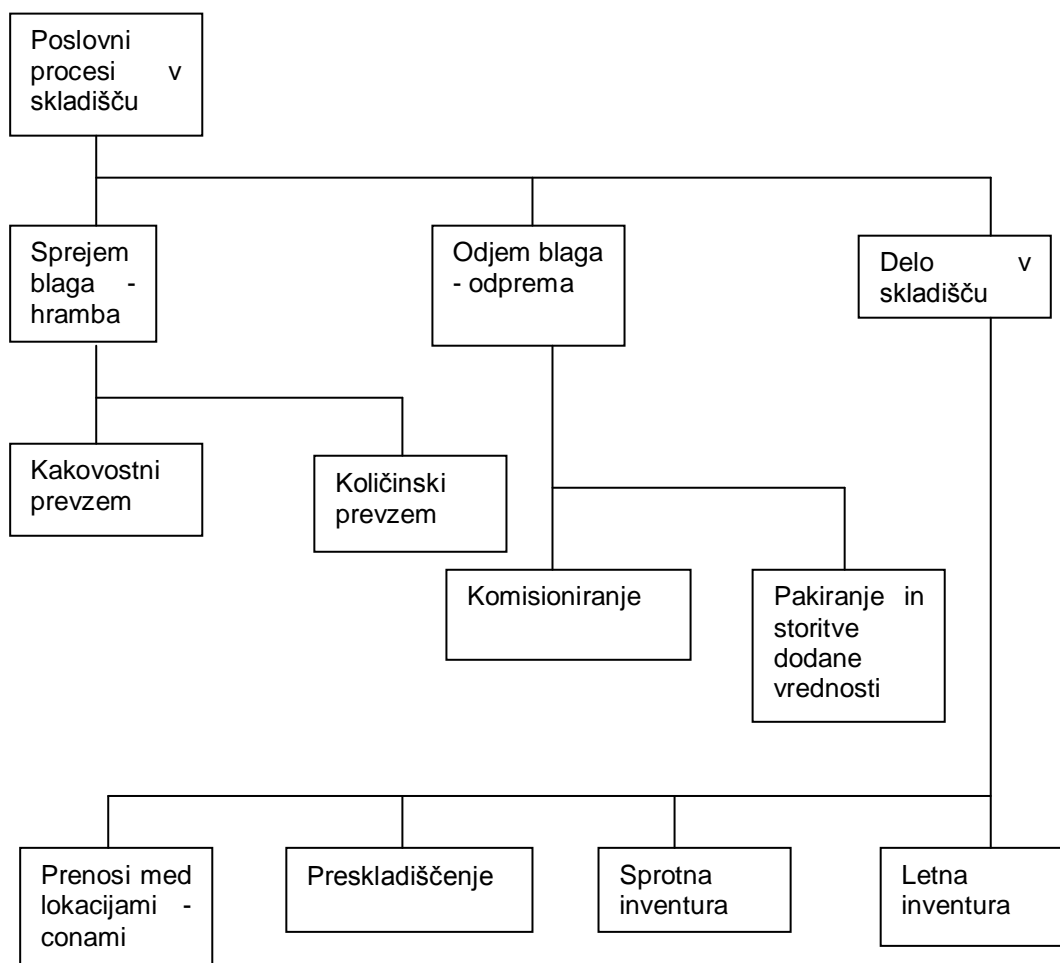
Vsako skladišče je projektirano tako, da zadovolji specifične in splošne zahteve oskrbovalne verige, katere del je. Tipični procesi, ki se odvijajo v skladišču in nimajo povezave s kakšnim skladiščem, imajo opravka s procesi, ki so si enotni ali vsaj podobni. V skladiščih, kjer zadržujemo zalogo, so značilni procesi:

- Sprejem blaga. Ta proces vključuje raztovor blaga iz transportnega sredstva, ki je blago pripeljalo do skladišča, kontrolo, dokumentiranje blaga in evidentiranje. Dodatno se pri tem procesu lahko vključi še razpakiranje ali prepakiranje v dimenzije in oblike embalaž, ki so primerne za nadaljnji postopek skladiščenja. Pri tem procesu je nujno preverjanje količine v enoti mere ter primerjava med dejansko in navedeno količino v dokumentih. Kontrola kakovosti je lahko tudi del tega procesa, vendar to ni nujno. Po zaključku tega procesa blago potuje na ustrezno skladiščno lokacijo. V našem primeru se bomo posvetili sprejemu blaga iz proizvodnje v skladišče gotovih izdelkov.
- Hramba blaga. Proces hrambe blaga v skladišču, kjer zadržujemo zalogo blaga, zavzema največ prostora. Zelo pomembno je, da v vsakem trenutku vemo, kje se določeno blago nahaja. V ta namen se uporablja in nam je v pomoč informacijski sistem za vodenje skladišč, v povezavi z identifikacijo lokacije, na katero se odlaga skladiščno blago. Ko je potrebno, blago odvzamemo iz zaloge in ga premaknemo na območje za odpremo (npr. paletna količina za kupca). Lahko pa blago premaknemo iz zaloge na območje, kjer sicer izvajamo odvzem iz zalog po naročilih, ki so običajno manjše od količin v embalažnih enotah, v katerih skladiščimo blago. V našem primeru je ta količina izražena v paketih.

- Odvzem blaga iz zaloge po naročilih. Ta proces predstavlja odvzem blaga iz zalog v količinah, ki jih zahteva kupec. Pri tem je pomembno upoštevati tudi časovne zahteve za predajo blaga kupcu. Pri tem procesu je pogosta zahteva po razpakiranju večjih enot v manjše (npr. v našem primeru razpakiranje palete na pakete, ki so v paleti), saj kupci velikokrat naročajo manj kot paletno količino izdelkov. V našem primeru se odvzem blaga iz zaloge izvaja neposredno iz zaloge blaga, ki je na hrambi, brez vmesnega premeščanja blaga na območja za odjem nepaletnih količin. Pravočasen, točen in natančen odjem iz zaloge je izrednega pomena za doseganje visokega nivoja servisiranja kupca. Ta operacija zahteva velik delež zaposlenih v skladišču in je zato običajno tudi najdražja operacija v skladišču. Za uspešen proces odjema iz zalog, ter skladiščno poslovanje nasploh je pomembno primerno oblikovanje in dimenzioniranje tako skladišča kot opreme zanj.

Pri tem procesu je zelo razširjeno tako imenovano grupiranje naročil po predefiniranih kriterijih, še zlasti pri naročilih z majhnimi količinami na eno naročilo. Takšna mala naročila razvrstimo v skupine (v našem primeru je to običajno po geografskem načelu) in izvajamo masovni odjem več naročil naenkrat, ki jih razdelimo na posamezna naročila pred odpremo. S tovrstnimi posegi lahko precej pospešimo proces in ga naredimo učinkovitejšega.

- Pakiranje in storitve dodane vrednosti. Ko so zahtevne količine odvzetega blaga iz zaloge dostavljene na prostor, ki je predviden za zbiranje tega blaga, sledi tako imenovana konsolidacija blaga in priprava za odpremo iz skladišča. Pakiranje v različne vrste in oblike embalaže, označevanje, povijanje ali nameščanje kakšne drugačne zaščite na tovorke, namenjene zaščiti blaga pri prevozu, so le nekatere od storitev, ki sodijo v ta proces. Prav tako se v nekaterih primerih v tej fazi izvaja tudi storitev dodane vrednosti, predvsem storitve na blagu, ki niso nujno povezane s procesi skladiščenja, ampak so lahko posledica tako imenovane podaljšane proizvodne aktivnosti, kot je finalno odpremljanje in sestavljanje izdelka, prepakiranje, kompletiranje komponent v embalažne enote. V našem primeru bi govorili o sestavljanju palet iz posameznih paketov različnih vrst proizvodov, pri manjših odpremah.
- Sortiranje, razvrščanje in odprema blaga. Pripravljeno blago za odpremo je potrebno dostaviti na prostor, kjer se natovarjajo tovorna vozila. Običajno gre za nakladalno-razkladalno ploščad, ki omogoča enostavno natovarjanje tovornih vozil. Glede na vlogo skladišča v oskrbovalni verigi tako blago potuje do kupca. To je lahko naslednje skladišče, ali pa se s tovornim vozilom, na katerega je bilo natovorjeno, neposredno dostavi do kupca.



Slika 1: Shema poslovnih procesov v skladišču

Vir: Avtor

## 2.5 STROŠKI

Pomembna postavka stroškov v oskrbovalni verigi predstavljajo stroški skladiščenja in skladišča, brez upoštevanja vrednosti blaga, ki ga skladiščimo. Struktura stroškov v klasičnih in najpogosteje uporabljenih skladiščih:

- zaposleni (delovna sila) do 50 %, od katerih je približno polovica namenjena izvajanju procesa odvzema iz zaloge,
- skladiščna infrastruktura in objekti 25 %,
- pomožne storitve 15 % (vzdrževanje informacijske tehnologije, ogrevanje, zavarovanje),
- oprema 10 %-15 % (transportna oprema, strojni del informacijske tehnologije, vozila).

V primeru avtomatiziranih skladišč je postavka "oprema" bistveno višja kot postavka "zaposleni". V večini avtomatiziranih skladiščih je še vedno vsaj delno prisotno

ročno izvajanje operacij, na primer manipulacija paletnih tovorkov in pakiranje. Tako v klasičnih kot v avtomatiziranih skladiščih je prisoten strošek za informacijsko tehnologijo.

Pri definiranju zahtev za skladiščenje in izračun ekonomske upravičenosti je z vidika stroškov skladiščenja potrebno še posebno skrb nameniti študiji rabe in možne izkoriščenosti prostora ter izvajanju in vodenju operacij odjema blaga iz zalog.

## 2.6 PAKIRANJE

Pomembno vlogo v skladišču in skladiščenju predstavlja pakiranje. Razlogi za to so različni, najpogosteje je namen embaliranja zaščita blaga pred zunanjimi vplivi, omogoča informiranje o blagu preko embalaže, ali za hitrejšo, lažjo in učinkovitejšo manipulacijo ter prevoz blaga. Embaliranje blaga lahko razporedimo v tri osnovne nivoje:

1. Primarna embalaža. Ena enota blaga je neposredno ovita ali vložena v to embalažo.
2. Sekundarna embalaža. Vsebuje več enot primarne embalaže.
3. Transportna embalaža. Vsebuje več enot sekundarne embalaže. Glavni namen te vrste embalaže je povečanje učinkovitosti manipulacij in prevoza blaga v logističnih procesih.

Vse vrste embaliranja so zelo pomembne za skladiščenje, še posebej, če se zahteva, da skladišče obravnava vse tri nivoje embaliranja pri določenem izdelku. Zahteve po embaliranju v procesu skladiščnega poslovanja morajo biti predvidene že v fazi načrtovanja skladiščnega objekta, opreme in pri načrtovanju in kapacitiranju procesov.

Struktura večine oskrbovalnih verig je taka, da obravnava enoto blaga, embalirano v transportno embalažo kot osnovno. Ta struktura omogoča učinkovit transport, skladiščenje in manipulacijo. To pa je pogojeno z uporabo standardiziranih modulov.

V praksi je v klasičnih skladiščih in klasičnih logističnih procesih najpomembnejša enota paleta, ki je tudi najpogosteje uporabljena. Najpogosteje se pri tej praksi uporablja lesena paleta.

## 2.7 ODLOČITEV, ZAKAJ VZPOSTAVITI SISTEM ZA VODENJE SKLADIŠČ V PODJETJU

Obdobje upravljanja skladišč brez podpore ustreznega računalniškega sistema za upravljanje interne logistike se končuje. Zaposleni v skladišču bomo brez ustreznega sistema za vodenje skladišč (Warehouse Management Sistem - WMS), lahko še tako učinkoviti pri organizaciji skladiščnega prostora, upravljanju z materialom, izdelki, itd., vendar ne bomo dosegali take natančnosti in preglednosti po celotni verigi, kot če bi imeli ustrezen WMS. V preteklosti so WMS uporabljala le velika podjetja v različnih branžah. Z globalizacijo in potrebami po povečanju konkurenčnosti, ki jo občutimo tudi manjša in srednja podjetja, med katera spada

tudi naše, postaja uvedba WMS nuja za izboljšanje preglednosti nad izvajanjem dnevnih operacij, zniževanju stroškov, povečanju produktivnosti ter s tem omogočanje hitrejšemu prilagajanju na spremembe, ki se dogajajo na trgu.

Mala in srednja podjetja se še nerada odločajo za vzpostavitev ustreznega WMS sistema, ker smatrajo, da je to predrag sistem in da jim ne bo prinesel želenih rezultatov in prednosti. V sedanjem času so ponudniki WMS sistemov tisti, ki se prilagajajo posameznemu podjetju, ne glede na njegovo veličino. Našteli bomo nekaj prednosti, ki jih prinaša uporaba WMS sistema in sicer:

- povečuje produktivnost,
- do 99-odstotna natančnost,
- optimizacija skladiščnega prostora,
- izboljša se sledljivost materiala.

S pomočjo uvedbe ustreznega WMS sistema se bo razbremenil del dela, ki ga sedaj skladiščni delavci opravljajo. Tu ne gre za opravljanje fizičnega dela, ki bo še ostal, ampak delo, ki ga bo namesto nas opravil sistem. To se nanaša na sledljivost proizvodov, določanje skladiščnih lokacij (con) itd.

### **2.7.1 Kaj je sistem za vodenje skladišč (WMS)?**

V osnovi je sistem za vodenje skladišč kombinacija strojne računalniške naprave, mobilne in namizne programske opreme ter perifernih vmesnikov za uporabo pri upravljanju vseh vidikov skladišč. V svojem bistvu opravlja naloge skladišča in usklajuje popis, kaj vstopi in kaj izstopi iz skladišča. Z zahtevnostjo skladišča se stopnjuje zapletenost in zahtevnost WMS sistema.

WMS sistem točno narekuje korake procesa osebam, ki jih morajo izvesti. Pozitivna stran tako strogih predpisov je, da sistem določi delavcu korak izvedbe. Na tak način se število napak zaradi človeškega faktorja zmanjša na minimum.

## **2.8 UVEDBA NOVE TEHNOLOGIJE V SKLADIŠČE**

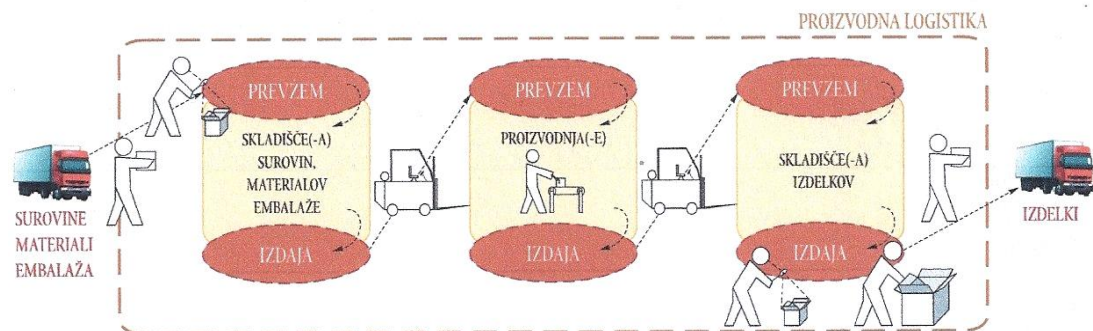
Preden se odločimo za uvedbo nove tehnologije v skladišče, si moramo zastaviti nekaj vprašanj v zvezi s to tehnologijo. Pomembno je, da vemo, kaj lahko od te tehnologije pričakujemo, koliko nas bo to stalo, katere so prednosti in pomanjkljivosti pri uvedbi sistema.

Pred projektom prenove logističnih procesov moramo posebno pozornost nameniti posnetku stanja, ki naj vsebuje:

- pregled obstoječe lokacije,
- popis uporabljene mehanizacije in ostalih transportnih pripomočkov,
- popis in pregled obstoječih kadrov,
- popis vseh logističnih postopkov,
- pregled obstoječega informacijskega sistema,
- skladiščenje končnih proizvodov,
- skladiščenje surovin in ostalih vhodnih materialov,

- način rokovanja z izdelki in surovinami.

Podrobno je potrebno posneti način dela oziroma opredeljene in neopredeljene običajne postopke, ki jih izvajamo delavci v skladišču. To se nanaša tako na delo v skladišču pri prevzemu surovin, skladiščenju in izdajanju le-tega v proizvodnji, kot pri prevzemanju, skladiščenju, komisioniranju in odpremi gotovih izdelkov kupcu.



**Slika 2: Obseg logističnih procesov v proizvodnem podjetju (informacijska podpora)**

Vir: <http://www.espro.si/PDF/novice/IRT3000-Februar.pdf>

Pri načrtovanju prenove logističnih procesov bo po opravljenem posnetku stanja, potrjenih in popisanih procesih, čas za začetek načrtovanja prenove logističnih sistemov. Najprej bomo na podlagi prostorske razmestitve obstoječega skladišča in proizvodnih zmogljivosti ugotovili možne izboljšave. Prav tako bomo na podlagi obstoječe tehnologije dela iskali možne izboljšave.



### **3 PREDSTAVITEV PODJETJA FIBRAN NORD D.O.O.**

#### **3.1 ZGODOVINA PODJETJA FIBRAN S.A.**

Začetki podjetja FIBRAN S.A. segajo v leto 1974, ko je sedanji predsednik družbe g. Dimitrios Anastasiadis v kraju Terpin v bližini Soluna ustanovil družbo. Že od samega začetka je bila družba povezana z gradbeništvom, ko je izdelovala različne gradbene montažne elemente, katere je tržila tako v Grčiji kot tujini. Leta 1995 se je v matični tovarni pričela proizvodnja toplotno-izolacijskih materialov iz ekstrudiranega polistirena (XPS) z letno kapaciteto 100000 m<sup>3</sup> plošč. Zaradi naraščajočih potreb po tem materialu sta se v letih 1998 in 2000 na tej lokaciji postavili še dve liniji in tako povečali letno kapaciteto na 300000 m<sup>3</sup> plošč. Od leta 2001 podjetje na tej lokaciji izdeluje tudi toplotno in zvočno izolacijski material iz kamene volne pod blagovno znamko GEOLAN.

Od začetka leta 2002 dalje izdeluje družba FIBRAN, skladno z uredbo Evropske unije o varovanju ozonskega plašča, svoje izdelke iz XPS-a, okolju prijaznimi plini pod blagovno znamko FIBRAN eco.

Z vizijo podjetja o razvoju in prodoru s svojimi proizvodi v druge države je leta 2002 ustanovila podjetje IBER FIBRAN v Portu na Portugalskem za potrebe iberskega polotoka in Francije. Naslednje leto je v Strumici v Makedoniji pričela s proizvodnjo ekspandiranega polistirena (EPS) ter prav tako istega leta v kraju Russe v Bolgariji s proizvodnjo XPS.

Leta 2009 je skupina FIBRAN pričela tržiti svoje izdelke pod blagovno znamko FIBRAN xps. Skupna letna kapaciteta proizvodov FIBRAN xps znaša sedaj že preko 1000000 m<sup>3</sup> plošč, kar skupino FIBRAN postavlja med vodilne proizvajalce izolacijskega materiala iz XPS ne le v Evropi, ampak tudi svetu. S svojimi proizvodi pokriva dobri del Evrope, Bližnjega Vzhoda in Azije. Vizija matičnega podjetja je še nadaljnja širitev proizvodnih zmogljivosti na novih lokacijah in s tem osvajanja novih tržišč.

#### **3.2 ZGODOVINA PODJETJA FIBRAN NORD D.O.O.**

Podjetje FIBRAN NORD d.o.o., s sedežem v Novem mestu, je bilo ustanovljeno leta 2004. Poleti istega leta je podjetje od takratnega podjetja GRADLES d.o.o. v kraju Sodražica odkupilo proizvodne in skladiščne prostore. Do meseca januarja leta 2005 je podjetje GRADLES d.o.o. še opravljalo svojo dejavnost na tej lokaciji, potem pa se je preselilo na novo. Meseca februarja 2005 je podjetje FIBRAN NORD, pričelo s skladiščenjem proizvodov iz XPS-a na tej lokaciji. Proizvodi so se vse do zagona proizvodnje, ki je bila marca leta 2006, dobavljali iz matičnega podjetja iz Grčije. Ob zagonu proizvodnje je bila linija, na kateri se proizvajajo izdelki, ena izmed najsodobnejših v Evropi. Predvidena letna kapaciteta znaša okoli 300000 m<sup>3</sup> proizvodov. FIBRAN NORD d.o.o. je edino podjetje v Sloveniji, ki izdeluje tako vrsto izolacijskega materiala ter edini do sedaj, ki je v 100 odstotni lasti grškega lastnika.



**Slika 3: Proizvodni in skladiščni prostor podjetja FIBRAN NORD d.o.o.**

Vir: Avtor

### **3.3 UPORABA IZDELKOV IZ EKSTRUDIRANEGA POLISTIRENA**

Uporaba izdelkov FIBRAN xps je zaradi svojih izjemnih tehničnih karakteristik nepogrešljiv material tako v industriji kot v gradbeništvu. Proizvod je turkizne barve in je izdelan z okolju prijaznimi plini tako, da izpolnjuje evropske zahteve o ekološko neoporečnih materialih. Izdelki se uporabljajo pretežno v gradbeništvu, in sicer predvsem v delih, kjer je potrebno, da ohranja gradbeno-fizikalne lastnosti ob dolgotrajnih obremenitvah in energijsko učinkovitost v vlažnih okoljih ter ščiti pred ekstremnimi temperaturnimi vplivi.

V industriji se FIBRAN xps uporablja kot toplotno izolacijsko polnilo kot so npr. kovinski paneli, kontejnerji, bivalne in potovalne prikolice, sprejemniki sončne energije ter v stavbnem pohištvu. Več o sami uporabi in karakteristikah izdelkov iz xps si lahko ogledate na spletni strani podjetja FIBRAN NORD <http://www.fibran.si/>.

### **3.4 PREDSTAVITEV SKLADIŠČ IN SKLADIŠČNEGA POSLOVANJA**

V obravnavanem podjetju imamo glede na stopnjo v oskrbovalni verigi skladišče surovin in skladišče končnih izdelkov. Skladišče se razprostira ob proizvodnem obratu na asfaltirani površini od katere je 2000 m<sup>2</sup> pokritih. V pokritem skladišču skladiščimo predvsem surovine in izdelke, ki se pretežno uporabljajo v industriji.

Ker je skladišče v sklopu podjetja, je lastništvo v lasti lastnika. Je edino skladišče s temi izdelki v tem delu Evrope s strani našega koncerna in rekli bi lahko, da je to skladišče regionalno, saj oskrbujemo dobršen del evropskih držav.

Skladišče je blokovnega tipa. Izdelke skladiščimo po paketih, povezanih na paleto. Paleto skladiščimo eno na drugo. Višina palete je približno od 2,5 m do 2,9 m odvisno od proizvoda, ki je na njej. Na eni paleti, pripeljani iz proizvodnje, je proizvod enega tipa. Na skladišču imamo lahko do približno 25000 m<sup>3</sup> raznega blaga različnih vrst proizvodov.

Skladišče je razdeljeno na posamezne cone, cone pa še na številke po boksih, v katerih je v eni vrsti skladiščena določena količina ter vrsta proizvoda. V eni vrsti je približno 100 m<sup>3</sup> enakega proizvoda. Ta količina predstavlja približno količino enega naloženega tovornjaka, če se nalaga ena vrsta proizvoda.

V tako imenovanem "mrtvem času", ki je v zimskih mesecih, imamo problem zasičenosti skladišča s proizvodi, saj odprema ne odpremi tolikšne količine, kot jo proizvodnja proizvede. Tako se v tem času v proizvodnji opravljajo redni letni generalni remontni in razna testiranja proizvodov.

Transport izdelkov se odvija s pomočjo viličarjev, ki paleto prepeljejo iz linije v proizvodnji na točno določeno odlagalno mesto v skladišču. Ta odlagalna mesta določi vodja skladišča na podlagi delovnega naloga, ki ga dobi od vodje linije. Vodja skladišča določi odlagalno mesto glede na razpoložljiv prostor v skladišču in frekvenco izdajanja izdelkov. To pomeni, da se izdelki, ki so bolj frekvenčni, skladiščijo bližje nakladalne rampe, saj s tem prihranimo pri času, ki je potreben za nakladanje.

Za manipulacijo v proizvodnji in skladišču se v podjetju FIBRAN NORD uporabljajo štiri viličarji, znamke Toyota, nosilnosti 2,5 tone in pogonom plina ali bencina, ter viličar, znamke Linde, nosilnosti 4 tone z dizelskim pogonom. V skladišču za manipulacijo z našimi proizvodi uporabljamo dva viličarja Toyota, ki imata na vilicah posebne nastavke za lažje natovarjanje ali raztovarjanje. Tudi viličar Linde uporabljamo v skladišču in sicer za raztovarjanje surovin, ki jih pripeljejo tovornjaki. Ob sneženju pa se na Linde viličar montira zajemalka za sneg, s pomočjo katere se čisti sneg po površini kompletnega zunanjega prostora v podjetju.



**Slika 4: Viličar Linde na razkladu**

Vir: Avtor



**Slika 5: Viličar Toyota z nastavki**  
Vir: Avtor

## 4 PROCESI V SKLADIŠČU IN ZAHTEVE ZA INFORMACIJSKO PODPORO

### 4.1 UPORABA INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

Logistični procesi, ki se odvijajo v proizvodnem podjetju, zahtevajo ustrezno informacijsko podporo. Ta informacijska podpora mora procese podpirati in nadgrajevati, ne sme pa jih omejevati in opredeljevati. V proizvodnji se odvijajo logistični procesi, ki so informacijsko podprti s sistemom za spremljanje proizvodnje, ki je del poslovno-informacijskega sistema (PIS). Informacijsko podprti procesi, ki se dogajajo pred in za proizvodnjo, med katere spada tudi skladišče niso dobro podprti. Med informacijske sisteme, ki najučinkoviteje vodijo in nudijo informacijsko podporo, zagotovo spada sistem za vodenje skladišč. Sistem WMS podpira vse procese, ki se dogajajo v skladišču od prevzema izdelkov v skladišče do odpreme.

Skladiščni delavec v podjetju mora vse potrebne podatke pridobiti na enem mestu. Podatki morajo biti ažurni in se morajo sproti pošiljati in zbirati. Pri tem bomo potrebovali ustrezno opremo kot na primer prevozni radio-frekvenčni in ročni terminal.



**Slika 6: Mobilni radio-frekvenčni terminal**

Vir: <http://www.espro.si/PDF/novice/IRT3000-Februar.pdf>

V podjetju se uporablja za delovanje poslovnega sistema sistem PIS, ki je bil izdelan za potrebe in zahteve podjetja FIBRAN NORD d.o.o. PIS sistem nam sedaj omogoča zgolj poslovanje z ročnim vnosom podatkov. Sistem je v začetku našega obratovanja zadostoval potrebam, sedaj ko imamo na skladišču čedalje več vrst različnih proizvodov, pa se nam že pojavljajo težave, ko skladiščnik išče po skladišču določene proizvode, še zlasti tiste, ki se redkeje odpremljajo. S tem se nam izgublja dragoceni čas in energija. Prav tako je problematično količinsko evidentiranje proizvodov iz proizvodnje na skladišče, saj se tudi to delo, ki ga opravlja proizvodnji viličarist, opravlja z ročnim vnosom podatkov v računalnik. Dogaja se nam, da prihaja do razlik med dejansko in knjiženo vrednostjo

proizvodov. Tako je sedaj potrebna večkratna inventura in korekcija stanja izdelkov, ki jih imamo v skladišču.

V sklopu skladišča imamo za različne namene določenih več območij, ki so naslednja:

- skladišče trgovskega blaga (proizvodi, ki jih ne proizvajamo v našem podjetju, vendar jih tržimo skupaj z našimi proizvodi);
- skladišče gotovih izdelkov (vsi proizvodi, ki so proizvedeni v podjetju in ustrezajo po vseh kriterijih za prodajo);
- skladišče karantena (tu so skladiščeni proizvodi, ki zaradi svoje narave potrebujejo določen čas "staranja" proizvoda);
- skladišče za kontrolo (tu se skladiščijo proizvodi, ki potrebujejo potrditev vodje kakovosti, glede ustreznosti proizvoda);
- skladišče nekurantnih proizvodov (v tem skladišču se skladiščijo proizvodi, ki so v večini primerov poškodovani, bodisi zaradi vetra ali poškodbe narejene z viličarji in kot taki niso primerni za redno prodajo);
- skladišče rezervnih delov (v tem skladišču so skladiščeni rezervni deli, ki se uporabljajo za vzdrževanje proizvodnje in je to edino skladišče, ki je pod direktnim upravljanjem vzdrževalcev);
- skladišče repro materiala (tu se skladiščijo proizvodi, ki so potrebni za proizvodni proces kot npr. surovine, dodatki, plini, embalaža, folije, nogice, itd).

Sedanji PIS sistem nam omogoča izpeljavo prenosov med skladišči. Pomembno je, da imamo omogočen prenos med skladišči, zlasti s tistimi, ki so kakorkoli povezani z gotovimi proizvodi. Pri vnosu proizvodov iz proizvodnje na posamezno skladišče imajo sedaj v proizvodnji možnost ročnega vnosa le na določeno vrsto skladišča kot npr. skladišče gotovih izdelkov ali skladišče za kontrolo ter skladišče karantena ali skladišče za kontrolo. Izbira za posamezno vrsto skladišča je pogojena z vrsto proizvoda, ki se izdeluje. S tem, ko se je uvedel tak sistem ročnega knjiženja proizvodov v proizvodnji, smo se izognili težavam, ki smo jih imeli, ko je bila možnost vnosov proizvodov neomejena glede na vrsto skladišča.

Prenose izdelkov med skladišči je potrebno sedaj v skladišču prenašati ročno tako, da se za vsak prenos izdelka med skladišči izdelava prenosnico. Prenose med skladišči se izvaja v primeru, ko je potekel datum, ki je bil predviden za določen proizvod v karanteni, v primeru potrditve kakovosti proizvodov, ki so bili na skladišču za kontrolo in v primeru poškodovanih proizvodov, ki so se preknjižili na skladišče nekurantne robe. PIS sistem, ki ga uporabljamo, nas tudi avtomatično preko e maila obvesti, katerim proizvodom je potekel čas, ki je bil določen kot čas za karanteno. Skladiščniki lahko izdajamo proizvode, ki so namenjeni za odpremo le iz skladišča gotovih izdelkov, nekurantne robe ali trgovske robe.

Prav tako je sedaj potrebno pri vsaki odpremi proizvodov ročno vnašati ali popravljati količine izdanih proizvodov za odpremo. Tu imamo v odpremi največkrat problem, ko se nam pojavijo reklamacije v zvezi z odpremljeno količino proizvodov ali napačno odpremljenim proizvodom. Reklamirane količine iz tega naslova za

enkrat ne predstavljajo tako velikega problema, ker so količine sorazmerno majhne, glede na odpremljeno količino.

Leto	Št. odprem	Odpremljena količina (m <sup>3</sup> )	Št. vseh reklamacij	Št. reklam. odprema	Reklam. količina (m <sup>3</sup> ) odprema	Strošek reklamacij (€)
2006	1364	81345	Ni podatka	Ni podatka	Ni podatka	Ni podatka
2007	2950	148278	21	5	3,73	551,97
2008	3660	173105	13	6	7,08	553,64
2009	3047	125671	14	7	10,8	906,37

**Tabela 1: Prikaz števila reklamacij in stroškov**

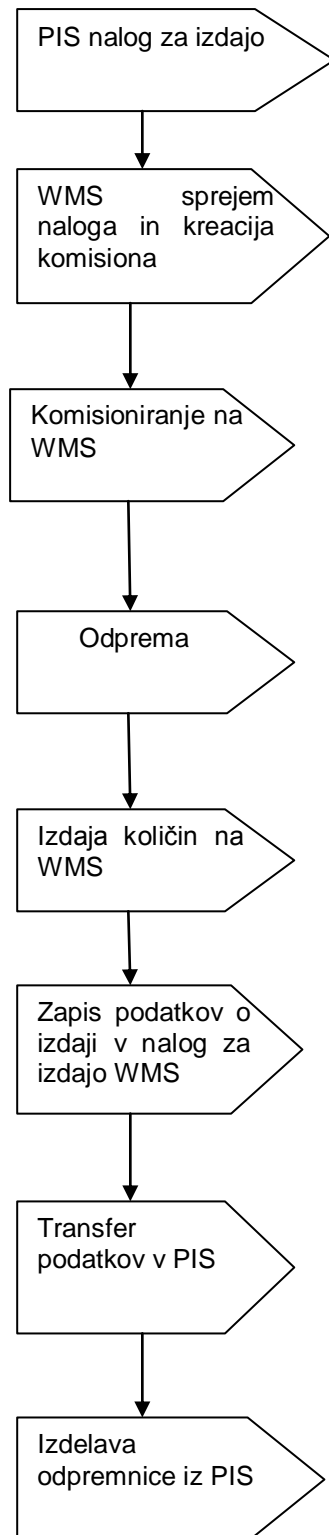
Vir: Avtor

Iz tabele je razvidno, da število reklamacij in strošek teh, ki so posledica dela v odpremi, zaenkrat še ni kritičen, vendar pa se tako število reklamacij kot tudi strošek povečujeta. Izračun stroška reklamacije je v večini primerov kot posledica dobropisa za reklamirano količino. V večini primerov je to odstopanje v količini odpremljenih proizvodov v paketih izraženih v m<sup>3</sup>. Višji strošek reklamacije se nam pojavi v primeru, ko je odpremljena napačna vrsta proizvoda in jo je potrebno zamenjati z ustrežno. Tu se nam pojavi strošek prevoza, ki je lahko zelo visok. Z uvedbo ustreznega WMS, bi odpravili vsaj tiste reklamacije, ki imajo za posledico razliko v količini ali vrsti odpremljenega proizvoda. Zavedamo se, da se vseh reklamacij, tudi ob uvedbi WMS, ne bo dalo odpraviti.

Uporabniki omenjenega PIS sistema imamo omogočen dostop do tistih področij v sistemu, kateri se nanašajo izključno na naše delo, ki ga opravljamo. Dostop do ostalih področij, ki jih ta sistem pokriva, pa imamo onemogočen in s tem je onemogočeno direktno poseganje v področja, za katera nismo odgovorni in niso v naši pristojnosti.

Ob uvedbi WMS sistema se pričakuje, da bo popolnoma povezan s PIS sistemom, ki ga uporabljamo v podjetju. Obstoječi PIS sistem bo nadrejen in bo odredil WMS sistemu naloge, ki jih bo potrebno izvesti v skladišču. Zahtevke za prevzeme in izdaje posreduje PIS, iz WMS-a pa bo moral PIS dobiti podatke o realiziranem prevzemu ali izdaji proizvodov.

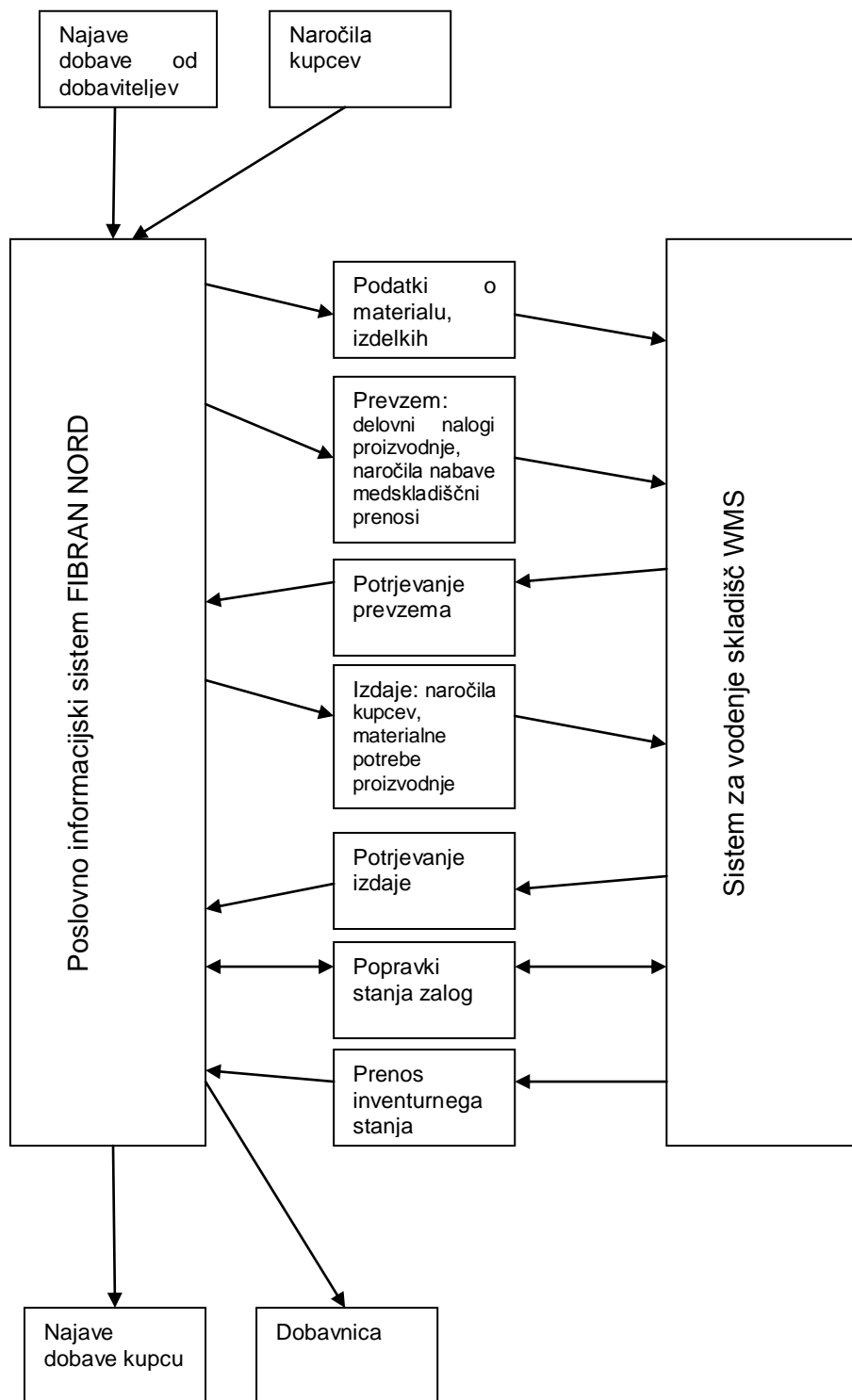
S sliko bomo prikazali potek informacij pri odpremi blaga iz skladišča gotovih izdelkov. Iz PIS sistema bo WMS sistem dobil nalog za izdajo in bo potem ta WMS sistem odredil nadaljnje korake uporabniku tega sistema (skladiščniku), do zaključka operacije, to je o zapisu podatkov o izdaji v nalog za izdajo WMS in nato transferju podatkov v PIS. Po tako izvedenih transakcijah se bo iz PIS sistema izdelala dobavnica za odpremljeno blago iz naloga za izdajo, oziroma odpremnega naloga.



**Slika 7: Potek informacij med PIS in WMS pri nalogu za izdajo**

Vir: Avtor





**Slika 8: Pretok podatkov med PIS in WMS**

Vir: Avtor

S sliko smo prikazali predlagano oskrbovalno verigo po implementaciji izbranega WMS sistema.

## 4.2 PODATKI O TOKU IN KOLIČINI MATERIALOV

Pri prenovi logističnih procesov v podjetju je potrebno, da si pridobimo podatke s pomočjo katerih bo razviden dnevni tok in količina materiala, ki se bosta transportirala. V našem primeru bo to transport proizvodov iz proizvodnje na skladišče in transport izdelkov v odpremi.

Dnevna proizvedena količina proizvodov znaša v povprečju 150 palet oziroma približno 540 m<sup>3</sup>, ki prihajajo konstantno iz proizvodnje na skladišče. Proizvodnja deluje 24 ur, in 7 dni na teden. Čas transporta palete z viličarjem iz proizvodnje na skladišče je krajši od časa, ki je potreben za izdelavo naslednje palete.

Dnevna količina odpremljenih proizvodov iz skladišča pa je odvisna od prodaje. Tako se določitev te količine ne da tako enostavno določiti kot pri proizvodnji, ko je faktorjev, ki vplivajo na proizvedeno količino, bistveno manj kot v primeru odpreme. Najbolj bi bil relevanten podatek o odpremah za obdobje, ko je število odprem največje. To je predvsem od meseca marca do oktobra, ko se naši proizvodi večinoma uporabljajo v gradbeništvu. Dnevna odpremljena količina proizvodov je povprečno okoli 190 palet v enoizmenskem delovniku, ki ga imamo v skladišču. Konica odpremljenih proizvodov lahko znaša tudi preko 300 in več palet na izmeno. Pri izračunu se je upoštevala najpogosteje odpremljena paleta bruto dimenzije 1270 x 1230 x 2500 mm oziroma prostornine približno 3,6 m<sup>3</sup>.

Prav tako je težko določiti oziroma predvideti število posameznih pozicij na odpremo. Število pozicij na odpremnem nalogu je odvisno od naročila kupca. Posamezna odprema ima lahko od ene pa do nekaj deset pozicij, ki se odpremljajo z enim nalogom za odpremo. V proizvodnji je to povsem drugače, saj se na liniji na enkrat proizvaja lahko le ena vrsta proizvoda, ki se zaradi narave dela, proizvaja določen čas.

## 4.3 PODATKI O POSAMEZNEM IZDELKU

Že od začetka proizvodnje se v podjetju uporablja sistem etiket, ki za posamezen proizvod postrežejo z ustreznimi podatki. Ti podatki so pomembni tako za nas kot za bodoče kupce naših proizvodov.

Pri izdelavi etikete se je že v začetku predvidelo, da se bo potrebno slej ko prej prilagoditi za uvedbo tehnologije, ki je trenutno na voljo pri informatizaciji skladišč. Zaradi nizke cene, velike uporabnosti in enotnega standarda se je na obstoječo etiketo uvedla najpogostejša rešitev, to je tehnologija črtnih kod.

Črna koda je elektronski ključ, ki se najpogosteje uporablja za zapis enotne številke artikla na embalaži artikla. V našem primeru je to najmanjša enota pakiranja paket. Zaporedje niza navpičnih črnih in belih črt, predstavlja obliko zapisa GTIN, kar nam omogoča hiter in zanesljiv zajem identifikacijske številke. S pomočjo črtnih kode se zmanjšuje možnost človeških napak pri brezpapirnem poslovanju in hkrati poveča učinkovitost dela. Prav tako je s pomočjo črtnih kod omogočen hitrejši in natančnejši zajem podatkov o posameznem proizvodu.



Slika 9: Etiketna izdelka

Vir: Avtor

Črtna koda z lot številko izdelka (interna)      EAN, 13-črtna koda izdelka

Slika prikazuje obstoječo etiketo izdelka, ki se uporablja v podjetju. Na tej etiketi so zabeleženi vsi potrebni podatki za nas in za kupca. Kot prikazuje slika, imamo že sedaj na tej etiketi dve črtni kodi, in sicer eno interno črtno kodo, ki je v našem primeru lot številka izdelka in črtno kodo EAN-13, ki jo je določila GS1 organizacija. Glede na to, da je naše podjetje v grški lasti, nam EAN-13 kodo določa GS1 v Grčiji, oziroma nam jo za posamezne proizvode določijo v matičnem podjetju.

Za označevanje oziroma sledenje posameznega izdelka bi se v našem primeru uporabljala interna črtna koda. S pomočjo te črtno koda bi se zagotovila 100 odstotna sledljivost proizvodov. Na tej črtni kodi so zapisani vsi podatki o dnevu in letu, ki je bil proizvod izdelan, do izmene, ki je ta proizvod izdelala, ter recepture. Tako se lahko v primeru reklamacije hitro ugotovi, kaj se je s tem proizvodom dogajalo tako količinsko kot kakovostno in kam je bil odpremljen.

Del zapisa ob teh dveh črtnih kodah je namenjen predvsem kupcem, saj nam posredujejo podatke o nazivu proizvoda (FIBRAN XPS 500 L), debelini plošče, ki je v paketu (100), obdelavi robov (preklop-L), dolžini in širini plošče, toplotni prevodnosti, tlačni trdnost, številu plošč v paketu, itd. Tako nam obstoječa etiketa predstavlja vir potrebnih informacij od proizvodne preko skladišča, vse do končnega porabnika, oziroma uporabnika naših proizvodov.

Od uvedbe izbranega WMS sistema se pričakuje, da bo podpiral že obstoječi način zapisa črtnih kod na etiketi, ki se že sedaj uporablja. Predvsem mora podpirati evidentiranje s pomočjo interne črtno koda, ki je za sledenje naših proizvodov nujno potrebna, ker se bo s pomočjo nje lažje sledilo porabljenim surovinam pri proizvodni

in s tem lažjemu poročanju ustreznim državnim institucijam, ki te podatke od nas zahtevajo. Predvsem bo to velika pomoč nabavni logistiki, ki te podatke potrebuje.

#### 4.4 OBSTOJEČI NAČIN PREVZEMA IZDELKOV IZ PROIZVODNJE

Obstoječi način evidentiranja, oziroma prevzemanja izdelkov iz proizvodnje, poteka izključno z ročnim vnosom podatkov o izdelku in količini le tega na skladišče. Vnos podatkov se vrši na podlagi ročnega beleženja proizvedenih palet in paketov, ki jih proizvodni viličarist odpremi iz proizvodnje na skladišče gotovih izdelkov ali v skladišče karantene. Za prenose se v proizvodnji ob zaključku izmene izdelka predajnica za proizvedeno količino vseh izdelanih proizvodov v tisti izmeni. Informativno je pri kreiranju te predajnice potrebno zabeležiti tudi cono skladiščenja, na katero se je ta proizvod skladiščil. Sedanji način PIS sistema nam še ne omogoča, da bi se nam na nalogu za odpremo izpisala cona skladiščenja za proizvod, ki ga nameravamo odpremiti.

Pri obstoječem načinu prevzemanja izdelkov iz proizvodnje obstaja tudi velika potencialna nevarnost nepravilnega vnosa podatkov, saj se najprej podatki o proizvedeni količini izdelkov ročno vpisujejo na list papirja, potem pa še ročno prepisujejo iz papirja v računalnik.

Obstoječa predajnica se kreira v PIS sistemu in vsebuje naslednje podatke:

- ime in priimek vodje izmene,
- vrsta proizvedenega proizvoda,
- lot številka izdelka,
- proizvedena količina v paletah in paketih,
- vrsta skladišča (skladišče gotovih izdelkov, karantena ali kontrola) in cona skladiščenja.

Na eni kreirani predajnici je lahko tudi več različnih vrst proizvodov, vendar morajo biti podatki iz prejšnjega odstavka od 2 do 5 prilagojeni za posamezen proizvod. Ko je predajnica kreirana, se jo potrdi in s tem je količina proizvedenih proizvodov vnesena v PIS sistem in hkrati vidna v količinskem stanju zalog na skladišču. Slaba stran takega sistema evidentiranja je ta, da je razlika v dejanskem stanju količin proizvodov na skladišču in evidentiranem v sistemu do zaključka kreiranja predajnice različna.

Ob uvedbi WMS sistema se pričakuje, da se bo izvajalo sprotno evidentiranje proizvodov že na sami liniji. Evidentiranje se bo lahko izvedlo pri etiketirni napravi, ki že sedaj tiska etikete in jih avtomatsko lepi na posamezne pakete. Sistem evidentiranja bi se uvedel s pomočjo čitalca črtnih kod, ki bi se nahajal v neposredni bližini tiskalnika etiket. S sprotnim evidentiranjem proizvodov bi se doseglo to, da bi bila količina izdelkov na skladišču vedno ažurirana in bi tako v prodaji kot v skladišču razpolagali s svežimi podatki.

Poudariti je potrebno še, da bo nadvse pomembno, da se bodo izdelki že v prihodu v skladišče uskladiščili fizično na pravo lokacijo oziroma cono. Operater (vodja skladišča) bo določil skladiščno lokacijo, na katero bodo proizvodni delavci skladiščili določene proizvode. Sistem mora biti operaterju pri izbiri oziroma določitvi

cone skladiščenja z informacijo o zasedenosti prostora v pomoč. Proizvodni viličarist bo moral s čitalcem črtnih kod potrditi pripeljano paleta iz proizvodnje na določeno cono v skladišču.

#### 4.5 PODATKI O POSAMEZNIH LOKACIJAH

Sedanji način nam ne posreduje nikakršnih podatkov o kapacitetah skladiščnih lokacij. Prav tako nam ne posreduje nikakršnih podatkov o izkoriščenosti posameznih con, kot tudi ne, kaj je v kakšni coni skladiščeno. Proizvodni delavci sicer vnesejo skladiščno cono pri izdelavi predajnice, vendar je to le zaznamek v PIS sistemu in nam v skladišču ne pomaga, saj se nam skladiščna cona ne pojavi na odpremnem nalogu. Tako smo sedaj skladiščniki prepuščeni lastni presoji in spominu, kje se določen proizvod nahaja v skladišču. Zaradi lažjega sledenja, kje se določen proizvod nahaja, smo si sedaj skladišče organizirali tako, da imamo proizvode v skladišču razdeljene glede na njegovo namembnost. Prav tako imamo proizvode, ki imajo večji obrat, skladiščene bližje nakladalni ploščadi. V skladišču imamo določene cone, v katere skladiščimo manjše količine proizvodov. To je lahko posledica manjšega naročila (ekskluziva) ali v primeru, ko se določena cona, v kateri je ostala manjša količina proizvodov, prazni in s tem pripravi za nove proizvode.

Sedanji način določitve prostih kapacitet v posamezni coni se vrši izključno na podlagi osebne presoje vodje skladišča, ki določi, katere proizvode se bo skladiščilo v določeno cono. Podatke, kje se bo kaj skladiščilo, vodja skladišča zapiše v delovni nalog, ki ga dobi od vodje linije. Na podlagi tega naloga izbere primerno lokacijo glede na količino, ki se bo proizvajala in frekvenco proizvoda glede na odpremo.

Od izbranega WMS sistema se pričakuje, da nam bo omogočal upravljanje lokacij v smislu določanja podatkov o kapacitetah skladiščnih lokacij, posameznih conah in frekvenci oddajanja posameznega proizvoda. Sistem nas bo moral sprotno obveščati o razpoložljivem prostem stanju posamezne cone v skladišču. V posamezni coni v skladišču ni nujno, da se vedno skladišči proizvod istega tipa in se lahko uporabi za drug tip proizvoda. Od izbranega WMS sistema se pričakuje, da bo vodji skladišča ponudil podatek, kje je bil nazadnje skladiščen določen proizvod, vodja pa bo to lokacijo potrdil ali pa jo bo zavrnil in določil drugo.

#### 4.6 PRESKLADIŠČENJE

Funkcijo preskladiščenja bomo uporabljali, ko bomo želeli zamenjati lastnika blaga (npr. iz "skladišča karantena" v "skladišče gotovih izdelkov"). Pri preskladiščenju ni nujno, da bomo fizično spremenili lokacijo proizvodov. V našem podjetju se bo preskladiščevanje proizvodov vršilo na osnovi zahtev iz poslovno-informacijskega sistema in na zahtevo po "ročnem prenosu" za preskladiščevanje. WMS sistem bo od PIS sistema dobil zahtevek za preskladiščenje proizvodov, ki jim je potekel rok, predviden za čas karantene. Na tej podlagi za preskladiščenje bo WMS sistem moral sam tvoriti nalog za prenos iz izdanega skladišča (skladišče za karanteno). Po končani izdaji bo WMS sistem v ozadju sam avtomatsko kreiral nalog, ter zahteval potrditev kakovosti za izdelek za prevzem na skladišče gotovih izdelkov. Vse

podatke o preskladiščenju mora WMS sistem posredovati nazaj v PIS sistem, kjer je zahtevke za preskladiščenje nastal.

Pri tako imenovanem ročnem prenosu proizvodov med skladišči mora WMS sistem omogočati, da se lahko določene izdelke, ki so jih v določenih skladiščih preskladišči na določena skladišča, v tem primeru gre predvsem za prenos izdelkov, ki so npr. poškodovani in ne morejo v redno prodajo ali pa izdelkov, ki potrebujejo potrditev o kakovosti. Tudi v tem primeru mora WMS sistem posredovati PIS sistemu o opravljeni transakciji.

#### **4.7 PROCES KOMISIONIRANJA**

V sedanjem načinu se komisioniranje opravlja na podlagi odpremnega naloga. V večini primerov sedaj komision pripravlja en skladiščni delavec. V primeru, da komision pripravljata dva operaterja, morata pozicije s komisiona prepisati na list papirja, ker se komisiona sedaj ne da "razbiti" na več komisionov. Pri sedanjem načinu komisioniranja se stremi k načelu LOT, ki je nekako zavezan z načelom FIFO.

Od izbranega WMS sistema se pričakuje, da bo v procesu komisioniranja omogočal, da se bo komision lahko "razbil" na dva operaterja, ki bosta istočasno komisionirala. Odčitavanje lokacij v skladišču pri procesih komisioniranja in odpreme ne bo obvezno, lahko pa je opcijsko. Komisioniranje bo potekalo po načelu LOT, ki je ob enem tudi FIFO. Operater mora imeti možnost "proste" izbire LOT številke v primeru, ko do določene LOT številke ne more priti. Komisionirni nalog na operaterjevem ekranu naj bo urejen po principu najkrajše poti.

#### **4.8 PROCES ODPREME**

Sedanji način procesa odpreme poteka tako, da prodajna služba kreira zahtevke za prenos v PIS sistemu, ter ga natisnjenega pošlje v oddelek skladišča. Ta postopek poteka izključno preko interneta, saj sta prodaja in skladišče na dveh različnih lokacijah. Vodja skladišča te zahtevke za odpremo razdeli med skladiščnika, ki pričneta s komisioniranjem zahtevka za odpremo. Zahtevke za odpremo ima s strani PIS sistema poleg zahteve za izdajo določenega proizvoda tudi trenutno količino zahtevanega proizvoda na skladišču. Ostalih podatkov o proizvodu, predvsem o coni v kateri se nahaja ali lot številki, pa nam sedaj še ne omogoča. Tako se dogaja, da skladiščnik išče proizvode po skladišču in s tem izgublja čas in energijo. Na odpremnem nalogu sedaj skladiščnik zabeleži pripravljeno količino po nalogu in na tako pripravljen komision napiše številko odpremnega naloga.

Ko se konča z delom, oziroma ko je tovornjak naložen, skladiščni delavec ali vodja skladišča (odvisno, kdo je odpremljal), ročno v računalnik vnese podatke o izdani količini posameznega izdelka (število palet ali paketov) z odpremnega naloga. To sedaj ročno vnaša neposredno v dobavnico, ki se jo, ko je ustrezno kreirana, potrdi in potem v določenem številu izvodov natisne in preda prevozniku.

Za potrebe transporta se sedaj s pomočjo tako izdelane dobavnice, kreira še potrebne transportne dokumente, kot je npr. tovarni list ali pa komercialne

dokumente, kot je npr. račun, in v primerih izvoza v tretje države obrazec EUR-1 ali obrazec o poreklu blaga.

Z uvedbo ustreznega WMS sistema se pričakuje, da se bo sedanji način odpremljanja nadgradil v brezpapirni način. Tu gre predvsem za brezpapirno komunikacijo med prodajo, ki pripravlja odpremnne naloge na podlagi naročil kupcev in skladiščnih delavcev, ki te naloge realiziramo. Izbrani WMS sistem bo moral zahtevke za odpremo prikazati na osebem računalniku operaterja (vodje skladišča), sortirane tako kot sedaj v PIS sistemu, ko so sortirani po zaporedni številki odpremnega naloga. Operater (vodja skladišča) bo tako pridobljene odpremnne naloge posredoval na zaslone terminalov skladiščnim delavcem. Prioriteto posredovanja posameznega odpremnega naloga bo odvisna od časa odpreme.

Na zaslonu terminala bodo tako vidni vsi podatki iz naloga za odpremo, kot so že sedaj, ko imamo papirni način poslovanja. Obvezno pa bodo morali vsebovati še podatke o skladiščni coni. Izbrano cono bo moral WMS sistem izbrati na podlagi lot številke izdelka, saj je naš cilj med drugim tudi približevanje FIFO sistemu skladiščenja. Z vidika takšnega načina poslovanja v skladišču je pomembno, da se proizvodi že ob prihodu iz proizvodnje v skladišče, skladiščijo na pravo lokacijo oziroma pravo cono.

WMS sistem nam mora omogočiti tudi morebitne spremembe in dopolnitve v zvezi z odpremljenimi proizvodi vse do njegovega zaključka. Nemalokrat se nam zgodi, da si kupec, ki je poslal naročilo, zaželi spremembe na tistem naročilu, preden je bilo realizirano. Tako mora imeti v prodaji možnost spreminjanja že izdanega odpremnega naloga. Sistem mora na spremembe odpremnega naloga opozoriti operaterja v skladišču, oziroma posredovati spremenjen odpremni nalog tistemu skladiščniku, ki pripravlja tisti odpremni nalog.

WMS sistem mora operaterju in v prodaji omogočiti, da bo lahko kadarkoli po kreaciji odpremnega naloga na svojem računalniku pregledal status odpreme in s tem dobil vpogled v delo skladiščnikov. Status odpreme bo lahko:

- čaka, to je status, ko WMS sistem sprejme nalog za odpremo iz PIS,
- pripravljen, nalog za odpremo se postavi v ta status, ko mu operater določi skladiščnika,
- v obdelavi, tu se aktivira status, ko skladiščnik potrdi prvo pozicijo na odpremnem nalogu,
- v pripravi, aktiviranje tega statusa se pojavi, ko so na odpremnem nalogu potrjene vse pozicije,
- zaključen, v tem statusu je zahtevk za odpremo takrat, ko skladiščni delavec nalog za odpremo potrdi na osebem računalniku. Predpogoj je, da so vsi izdelki, ki so bili pripravljeni za odpremo, odpremljeni na transportno sredstvo.

WMS sistem mora omogočiti kreiranje naloga za odpremo glede na odpremljeno količino. Zlasti je to pomembno, ko imamo na nalogu za odpremo večje naročene količine, kot pa se dejansko odpremijo. Prav tako se od WMS sistema pričakuje, da

bo v primeru, ko bi skladiščnik hotel odpremiti napačen proizvod, le-tega na zaslonu terminala obvestil, da izdelek ni pravi. To bi pomenilo, da se skladiščnik sistemsko ne bi mogel zmotiti pri izdaji. Še vedno pa bi to lahko naredil namenoma, ko bi poskeniral pravi izdelek in odpremil napačnega.

Pri odpremi blaga mora WMS sistem skladiščniku posredovati podatek o izbrani LOT številki proizvoda. Ta podatek je ključnega pomena tako za sledenje proizvoda kot za zahtevo po FIFO sistemu. S pomočjo tako posredovane LOT številke proizvoda se bo odpremljalo vedno proizvode starejšega datuma. Sistem nam mora omogočati tudi "prosto" izbiro LOT številke, ko imamo zasičeno skladišče in ne moremo priti do želene oziroma s pomočjo WMS izbrane LOT številke ali v primeru, ko je potrebna za določeno LOT številko potrditev kakovosti, kljub temu, da je to skladiščeno že v skladišču gotovih izdelkov.

## 4.9 POMOŽNI PROCESI V SKLADIŠČU

Med tako imenovane pomožne procese v skladišču štejemo:

- izvedba inventure,
- vračilo iz skladišča v proizvodnjo,
- preskladiščenje med conami.

**Izvedba inventure** se bo vršila sprotno in na letni ravni. Za nemoteno delovanja skladišča in z njim povezanimi procesi, je zelo pomembno, da imamo v vsakem trenutku možnost vpogleda na stanje zalog proizvodov v skladišču. To nam mora omogočiti izbrani WMS sistem s sprotno inventuro.

**Vračilo iz skladišča v proizvodnjo** se bo vršilo v primeru prekvalifikacije iz določenega proizvoda v drugega. Prekvalifikacija se vrši v primeru, ko se določenemu proizvodu spremenijo karakteristike in se ga trži pod drugim nazivom. Prav tako se bodo pri tem procesu opravljale predelave proizvodov, ko se iz določenega proizvoda s pomočjo tehnološkega postopka proizvede nov proizvod. Ta proces bi nam služil tudi v primeru, ko se določen proizvod, ki je na skladišču, nameni za recikliranje. To se dogaja v primeru, ko je proizvod poškodovan in kot tak ni primeren za prodajo, zaradi ostanka proizvoda pri specifičnem naročilu, itd.

**Preskladiščenja med conami** se poslužujemo v primeru, ko je v določeni coni ostala majhna količina določenega proizvodov. Ta proizvod tako preskladiščimo v cono, ki nam omogoča skladiščenje manjših količin in si na tak način pripravimo prostor v coni za skladiščenje večjih količin proizvodov. To opravilo se izvaja fizično s premikanjem palet in paketov med conami.

Pri vseh opisanih pomožnih procesih v skladišču mora izbrani WMS sistem vse podatke posredovati nazaj v PIS sistem.

## 4.10 OBSTOJEČA STROJNA IN PROGRAMSKA OPREMA

V podjetju trenutno uporabljamo dva termična tiskalnika za tiskanje etiket na pakete proizvodov. Na proizvodni liniji je nameščen en tiskalnik za tiskanje etiket, drugi pa



nam služi kot rezerva v primeru, ko bi se nam pojavile težave s tiskalnikom na liniji. Prav tako na rezervnem tiskalniku tiskamo etikete, ki so potrebne v primeru, ko je proizvod, ki je že na skladišču gotovih izdelkov, potrebno preetiketirat. Oba tiskalnika sta povezana z obstoječim PIS sistemom, ki se uporablja v podjetju.

Od izbranega WMS sistema se pričakuje, da se bo predhodno izvedla poizvedba o možnosti koriščenja že obstoječih tiskalnikov v proizvodni. Možnost nadgradnje tiskalnika na proizvodni liniji z čitalcem črtnih kod. Za evidentiranje proizvodov v skladišču se predvideva, da se bodo uporabljali ustrezni čitalci črtnih kod. Ti čitalci morajo biti prilagojeni na težke pogoje dela, zlasti na velike temperaturne razlike (+50°C-30°C). Prav tako morajo biti odporni na vodo in udarce. Zaželeno je, da imajo možnost polnjenja baterij tudi preko 12 V napajanja v viličarjih. Zahteva za take čitalce črtnih kod je pogojena z dejstvom, da je to skladišče na prostem in da se vse komisioniranje ter odpremljanje blaga vrši na prostem v vsakem vremenu.

Pred namestitvijo WMS programske opreme je predhodno potrebno preveriti obstoječo strojno opremo in njeno zmogljivost za namestitev le-te. Prav tako je potrebno preveriti skladnost obstoječe programske opreme predvsem v podjetju sedaj uporabljenega PIS sistema. Uporabljen PIS sistem deluje v okolju Windows in se tudi od izbranega WMS sistema zahteva, da bo deloval v tem okolju ter, da bo v celoti združljiv z uporabljenim PIS sistemom.

## 5 NAČRT UVEDBE PROJEKTA

Uvedba ustreznega WMS sistema v podjetju se bo izvajala po posameznih fazah. Zaradi narave dela v proizvodnji smo primorani proces uvedbe nove tehnologije izvesti v primeru, ko se bo v proizvodnji opravljal redni letni remont. Prav tako je potrebno upoštevati tudi odpreme proizvodov iz skladišča. Zato je potrebno načrtovati izvedbo projekta v času, ko se tudi v odpremi ne izvajajo aktivnosti v zvezi z odpremo blaga in ko je v skladišču čim manjša količina skladiščenih proizvodov.

### 5.1 PRVA FAZA UVEDBE PROJEKTA

V prvi fazi uvedbe projekta se bodo izvajale aktivnosti, ki ne bodo neposredno vplivale na procese v proizvodnji in na procese v skladišču. Tu gre predvsem za dejavnosti, ki se nanašajo na meritve in postavitve zadostnega števila radio-frekvenčnih anten, ki se bodo uporabljale za pokritost skladišča s signalom. Prav tako se v tej fazi načrtuje postavitve ustrezne strojne in programske opreme, ki je potrebna za delovanje izbranega WMS sistema. Sem spadajo:

- vgradnja mobilnih terminalov v viličarje,
- namestitve ustreznega WMS sistema,
- pregled in po potrebi zamenjava sedanjih termičnih tiskalnikov za tiskanje standardnih in nestandardnih etiket v proizvodnji,
- vgradnja čitalcev črtnih kod za avtomatsko evidentiranje proizvodov (paketov) na proizvodni liniji,
- označevanje posameznih con skladiščenja po skladišču.

### 5.2 DRUGA FAZA UVEDBE PROJEKTA

Izvedba te faze je pogojena s proizvodnim procesom in se bo izvajala v času, ko se bo v proizvodnji opravljal remont in v času, ko ni odprem v skladišču. Za to je najprimernejši čas v mesecih, ko imamo na skladišču tudi najmanjšo količino proizvedenih proizvodov. Izvedba te faze je možna med vikendom ali med prazniki, ko skladišče ne odpremlja proizvodov. V tej fazi bi se izvedla inventura vseh proizvodov v skladišču in točen vnos podatkov v sistem. Izvedba inventure je pogojena z vremenom, ker so naši proizvodi skladiščeni večinoma na prostem in smo na takem področju, kjer lahko zapadejo večje količine snaga v kratkem času. To lahko predstavlja določeno težavo, ki bi jo morali sprotno reševati. Ob uvedbi te faze projekta se bodo izvedla vsa testiranja izbranega WMS sistema z možnimi oziroma predvidenimi težavami, ki bi lahko nastala med obratovanjem tega sistema. Tako bo potrebno opraviti veliko število raznih simulacij "nepredvidenih" dogodkov, ki bi se lahko zgodila tokom proizvodnje ali odprem. Prav tako se v tej fazi uvedbe projekta pričakuje izobraževanje delavcev, ki bodo upravljali s tem sistemom. To se nanaša tako na delavce v proizvodnji kot na skladišču.

### 5.3 TRETJA FAZA UVEDBE PROJEKTA

V tej fazi uvedbe projekta se pričakuje, da se bo po približno šestih mesecih neprekinjenega delovanja uvedenega sistema izvedla analiza. Opravljena analiza

naj bi nam prikazala uspešnost in smotrnost izvedbe projekta, ki naj bi se kazala skozi znižanje stroškov poslovanja.

Z analizo se bodo prikazala razmerja stroškov pred in po uvedbi WMS sistema. Analiza bo zajemala:

- število evidentiranih napak,
- število reklamacij,
- pravočasnost opravljene delovne naloge,
- samostojnost pri delu,
- pomoč pri delu sodelavca,
- izguba delovnega časa,
- racionalizacija delovnega časa,
- racionalno delo s sredstvi za delo,
- odzivni čas delavca pri izvajanju naloge.

Prav tako bi se v tej fazi uvedbe projekta pričelo z aktivnostmi, ki se prav tako odvijajo v skladišču. Tu bi omenili procese pri prevzemanju in izdajanju surovin in ostalega repro materiala potrebnega za proizvodnjo. Sedaj je za to spremljanje porabe materiala in surovin potrebna večkratna tedenska izvedba inventure stanja. S pomočjo te inventure se sedaj izdelava izdajnice porabljenega materiala, da se korigira stanje zalog repro materiala in surovin, ki so na določenem skladišču.

## **6 PRIČAKOVANO NOVO STANJE PO UVEDBI PROJEKTA**

### **6.1 POZITIVNI UČINKI, KI SE PRIČAKUJEJO Z UVEDBO**

Ob uvedbi sistema za vodenje skladišč se pričakujejo določeni pozitivni učinki, ki bi naše podjetje še bolj učinkovito postavilo pred konkurenco. Rešitev za podjetje so nadgradnje obstoječega poslovno-informacijskega sistema s sistemom za vodenje in upravljanje skladišč. Z vpeljavo črtne kode za avtomatski zajem podatkov bi imeli omogočeno sledljivost proizvodov. Vpeljava ročnih in mobilnih terminalov ob ustrezni programski opremi bi nam olajšala delo v proizvodnji in skladišču, ter zmanjšala možnost reklamacij in količinskih odstopanj.

S posodobitvijo skladiščnih procesov bi dosegli:

- učinkovitejšo izrabo skladiščnega prostora,
- natančnejši nadzor nad zalogami,
- enostavno iskanje lokacij proizvodov,
- hitrejše in ekonomično delo,
- brezpapirno poslovanje,
- pravilno dobavo kupcem,
- urejena sledljivost proizvodov, v primeru ugotovljenih neskladnosti,
- poslovanje z ročnimi ali mobilnimi terminali na samem kraju poslovnega procesa v skladišču.

### **6.2 REZULTAT UVEDBE SISTEMA ZA VODENJE SKLADIŠČ**

Uspešnost rešitve se pričakuje v prvi fazi kot rezultat v urejenosti, organiziranosti, hitrosti in kvalitete posameznih logističnih procesov. Za uspešnost izvedbe projekta bo vsekakor najbolj merljiv cilj znižanja stroškov poslovanja. Vsi rezultati in analize, ki bodo narejeni po uvedbi novega informacijskega sistema za vodenje skladišč, bodo pravi pokazatelj razmerja stroškov pred in po uvedbi tega sistema.

Kriterij kakovosti dela se bo ocenjeval skozi:

- število evidentiranih napak,
- število reklamacij,
- pravočasnost opravljene naloge,
- samostojnost pri delu,
- izgubo delovnega časa,
- racionalizacijo delovnega časa,
- pomoč pri delu sodelavca,
- odzivni čas delavca pri izvajanju naloge,
- racionalno ravnanje s sredstvi za delo.

### **6.3 MOŽNOST NADALJNJEGA RAZVOJA**

V diplomski nalogi smo predstavili projekt uvedbe ustreznega WMS sistema na področju skladišča gotovih izdelkov. To področje je v podjetju sedaj najboljčutljivejše, saj se vsi podatki, ki jih vnašamo v obstoječi PIS sistem, vnašajo ročno. Od uvedbe ustreznega WMS sistema se pričakuje, da bo odpravil težave, ki jih imamo sedaj na področju odpreme logistike. Prav tako se pričakuje, da bo ta sistem omogočil ostale funkcije, ki se opravljajo v sklopu skladišča. To se nanaša na prevzem surovin in ostalega repro materiala ter njihovo spremljanje in sledenje v procesu proizvodnje. Prav tako se pričakuje, da bo WMS sistem omogočil prevzem in sledenje rezervnih delov, ki se bodo vgrajevali na stroje.

V podjetju bo potrebno stalno slediti razvoju informacijske tehnologije in s tem posodabljati ter izboljševati informacijsko tehnologijo, ki se uporablja v podjetju. Le na tak način bo lahko podjetje konkurenčno ostalim podjetjem in bo kupcem zagotovilo ustrezno kakovost. Možnost nadaljnjega razvoja se kaže predvsem v ponovni nadgradnji obstoječega sistema. Kot možnost predlagamo uvedbo tehnološkega naslednika črtnih kod in sicer radiofrekvenčno identifikacijo (RFID).

### **6.4 RADIOFREKVENČNA IDENTIFIKACIJA**

Prednost radiofrekvenčne (RFID) oziroma brezkontaktne identifikacije je predvsem ta, da ni potrebna vidna povezava med oznako in bralnikom, ki jo zahteva črna koda. RFID bi na podlagi standarda EPC (Electronic Product Code) pri obvladovanju oskrbne verige v podjetju prinesel višjo stopnjo avtomatizacije zajema in izmenjave podatkov o materialu, blagu in izdelkih. Prednosti brezkontaktne identifikacije pa je v tem, da ni potrebno za izmenjavo podatkov z nosilca podatkov natančno pozicioniranje, kot moramo to storiti pri zajemanju podatkov s črtno kodo.

## 7 ZAKLJUČEK

Prenova logističnega procesa v proizvodnem podjetju je zelo zahteven in zapleten proces, ki se ga moramo lotiti premišljeno. Ob pomoči zunanjih strokovnjakov in vključitvi čim večjega števila "domačih" strokovnjakov v projektno skupino bo obravnavan problem prenove logističnega procesa bolj temeljit in celovit. Z dosegom postavljenega cilja prenove logističnega procesa se le-ta ne bo smela zaključiti, saj se bo morala prilagajati logističnim procesom v podjetju na spremembe proizvodnega programa, količin in proizvodnih zmogljivosti. Le s takim načinom bomo lahko optimizirali poslovanje podjetja in dosegali želene konkurenčne prednosti.

Podjetje se bo moralo zavedati pomena uglašene delovanja oskrbovalne verige, katere pomemben del je skladišče. Trg bo prisilil podjetje, da bo začelo razmišljati drugače.

Za učinkovito poslovanje skladišča je ena izmed najpomembnejših komponent zagotovo ustrezen informacijski sistem. Informacijski sistem nam ne omogoča le potrebnega nadzora nad blagom v skladišču, ampak tudi avtomatsko ustvarjanje dokumentov v poslovno informacijskem sistemu podjetja. Če bo skladišče delovalo brez dobre informacijske podpore, se lahko zgodi, da bo čez čas postalo praktično neuporabno.

Poslovno informacijski sistem, ki se bo uporabljal v podjetju, mora biti usklajen z lokalnimi in mednarodnimi standardi poslovanja. Združevati mora večino standardnih poslovnih funkcionalnosti in zagotavljati tehnološko neodvisnost. Umestitev sistema v bližino delovnih mest proizvodne in skladišča je pogoj za uporabo elektronske delovne dokumentacije, namesto sedaj uporabljene papirne. S tem bi se povečala preglednost in produktivnost, zmanjšali bi se stroški knjigovodskega spremljanja proizvodnje ter napake. Informacijski sistem kot takšen podjetju ne koristi veliko, če se ga ne izkoristi optimalno.

Za nemoteno delovanje oskrbovalne verige mora biti blago ustrezno označeno. V nalogi smo predlagali označevanje blaga s pomočjo črtnih kod, ki jih že sedaj tiskamo na proizvode in so precej razširjeni v oskrbovalni verigi. Z dobrim informacijskim sistemom in z ustrezno oznako na blagu bi v proizvodnji in skladišču zagotovili dobro sledljivost in ažurnost.

Za usklajeno delovanje celotne oskrbovalne verige ni dovolj le informatizacija skladiščne dejavnosti. Težave, ki se nam pojavljajo v skladišču, so povezane z nezmožnostjo celovitega pogleda na izzive v logistiki.

Nadgradnja obstoječega poslovno-informacijskega sistema bi bila za podjetje velikega pomena. Z nadgradnjo z izbranim WMS sistemom bi se skladiščni procesi pospešili, postali bi bolj natančni in racionalnejši. Ob uporabi sodobnih tehnologij, kot so radijsko frekvenčni terminali s čitalci črtnih kod, bi se zagotovilo avtomatsko zajemanje podatkov. Hkrati bi s tem zagotovili visoko natančnost teh podatkov.

Nove priložnosti za izboljšave v informacijski podpori poslovanja za naslednja leta predlagamo predvsem na področju spremljanja razvoja informacijske tehnologije in celovitejše integracije računalniško vodenih poslovnih procesov v informacijski sistem podjetja. Nove možnosti za nadaljnji razvoj se kažejo predvsem v ponovni nadgradnji obstoječega sistema. Predlagamo uvedbo tehnološkega naslednika črtne kode, in sicer radiofrekvenčno identifikacijo. S tem se bo podjetju v nadaljevanju omogočilo še boljše poslovanje v proizvodnji in v skladišču.

## LITERATURA IN VIRI

### Knjige:

Logožar, K. (2004) *Poslovna logistika – Elementi in podsistemi*. Ljubljana GV Izobraževanje.

### Poročila, interni dokumenti:

Bešter M. (2009/10). Skripta in zapiski predavanj: Logistika notranjega transporta in skladiščenja.

FIBRAN NORD d.o.o. (2009). Ponudba 00261/09MK za etiketirno opremo za etiketiranje za FIBRAN NORD

Vodopivec V. (2008/09). Skripta in zapiski predavanj: Ekonomika podjetja

### Spletne strani:

Analize učinkovitosti skladiščnega poslovanja. <http://dkum.uni-mb.si/Dokument.php?id=12855> dostopno 17. 4. 2010

Glavne zmete pri odločanju o vzpostavitvi WMS v malih in srednjih podjetjih. <http://www.aps.si/Pdf/Zmote%20povezane%20z%20implementacijo%20WMS.pdf> dostopno 14. 3. 2010

Kaj je WMS.

<http://www.translate.google.si/translate?hl=sl&langpair=en|sl&u=http://www.allwarehousemanagement.com/> dostopno 25. 4. 2010

Logistične rešitve. <http://www.oria.si/?viewPage=16> dostopno 1. 5. 2010

Logistika skladišča WMS. <http://www.ameba.si/Default.aspx?ID=25>, dostopno 2. 4. 2010

Paket za informatizacijo skladišč.

<http://www.spica.si/documents/mobilnoRacunalnistvo/Paket%20za%20informatizacijo%20manjsih%20skladisc.pdf> dostopno 15. 5. 2010

Prenova logističnih procesov v proizvodnem podjetju.

<http://www.espro.si/PDF/novice/IRT3000-Februar.pdf> dostopno 27. 4. 2010

Prenova PIS v izbranem podjetju.

<http://dkum.uni-mb.si/Dokument.php?id=6716> dostopno 18. 4. 2010

Sodobne tehnike in tehnologije skladiščenja. <http://dkum.uni-mb.si/Dokument.php?id=6730> dostopno 18. 4. 2010

Zgodovina podjetja FIBRAN NORD d.o.o. <http://fibran.si> dostopno 12. 4. 2010



**KAZALO SLIK**

Slika 1: Shema poslovnih procesov v skladišču .....	8
Slika 2: Obseg logističnih procesov v proizvodnem podjetju (informacijska podpora) .....	11
Slika 3: Proizvodni in skladiščni prostor podjetja FIBRAN NORD d.o.o.....	13
Slika 4: Viličar Linde na razkladu .....	14
Slika 5: Viličar Toyota z nastavki .....	15
Slika 6: Mobilni radio-frekvenčni terminal.....	16
Slika 7: Potek informacij med PIS in WMS pri nalogu za izdajo .....	19
Slika 8: Pretok podatkov med PIS in WMS .....	20
Slika 9: Etiketna izdelka .....	22

**KAZALO TABEL**

Tabela 1: Prikaz števila reklamacij in stroškov .....	18
---	----

**KRATICE IN AKRONI**

CPFR:	collaborative planning forecasting and replenishment, sodelovanje načrtovanju, napovedovanja in dopolnitev
EAN-13:	European Article Numbering, evropska številka izdelka
ECR:	efficient consumer response, učinkovit odziv potrošnikov
EPS:	ekspandirani polistiren
FIFO:	first in first out, prvi noter prvi ven
JIT:	just in time, ravno ob pravem času
PIS:	poslovno informacijski sistem
RFID:	radiofrekvenčna identifikacija
WMS:	Warehouse Management Sistem, sistem za vodenje skladišč
XPS:	ekstrudirani polistiren