

Upravljanje zalihama

Prša, Tihana

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies, Rijeka / Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:187:828356>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-18**



Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet
University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies

Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies - FMSRI Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET**

TIHANA PRŠA

UPRAVLJANJE ZALIHAMA

DIPLOMSKI RAD

Rijeka, 2022.

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET**

**UPRAVLJANJE ZALIHAMA
INVENTORY MANAGEMENT**

DIPLOMSKI RAD

Kolegij: Upravljanje dobavnim lancem

Mentor: izv. prof. dr. sc. Bojan Hlača

Student/studentica: Tihana Prša

Studijski smjer: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu

JMBAG: 0113138408

Rijeka, rujan 2022.

Studentica: Tihana Prša

Studijski program: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu

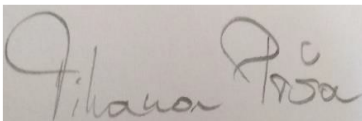
JMBAG: 0113138408

IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI DIPLOMSKOG RADA

Kojom izjavljujem da sam diplomski rad s naslovom **Upravljanje zalihama** izradila samostalno pod mentorstvom prof. dr. sc. Bojan Hlača.

U radu sam primijenila metodologiju izrade stručnog/znanstvenog rada i koristila literaturu koja je navedena na kraju diplomskog rada. Tuđe spoznaje, stavove, zaključke, teorije i zakonitosti koje sam izravno ili parafrazirajući navela u diplomskom radu na uobičajen, standardan način citirala sam i povezala s fusnotama i korištenim bibliografskim jedinicama, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Rad je pisan u duhu hrvatskoga jezika.

Studentica

A rectangular box containing a handwritten signature in cursive script, which reads "Tihana Prša".

Tihana Prša

Studentica: Tihana Prša

Studijski program: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu

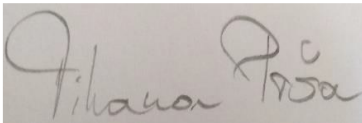
JMBAG: 0113138408

IZJAVA STUDENTA – AUTORA
O JAVNOJ OBJAVI OBRANJENOG DIPLOMSKOG RADA

Izjavljujem da kao student – autor diplomskog rada dozvoljavam Pomorskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci da ga trajno javno objavi i besplatno učini dostupnim javnosti u cjelovitom tekstu u mrežnom digitalnom repozitoriju Pomorskog fakulteta.

U svrhu podržavanja otvorenog pristupa diplomskim radovima trajno objavljenim u javno dostupnom digitalnom repozitoriju Pomorskog fakulteta, ovom izjavom dajem neisključivo imovinsko pravo iskorištavanja bez sadržajnog, vremenskog i prostornog ograničenja mog diplomskog rada kao autorskog djela pod uvjetima *Creative Commons* licencije CC BY Imenovanje, prema opisu dostupnom na <http://creativecommons.org/licenses/>

Studentica – autor

A rectangular box containing a handwritten signature in dark ink. The signature is written in a cursive style and appears to read 'Tihana Prša'.

Tihana Prša

SAŽETAK

Prije malo više od 100 godina usklađivanje ponude i potražnje je bio svakidašnji posao u ruralnim područjima. Proizvodnja i potrošnja su postojale unutar nekog dobavnog lokalnog lanca, a roba se uglavnom proizvodila i trošila po potrebi. Međutim, industrijalizacija je promijenila ovu dinamiku. Razvoj učinkovitih i sofisticiranih komunikacijskih i prometnih tehnologija potaknuo je rast i razvoj velikih gradova i povezivanje urbanog područja s ruralnim. Objekt upravljanja dobavnim lancem je dobavni lanac koji predstavlja mrežu organizacija koje su uključene u različite procese i aktivnosti koje proizvode usluge i proizvode vrijedne krajnjem korisniku. Jedan od važnih čimbenika upravljanja dobavnim lancem je upravljanje zalihama, jer zalihe poduzećima predstavljaju jednu od najvažnijih imovina koje imaju s obzirom na to da promet robe predstavlja jedan od primarnih prihoda. Upravljanje samim dobavnim lancem, a potom zalihama nije jednostavan zadatak i on iziskuje detaljan pristup od strane kvalificiranih zaposlenika. Postoje mnoge tehnologije i metode koje omogućuju pronalazak optimalnog odnosa između vremena isporuke i razina zaliha, ali ne postoji jedno rješenje za sve i svaki model je primjenjiv u određenom scenariju.

Ključne riječi: dobavni lanac, upravljanje zalihama, modeli upravljanja zalihama, ABC analiza, XYZ analiza

SUMMARY

A little over 100 years ago, trading was daily work for people in rural areas. Production and consumption of goods existed within a local supply chain, and goods were mostly produced and spent as required. However, industrialization has changed these dynamics. The development of effective and sophisticated communication and traffic technologies has encouraged the growth and development of large cities, which consequently led to traffic connections of the urban area with rural. The supply chain is the main aspect of supply chain management, and it represents a network of organizations involved in different processes and activities that produce services and products valuable for the consumer. One of the important factors of the supply chain management is inventory management since goods usually generate primary revenue for the company. Managing the supply chain itself, and of course inventory, is not an easy task and it requires qualified employees to do the job properly. There are many technologies and methods that allow companies to find the optimal balance between delivery time and stock level, but there is no one solution for everyone and each model has its own scenario.

Key words: supply chain, inventory management, inventory management models, ABC analysis, XYZ analysis

SADRŽAJ

SAŽETAK.....	I
SUMMARY.....	II
1. UVOD	1
1.1 PREDMET I OBJEKTI ISTRAŽIVANJA	1
1.2 RADNA HIPOTEZA.....	1
1.3 SVRHA I CILJ ISTRAŽIVANJA	1
1.4 ZNANSTVENE METODE	1
1.5 STRUKTURA RADA.....	2
2. DOBAVNI LANAC	3
2.1 POVIJESNI RAZVOJ.....	3
2.2 UPRAVLJANJE DOBAVNIM LANCEM	5
2.3 STRUKTURA UDL-A.....	8
2.4 POSLOVI DOBAVNOG LANCA.....	11
3. UPRAVLJANJE ZALIHAMA	16
4. ZALIHE.....	18
4.1 ZALIHE U PROIZVODNOM PROCESU	18
4.1.1 Sirovine.....	19
4.1.2 Poluproizvodi	19
4.1.3 Gotovi Proizvodi	19
4.1.4 MRO zalihe	19
4.1.5 Sigurnosne zalihe.....	20
4.1.6 Materijali za pakiranje	20
4.1.7 Proizvodi u tranzitu	20
4.2 ZALIHE U SMISLU PLANIRANOG NORMATIVA, MOTIVA I STANJA..	21
4.2.1 Minimalne zalihe	21
4.2.2 Maksimalne zalihe.....	22
4.2.3 Optimalne zalihe.....	23
4.2.4 Prosječne zalihe	25
4.2.5 Sigurnosne zalihe.....	25
4.2.6 Špekulativne zalihe.....	27
4.2.7 Sezonske zalihe.....	27
4.2.8 Nekurentne zalihe	28
5. RAZLOZI ZA DRŽANJE ZALIHA	29
6. TROŠKOVI ZALIHA.....	30
6.1 TROŠKOVI NABAVE	30
6.2 TROŠKOVI DRŽANJA ZALIHA	31
6.3 TROŠKOVI NEDOSTATKA ZALIHA	33
7. MODELI UPRAVLJANJA ZALIHAMA	35

7.1 TRADICIONALNI MODELI	37
7.1.1 Kontinuirano popunjavanje	37
7.1.2 Periodično popunjavanje	37
7.1.3 EOQ i EPQ	37
7.2 SUVREMENI MODELI	39
7.2.1 MRP i MRP II	39
7.2.2 ERP	40
7.2.3 DRP	40
7.2.4 JIT	41
8. KONTROLA ZALIHA KROZ ABC I XYZ ANALIZU	43
8.1 ABC ANALIZA	43
8.2 XYZ ANALIZA	46
8.3 UNAKRSNA ABC I XYZ ANALIZA.....	48
9. STUDIJA SLUČAJA – PODRAVKA D.D.	49
9.1 FINANCIJSKI PODACI ZA 2021.	51
10. ZAKLJUČAK.....	53

LITERATURA

KAZALO KRATICA

POPIS TABLICA

POPIS GRAFIKONA

POPIS SHEMA

POPIS SLIKA

1. UVOD

1.1 PREDMET I OBJEKTI ISTRAŽIVANJA

Predmet istraživanja ovog rada je upravljanje zalihama koji je samo jedan od poslova dobavnog lanca. Zalihe su ključne za poslovanje mnogobrojnih tvrtki i imaju jednu od ključnih uloga unutar logističkog sustava. S obzirom na to da je upravljanje zalihama jedna od ključnih uloga, u današnje vrijeme ona predstavlja ujedno i jedan od najvećih logističkih izazova za koji je bitno pronaći racionalna i optimalna rješenja.

Pod objekt istraživanja spadaju same zalihe i metode koje se koriste u svrhu pronalaska idealnog rješenja po pitanju zaliha u poslovanju.

1.2 RADNA HIPOTEZA

Upravljanje zalihama je ključna radna hipoteza za cijeli rad. Kako je već poznato, zalihe su od velike važnosti za većinu poslovanja, proizvodnih i uslužnih, i danas se u suvremenim poduzećima upravljanje zalihama smatra kao jedan od većih problema s kojim se menadžeri suočavaju. Rezultati ovog diplomskog rada stvaraju temeljne pretpostavke i prilažu odgovarajuće metode za upravljanje zalihama.

1.3 SVRHA I CILJ ISTRAŽIVANJA

Svrha i cilj ovog diplomskog rada su dokazati glavnu hipotezu kroz metode i analize za pronalaženje optimalnih rješenja zaliha.

1.4 ZNANSTVENE METODE

U ovom diplomskom radu su primijenjene metode: deskriptivna metoda, metoda klasifikacije, metoda analize i sinteze, komparacije i elaboracije.

1.5 STRUKTURA RADA

Ovaj rad je podijeljen na 10 glavnih poglavlja koja se zatim dijele na manja potpoglavljja. Teorijski dio ovog diplomskog rada se u konačnici povezuje na praktičnom primjeru prikaza uspješnosti jedne od vodećih firmi u Hrvatskoj – Podravka d.d. Rad započinje UVODOM gdje su predstavljeni problem i objekt istraživanja, radna hipoteza, svrha i cilj istraživanja, znanstvene metode i struktura rada.

Drugo poglavlje koje nosi naziv DOBAVNI LANAC. Ono obrađuje sam pojam dobavnog lanca, njegovu povijest, upravljanje dobavnim lancem, njegovu strukturu i poslove unutar lanca.

Treće poglavlje nosi naziv UPRAVLJANJE ZALIHAMA. U ovom poglavlju se opisuje što je upravljanje zalihama, što ono podrazumijeva i glavni cilj upravljanja zalihama.

U daljnja tri poglavlja o ZALIHAMA, RAZLOZIMA DRŽANJA ZALIHA i TROŠKOVIMA ZALIHA objašnjena su glavna pitanja koja su povezana ujedno i sa samim imenima poglavlja - prvobitno je objašnjen pojam zaliha, zatim njihova podjela, potom koji su razlozi za držanje zaliha i koji su troškovi vezani za zalihe.

Sedmo poglavlje MODELI UPRAVLJANJA ZALIHAMA iznosi moguće modele upravljanja zalihama. Postoji više mogućih modela upravljanja s obzirom na to da ni jedan model nije univerzalan i primjenjiv za svako poduzeće, jer svako poduzeće bira model koji mu najviše odgovara prema određenim kriterijima.

Poglavlje KONTROLE ZALIHA iznosi dvije bitne analize, ABC analizu i XYZ analizu, s kojima se daje uvid u vrijednost artikala (ABC analiza) i potražnja za artiklima (XYZ analiza).

Deveto poglavlje STUDIJA SLUČAJA – PODRAVKA D.D. daje kratki uvid u povijest poduzeća, njeno poslovanje i trenutno stanje.

I u posljednjem poglavlju, ZAKLJUČAK, dana je sinteza rezultata istraživanja kojima je dokazana postavljena radna hipoteza.

2. DOBAVNI LANAC

2.1 POVIJESNI RAZVOJ

Prije malo više od 100 godina usklađivanje ponude i potražnje je bio svakidašnji posao u ruralnim područjima. Proizvodnja i potrošnja su postojale unutar nekog dobavnog lokalnog lanca, a roba se uglavnom proizvodila i trošila po potrebi. Ono što lokalno stanovništvo nije moglo proizvesti ili opskrbiti vlastitim resursima, nabavljalo se preko lokalne pošte čineći poštu točku potrošnje i prijevoza oko koje su se razvijala mala i velika poduzeća. Oko pošte su se razvijali svi zanati, a gradovi su gotovo bili samostalne zajednice.

Međutim, industrijalizacija je promijenila ovu dinamiku. Razvoj učinkovitih i sofisticiranih komunikacijskih i prometnih tehnologija potaknuo je rast i razvoj velikih gradova i povezivanje urbanog područja s ruralnim. Željeznice i njihova sve veća primjena na sličan način su stvorile standard prema kojem se usluga i pouzdanost mogu mjeriti i uspoređivati. Proizvođačima su se otvorile nove tržišne prilike za nabavu i za prodaju proizvoda time stvarajući konkurentnije poslovno okruženje usmjereno na potrošače. Ali masovna potrošnja je također radikalno promijenila lokalni dobavni lanac jer je potražnja počela nadmašivati ponudu, prisiljavajući poduzeća da rastu drugačijom putanjom. Proizvod je morao biti proizveden i plasiran na tržište na takav način da cilja na širu i općenitiju populaciju kupaca. Drugim riječima, kao rezultat liberalizacije i globalizacije međunarodne trgovine, proizvodni čimbenici su diljem svijeta počeli povećavati međuovisnost između proizvođača i veletrgovca. Iz tog razloga je nastao način razmišljanja koji je posvećen otkrivanju alata i tehnika koje osiguravaju povećanje operativne učinkovitosti i učinkovitosti kroz kanale isporuke koji se moraju kreirati interno i eksterno za podršku i opskrbu postojećih korporativnih proizvoda i ponuda usluga za klijente. Danas proizvodi koji podržavaju moderna društva se proizvode i distribuiraju pomoću nekih od najudaljenijih sustava. Globalna mreža dobavnih lanaca donosi nam sve od proizvoda i pakirane robe koja puni police trgovina do čipova koji pokreću mobilne uređaje.

U 1940-im i 1950-im godinama fokus je bio primarno na transportu i istraživanju logistike su bila na tome kako koristiti mehanizaciju (npr. palete i dizala za palete) za poboljšanje vrlo radno intenzivnih procesa rukovanja materijalom, te kako bolje iskoristiti prostor korištenjem regala i boljeg dizajna skladišta. Koncept okrupnjavanja tereta postao je

popularan i uporaba paleta postala je rasprostranjena. Sredinom 1950.-ih ovaj je koncept proširen na prijevoz robe razvojem intermodalnih kontejnera što je bio preduvjet za globalizaciju dobavnog lanca koja će nastupiti par desetljeća kasnije.¹ Treba spomenuti da u to doba se pojam logistike koristio samo kada je bila u pitanju vojna logistika u kojoj je kritično imati prave resurse u pravo vrijeme, a pojmovi kao što su dobavni lanac, UDL i fizička distribucija još nisu bili u primjeni. Sama ideja rada s dobavljačima ili kupcima nije bila prioritet većini menadžera u to vrijeme.²

Do 1960.-ih se razvio trend u kojem je teretni prijevoz počeo više ovisiti o kamionskom prijevozu nego o željeznici. To je dovelo do potrebe za zajedničkim skladištenjem, rukovanjem materijalom i teretnim prijevozom koji su se pojavili pod nazivom fizička distribucija. Akademska istraživanja i obrazovanja su slijedili ovaj trend kako bi zadovoljili sve veće potrebe industrije. Ovo područje je steklo mnogo šire priznanje u industriji i u akademskoj zajednici velikim dijelom zbog temeljne promjene koju je uzrokovala pojava računala tijekom 1960.-ih i 1970.-ih. Prije 1960.-ih gotovo sve transakcije i vođenje evidencije su se obavljalo ručno. Kompjuterizacija ovih podataka otvorila je vrata inovaciji u logističkom planiranju – bolje skladištenje i optimizacija zaliha, te bolje planiranje ruta.

1980.-e su označile početak velikih promjena u logistici po pitanju upravljanja dobavnim lancem. Pojava osobnih računala u ranim 1980.-ima omogućila je nevjerojatno bolji računalni pristup planerima i omogućila je novo grafičko okruženje za planiranje što je dovelo do poplave novih tehnologija: fleksibilne proračunske tablice, bolja sučelja i bolji pregled lokacija, itd., čime su omogućena velika poboljšanja u logističkom planiranju i izvršenjima. Možda je najvažniji trend za logistiku u 1980-ima bio taj da je počela dobivati ogromno priznanje u industriji kao funkcija koja je vrlo skupa, vrlo važna i vrlo složena. Rukovoditelji poduzeća postali su svjesni logistike kao područja u kojem su imali priliku značajno poboljšati rezultate ako su bili spremni ulagati u izučene stručnjake i novu tehnologiju.

Procvat logistike dodatno je potaknut 1990-ih pojavom sustava za planiranje resursa poduzeća (ERP = Enterprise resource planning). Ti su sustavi bili dijelom potaknuti uspjesima postignutim kroz sustave planiranja materijalnih potreba razvijenih 1970-ih i

¹ [INFOGRAPHIC] *The evolution and history of supply chain management*, 23. svibanj 2015.

² *Evolution of supply chain management and logistics: The 1950s – The transportation era*

1980-ih, i dijelom željom da se integriraju višestruke baze podataka koje su postojale u gotovo svim tvrtkama i koje su međusobno rijetko komunicirale. Unatoč nekim značajnim problemima u postavljanju i radu ERP sustava, do 2000. godine većina velikih tvrtki u Sjedinjenim Američkim Državama instalirala je ERP sustave. Rezultat ove promjene ERP sustava bilo je ogromno poboljšanje dostupnosti i točnosti podataka. Masovna integracija ERP sustava dramatično je povećala prepoznavanje potrebe za boljim planiranjem i integracijom među logističkim komponentama. Rezultat je bila nova generacija softvera za napredno planiranje i raspoređivanje.³

2.2 UPRAVLJANJE DOBAVNIM LANCEM

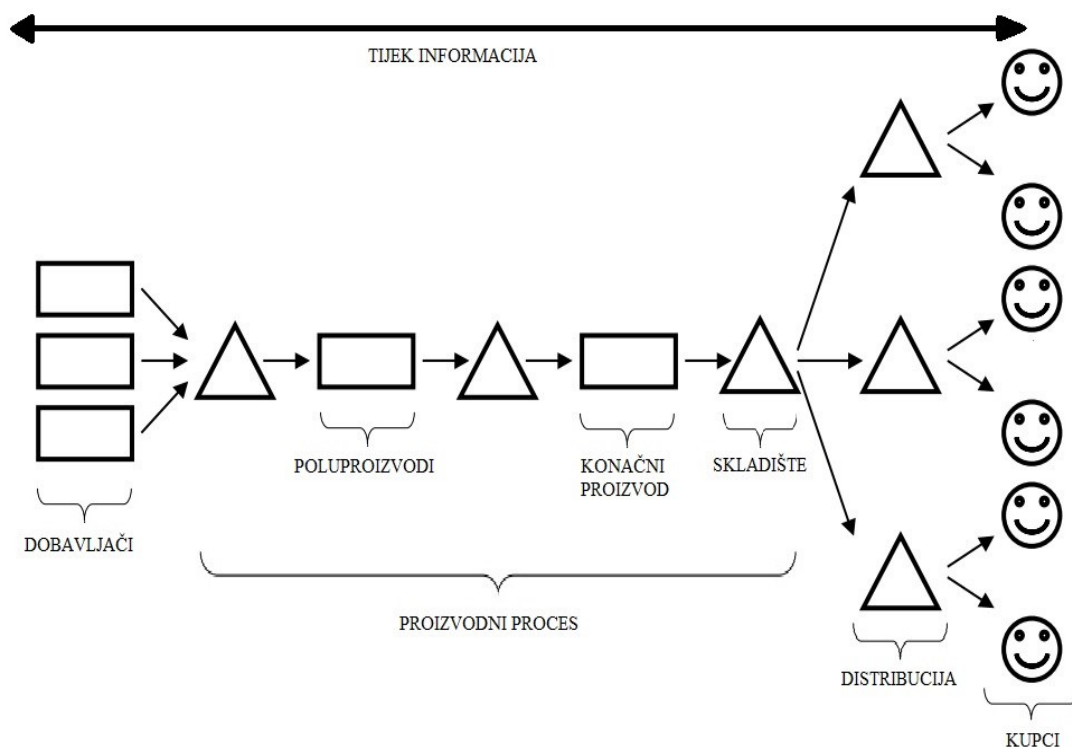
Tijekom devedesetih godina dvadesetog stoljeća nekoliko je autora pokušalo sastaviti jedinstvenu definiciju upravljanja dobavnim lancem. U suštini, njegovi sastojci su:

- Predmet filozofije upravljanja
- Ciljna skupina
- Ciljevi
- Sredstva za postizanje ciljeva

Objekt upravljanja dobavnim lancem (UDL) je očito dobavni lanac koji predstavlja mrežu organizacija koje su uključene u različite procese i aktivnosti koje proizvode usluge i proizvode vrijedne krajnjem korisniku. Ta mreža se obično neće usredotočiti samo na tokove unutar jednog lanca, već će se morati nositi s divergentnim i konvergentnim tokovima unutar složene mreže koja proizlazi iz mnogo različitih korisničkih narudžbi koje treba obraditi paralelno.⁴

³ Op.cit. - [INFOGRAPHIC]

⁴ Stadtler, H., Kilger, C.: Supply chain management and advanced planning, 4. izdanje, University of Hamburg, WISO-Faculty, Hamburg, 2008., p. 9.



Shema 1. Primjer dobavnog lanca

Izvor: uredila autorica prema

<http://196.190.117.157:8080/jspui/bitstream/123456789/23567/1/45%202008.pdf#page=25> str. 10.
(15.7.2022.)

Kako bi se smanjila složenost, organizacije se mogu usredotočiti samo na dio dobavnog lanca. U užem smislu pojam dobavnog lanca također se primjenjuje na veliko poduzeće s nekoliko lokacija koje se često nalaze u različitim zemljama. Koordiniranje materijalnih, informacijskih i financijskih tokova na učinkovit način je uvijek težak zadatak za takvu multinacionalnu kompaniju. Međutim, donošenje odluka trebalo bi biti lakše jer su te lokacije dio jedne velike organizacije s jednim top menadžmentom.

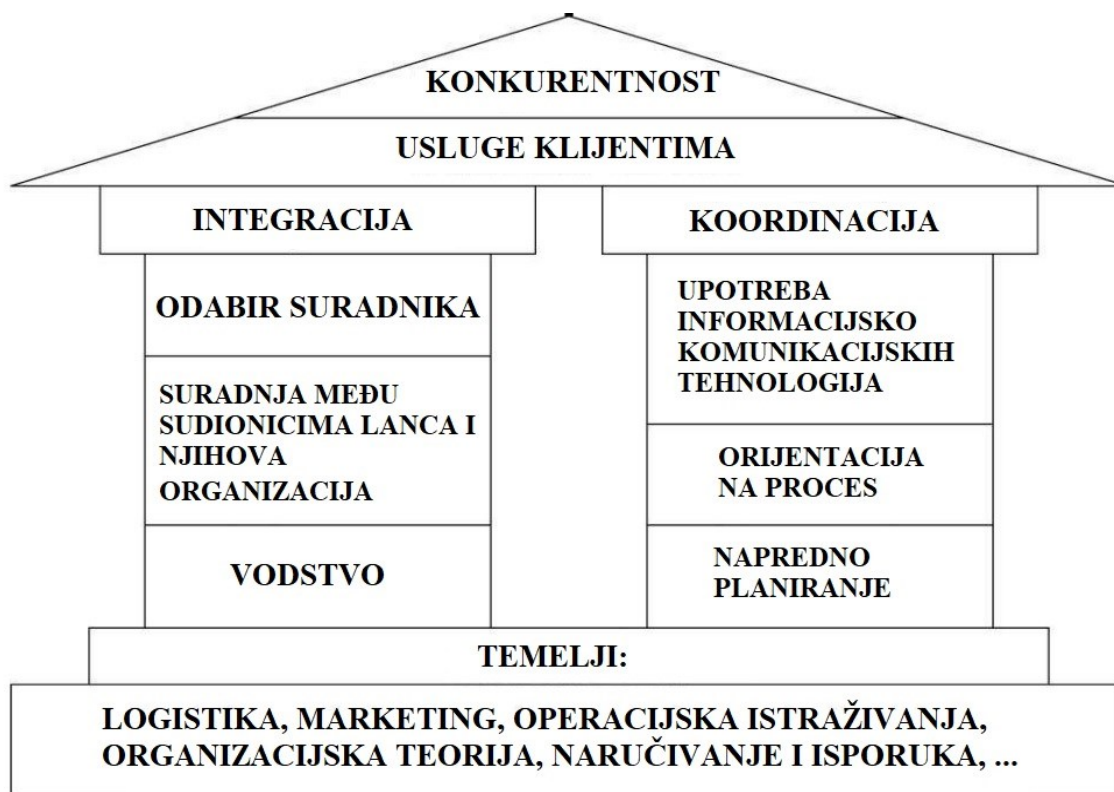
Dobavni lanac u širem smislu naziva se i globalni dobavni lanac, dok se pojam unutar organizacije odnosi na dobavni lanac u užem smislu. Bez obzira na ovu razliku, obavezna je bliska suradnja između različitih funkcionalnih jedinica kao što su marketing, proizvodnja, nabava, logistika i financije – što je preduvjet za današnje tvrtke. Povećanje konkurentnosti unutar dobavnog lanca se smatra kao cilj kojeg nastoje postići svi subjekti unutar lanca jer niti jedna organizacijska jedinica unutar lanca nije zasebno odgovorna za kvalitetu proizvoda ili usluge. Stoga se konkurencija pomaknula s pojedinačnih tvrtki na dobavne lance.

Naravno, da bi se pojedinačna tvrtka uvjerila da postane dio dobavnog lanca, potrebna je dugoročna *win-win* situacija za svakog sudionika unutar lanca, što u kratkoročnom vremenu često nije slučaj za sve subjekte.⁵ Za pružanje više razine usluge, bez da se pri tome ne stvaraju nepotrebni troškovi, potrebno je sve aktivnosti duž dobavnog lanca uravnotežiti. Međutim, postizanje potrebne ravnoteže između cijene i usluge unutar lanca uvijek uključuje kompromis, odnosno *trade-off*. Kako bi se benefit takvih kompromisa u potpunosti postigao, potrebno je razmišljati u smislu jednog integriranog lanca. Nažalost, u većini tvrtka su funkcionalni stavovi i ciljevi u sukobu i ometaju integraciju duž dobavnog lanca. Tradicionalni pristup upravljanja ovim sukobima bio je koncentriranje na operativnu razinu i razinu planiranja i kompenziranje neravnoteže viškom zaliha i kapaciteta. Rezultati ovakvog pristupa su za neke tvrtke u najboljem slučaju bili frustrirajući i skupi, a u najgorem slučaju katastrofalni. Moderni pristup je takav da se potencijal lanca ostvaruje prepoznavanjem veza i međuodnosa između sastavnih dijelova dobavnog lanca i osiguravanjem dobrog uklapanja između njegovog dizajna i rada s konkurentskom strategijom tvrtke.⁶

⁵ Ibidem, p. 10.-11.

⁶ Stevens, C. G.: Integrating the supply chain, Peat Marwick McLintock, Emerald Backfiles, London, 2007.

2.3 STRUKTURA UDL-A



Shema 2. Struktura UDL-a

Izvor: uredila autorica prema

<http://196.190.117.157:8080/jspui/bitstream/123456789/23567/1/45%202008.pdf#page=25> str. 12.
(15.7.2022.)

Struktura UDL-a se sastoji od mnogo aspekata. Konkurentnost predstavlja krajnji cilj UDL-a, a usluga klijentima je sredstvo za postizanje tog cilja. Konkurentnost se može poboljšati na različite načine:

- Smanjenjem troškova
- Povećanjem fleksibilnosti po pitanju zahtjeva kupaca
- Pružanjem vrhunske kvalitete proizvoda i usluga

Krov počiva na dva stupa koji predstavljaju dvije glavne komponente UDL-a:

1. Stup integracije mreže subjekata
2. Stup koordinacije informacijskih, materijalnih i financijskih tokova

Prvo, formiranje dobavnog lanca zahtijeva odabir prikladnih partnera za srednjoročno partnerstvo. Drugo, kako bi se postigla učinkovita i uspješna organizacija subjekata koje čine legalno odvojene i različite organizacije, potrebno je prakticiranje uske suradnje. Treće, za dobavni lanac među subjektima su bitni novi strateški koncepti za usklađivanje vodstva. Učinkovita koordinacija tokova duž dobavnog lanca se može postići upotrebom informacijsko komunikacijskih tehnologija (*information communication technology* = ICT) koje omogućuju automatizaciju procesa koji su se prije izvršavali ručno. Povrh svega, omogućuje ispitivanje aktivnosti koje se odvijaju između dva povezana subjekta i omogućuje da se dvostruke aktivnosti (kao npr. unos podataka) svedu na jednu. S toga procesna orijentacija često uključuje redizajn praćen standardizacijom novog procesa. Za izvršenje naloga potrebno je planirati raspoloživost materijala, osoblja, strojeva i alata. Iako se pojmovi kao planiranje proizvodnje, distribucija i nabava koriste već nekoliko desetljeća, uglavnom su bili ograničenog opsega. Svrha naprednog planiranja je koordiniranje planova na nekoliko lokacija i između nekoliko odvojenih organizacija.⁷

Izraz dobavni lanac proizlazi od načina na koji su partnerske organizacije međusobno povezane. Tipičan dobavni lanac, koji povezuje tvrtku s njezinim dobavljačima i njezinim distributerima i kupcima, ilustriran je na slici 1. na strani 6. On uglavnom uključuje tri segmenta:

1. Uzvodni dio koji se kreće od dobavljača prema kupcima i u kojem se odvija nabava. U ovom segmentu, menadžeri dobavnog lanca odabiru dobavljače za isporuku robe i usluga koje tvrtka treba za proizvodnju svojih proizvoda ili usluga. Nadalje, menadžeri dobavnog lanca razvijaju cijene, dostavu i procese plaćanja između poduzeća i njegovih dobavljača. Ovdje su uključeni procesi za upravljanje zalihama, primanje i provjeru pošiljaka, prijenos robe u proizvodne pogone i autorizaciju plaćanja dobavljačima.

2. Interni dio gdje se odvija pakiranje, sastavljanje ili proizvodnja. Voditelji dobavnog lanca planiraju aktivnosti potrebne za proizvodnju, testiranje, pakiranje i pripremu robe za isporuku. Voditelji također prate razine kvalitete, učinak proizvodnje i produktivnost radnika.

3. Nizvodni dio gdje se odvija distribucija, često preko vanjskih distributera. U ovom segmentu, voditelji dobavnog lanca koordiniraju primanje narudžbi od kupaca, razvijaju

⁷ Stadtler, H., Kilger, C., op.cit., p. 11. - 12.

mrežu skladišta, odabiru prijevoznike koji će svoje proizvode isporučivati konačnim kupcima i razvijaju sustave fakturiranja za primanje uplata od kupaca.

Tijek informacija može biti obostran. Npr. oštećeni ili neželjeni proizvodi se mogu vratiti, a proces je poznat kao povratna logistika. Koristeći industriju maloprodaje odjeće kao primjer, povratna logistika bi uključivala odjeću koju kupci vraćaju jer je artikl imao nedostataka ili zato što se artikl nije svidio kupcu.

Po pitanju dobavljača, unutar dobavnog lanca dobavljači mogu imati jednog ili više poddobavljača, a poddobavljači mogu imati vlastitog poddobavljača i tako dalje. Npr. kod automobilske industrije postoje 3 razine. Dobavljači 3. razine proizvode osnovne proizvode kao što su staklo, plastika i guma. Dobavljači 2. razine koriste te proizvode za izradu vjetrobrana i guma. Dobavljači 1. razine proizvode integrirane komponente kao što su nadzorne ploče i sklopovi za sjedala.

Unutar dobavnog lanca općenito postoje tri toka:

1. Materijalni
2. Informacijski
3. Financijski

Materijalne tokove čine fizički proizvodi, sirovine, zalihe i itd. koji teku duž lanca, te oni iz suprotnog smjera, tj. iz povratne logistike, a to su vraćeni proizvodi i reciklirani proizvodi. Dobavni lanac stoga uključuje tzv. „životni ciklus“ proizvoda. Tokovi informacija sastoje se od podataka koji se odnose na potražnju, isporuke, narudžbe, povrate i rasporede, te informacije vezane za promjene u bilo kojem od ovih podataka. I finalno, financijski tokovi uključuju prijenose novca, plaćanja, podatke o kreditnim kraticama i autorizacijama, rasporede plaćanja, elektronička plaćanja i podatke vezane za kredit. Treba napomenuti da nemaju svi dobavni lanci jednak tok. Npr., u uslužnim djelatnostima možda nema fizičkog protoka materijala, ali često postoji protok informacija u obliku dokumenata (fizičkih ili elektroničkih). Zapravo, digitalizacija softvera, glazbe i drugih sadržaja može stvoriti dobavni lanac bez ikakvog fizičkog protoka. Međutim, u takvom slučaju postoje dvije vrste protoka informacija: onaj koji zamjenjuje protok materijala (npr., digitalizirani softver) i onaj koji pruža popratne informacije (narudžbe, fakturiranje i slično). Kako bi

upravljala dobavnim lancem, organizacija mora koordinirati sve gore navedene tokove između svih strana uključenih u lanac.⁸

2.4 POSLOVI DOBAVNOG LANCA

Iako je dobavni lanac vrlo širok pojam, on ima primarna funkcionalna područja koja se mogu činiti neovisnima o funkcijama, ali u učinkovitom dobavnom lancu moraju u velikoj mjeri međusobno djelovati i jako ovise jedna o drugoj. Poslovi koji se obavljaju u okviru dobavnog lanca su sljedeći:

1. Nabava i naručivanje
2. Transport
3. Zaprimanje robe
4. Skladištenje
5. Upravljanje zalihama
6. Pripremanje isporuke
7. Rukovanje materijalima i proizvodima
8. Industrijsko pakiranje
9. Upravljanje vraćenim proizvodima
10. Zbrinjavanje otpada i amortizirane opreme
11. Lokacijske odluke
12. Usluga kupcima
13. Predviđanje potražnje
14. Raspoređivanje / terminiranje proizvoda
15. Rezervni dijelovi i usluge popravka

Kako se sam dobavni lanac sastoji od mnogobrojnih poslova, dvije konzultantske tvrtke – PRTM i *Advanced Manufacturing Research (AMR)* – odlučile su konsolidirati svoje iskustvo i iskustvo drugih eksperata i menadžera u okviru referentnog modela procesa kako bi pomogle tvrtkama u povećanju učinkovitosti njihovog dobavnog lanca i podržale prelazak na menadžment temeljen na procesima. Ova grupa tvrtki, uz druge vodeće američke i multinacionalne tvrtke, udružila se 1996. godine kako bi formirala *Supply-Chain Council*

⁸ Rainer Jr.R.K., Cegleski, C.G.: Introduction to information systems – Supporting and transforming business, 3. izdanje, Auburn University, John Wiley & Sons Inc., 2011., p. 334.-335.

(SCC). SCC je uzeo referentni model i pomogao u razvoju, testiranju i konačnom izdanju, nazvavši ga referentnim modelom dobavnog lanca (*supply chain operations reference - SCOR*). SCOR je prvi okvir za procjenu i poboljšanje performansi i upravljanja dobavnim lancem u cijelom poduzeću, te ga članovi SCC-a podržavaju kao standardni referentni model. Unosi red u različite aktivnosti koje čine dobavni lanac i pruža zajedničku terminologiju i standardne opise procesa.

Model omogućuje tvrtkama da⁹:

1. učinkovito procijene vlastite procese
2. usporede svoju izvedbu s drugim tvrtkama unutar i izvan svog segmenta industrije
3. postignu specifične konkurentske prednosti
4. koriste usporednu analizu i informacije iz prakse kako bi odredile prioritete za svoje aktivnosti
5. kvantificiraju moguću dobrobit uvođenjem promjena
6. identificiraju softverske alate koji najbolje odgovaraju njihovim specifičnim procesnim zahtjevima

SCOR je osmišljen kako bi tvrtkama omogućio komunikaciju, usporedbu i razvoj novih ili poboljšanih poslovnih praksi dobavnog lanca unutar i izvan svog segmenta industrije. Njegove ključne komponente su¹⁰:

1. Standardni opisi elemenata procesa koji čine složene procese menadžmenta
2. Mjerne vrijednosti koje se koriste za usporedbu izvedbe procesa s objektivnim, vanjskim referentnim točkama
3. Opis najboljih praksi upravljanja u klasi
4. Mapiranje softverskih proizvoda koji omogućuju najbolju praksu

SCOR obuhvaća:

1. Sve interakcije s klijentima, od unosa narudžbe do plaćenog računa
2. Sve fizičke materijalne transakcije, od dobavljačevog dobavljača do kupčevog kupca, uključujući logistiku usluge na terenu

⁹ Stewart, G.: Supply-chain operations reference model (SCOR): the first cross-industry framework for integrated supply-chain management, *Logistics Information Management*, vol. 10, br. 2, 1997., p. 63.

¹⁰ Ibidem, p. 64.

3. Sve tržišne interakcije, od razumijevanja agregatne potražnje do ispunjenja svake narudžbe

Uz SCOR proizvođači mogu¹¹:

1. Jednostavno konfigurirati unutarnji i vanjski dobavni lanca; ilustrirati trenutnu konfiguraciju dobavnog lanca i mapirati idealan proces dobavnog lanca
2. Preko funkcija ocijeniti i učinkovitije komunicirati interno, te eksterno s dobavljačima i distributerima, putem zajedničkog jezika i definicija procesa
3. Procijeniti vlastite procese dobavnog lanca i usporediti njihovu izvedbu s učinkom tvrtki unutar i izvan svog segmenta industrije
4. Upotrijebiti referentne podatke i podatke o najboljoj praksi kako bi odredili prioritete svojih aktivnosti, kvantificirali potencijalne koristi od poboljšanja specifičnih procesa i odredili financijska opravdanja
5. Primijeniti dostupne softverske proizvode na standardne procese dobavnog lanca kako bi objektivno odvagali usklađenost proizvoda s određenim potrebama i kako bi s dobavljačima identificirali potrebna svojstva proizvoda
6. Evaluirati procesa u tijeku i jednostavno ih rekonfigurirati i prilagoditi prema potrebi

SCOR model se sastoji od šest glavnih procesa¹²:

1. Planiranje
2. Nabava
3. Proizvodnja
4. Isporuka i povrat
5. Omogućivanje

Proces planiranja opisuje aktivnosti povezane s razvojem planova za upravljanje dobavnim lancem. To uključuje određivanje zahtjeva, prikupljanje informacija o dostupnim resursima, balansiranje zahtjeva i resursa kako bi se odredile planirane sposobnosti i nedostaci u potražnji ili resursima, te određivanje radnji za ispravljanje tih nedostataka.

Proces nabave opisuje aktivnosti povezane s naručivanjem, isporukom, primitkom i prijenosom sirovina, poluproizvoda, proizvoda ili usluga. To uključuje izdavanje

¹¹ Ibidem

¹² *Association for supply chain management, 2022.*

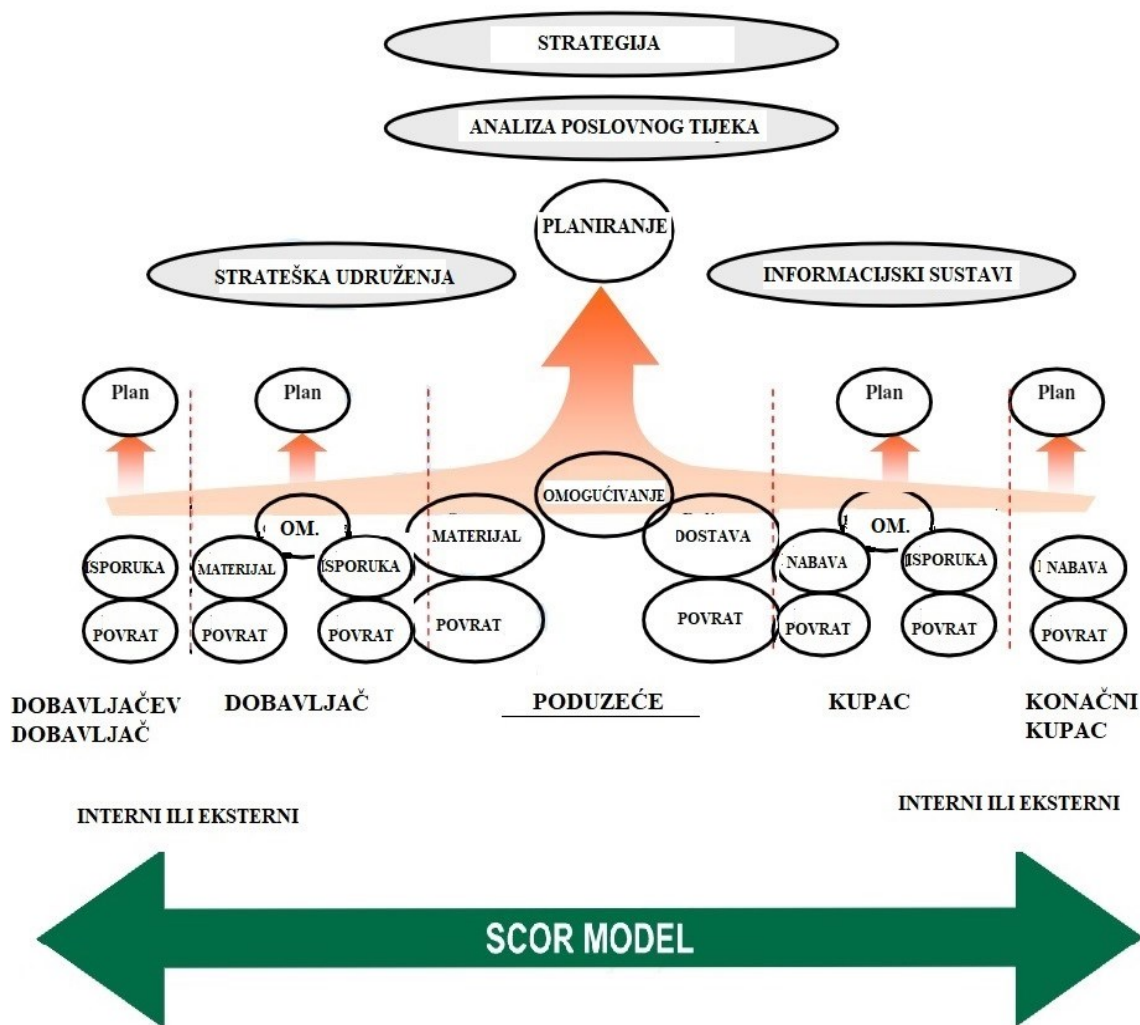
narudžbenica, planiranje isporuka, primanje narudžbi, potvrđivanje narudžbi, skladištenje robe i prihvaćanje faktura dobavljača.

Proces proizvodnje opisuje aktivnosti povezane s pretvorbom materijala u gotove proizvode. To uključuje montažu, kemijsku obradu, održavanje, popravak, remont, recikliranje, obnovu, proizvodnju i druge uobičajene vrste procesa pretvorbe materijala.

Proces isporuke opisuje aktivnosti povezane sa stvaranjem, održavanjem i ispunjavanjem narudžbi kupaca. To uključuje primanje, potvrđivanje i kreiranje narudžbi kupaca, planiranje isporuka narudžbi, prebiranje, pakiranje i otpremu, te naplaćivanje kupaca.

Proces povrata opisuje aktivnosti povezane s obrnutim protokom robe. To uključuje prepoznavanje stvari koje je potrebno vratiti, odlučivanje o ispravnom načinu odlaganja, planiranje povrata, te slanje i primanje vraćene robe.

Proces omogućavanja opisuje aktivnosti povezane s upravljanjem dobavnim lancem. To uključuje upravljanje poslovnim pravilima, upravljanje učinkom, upravljanje podacima, upravljanje resursima, upravljanje objektima, upravljanje ugovorima, upravljanje mrežom dobavnog lanca, upravljanje usklađenošću s propisima, upravljanje rizikom.



Shema 3. Procesi SCOR modela

Izvor: uredila autorica prema <https://www.ascm.org/corporate-transformation/standards-tools/scor-ds/> (26.7.2022.)

Za svaki proces razine 1 postoje tri ili više različitih procesa razine 2. Svaki proces razine 2 sadrži elemente procesa razine 3. Ovakvi hijerarhijski odnosi osiguravaju klasifikaciju procesa. Prilikom provođenja SCOR projekta, SCOR korisnici mogu odlučiti premjestiti neke procese niže razine, kao što su oni koji uključuju izvore, isporuku i nabavu, u druge odjeljke procesa. SCOR može poslužiti kao fleksibilan i prilagodljiv model koji se može primijeniti na više industrija i situacija, tako da okvirne lokacije procesa nisu krute.

3. UPRAVLJANJE ZALIHAMA

Upravljanje dobavnim lancem ključan je aspekt svake tvrtke koja se izravno ili neizravno bavi proizvodnjom. Jedan od važnih čimbenika upravljanja dobavnim lancem je upravljanje zalihama koji ima produljeni učinak na rad proizvodnog pogona i učinkovitost poslovanja jer ni jedna tvrtka ne može kompletno predvidjeti potražnju i proizvesti samo potrebnu količinu proizvoda. Sam pojam upravljanja zalihama podrazumijeva¹³:

- Vrijeme dopune zaliha
- Troškove držanja zaliha
- Upravljanje imovinom
- Predviđanje potrebnih zaliha
- Vrednovanje zaliha
- Mogućnost praćenja zaliha¹⁴
- Predviđanja budućih cijena zaliha
- Dostupnost fizičkog prostora
- Upravljanje kvalitetom
- Povrat neispravne robe
- Predviđanje potražnje

Balansiranje ovih konkurentskih zahtjeva dovodi do optimalnih razina zaliha, što je stalan proces kako se poslovne potrebe mijenjaju i reagiraju na šire okruženje. Tehnike upravljanja zalihama i performanse dobavnog lanca moraju se pomno razmotriti kako bi se izbjeglo da tvrtke koriste veliki dio svog proračuna samo na držanje zaliha. Uz to, upravljanje zalihama bi trebalo omogućiti korisničko zadovoljstvo pružanjem povratnih informacija i osiguravanjem da se koncept vremena, mjesta i troškova održava na optimalnoj razini. Dakle, ukupne troškove treba balansirati osiguravanjem da su troškovi nabave, troškovi narudžbe i troškovi držanja zaliha minimalni kako bi tvrtka mogla ostvariti profit. Kako je upravljanje troškovima dobavnog lanca jedan je od najbitnijih aspekata u tvrtkama, svaka od njih bi trebala imati kvalificiranog stručnjaka koji se razumije u tehničku pozadinu upravljanja zalihama.

¹³ Singh, D., Verma, A.: *Inventory management in supply chain*, Elsevier Ltd., Bhopal, India, 2017., p. 1.

¹⁴ Napomena - *Inventory visibility* – smatra se kao praćenje zaliha na raznim lokacijama u stvarnom vremenu

Glavni cilj upravljanja zalihama je minimizirati ukupne troškove relevantnih troškova kako bi se osiguralo profitabilno poslovanje, kao i maksimiziranje razine korisničke usluge. Konkretno, cilj upravljanja zaliha je osigurati odgovarajuću opskrbu kupaca proizvodima i izbjeći nestašice koliko god je to moguće; osigurati da financijska ulaganja u zalihe budu minimalna, omogućiti učinkovitu nabavu, skladištenje, potrošnju i pregled, voditi pravovremenu evidenciju zaliha svih artikala i održavati zalihe unutar željenih granica, osigurati pravovremenu nadopunu, osigurati rezervne zalihe, osigurati razloge za kratkoročno i dugoročno planiranje materijala temeljene na znanstvenim istraživanjima.¹⁵

Za upravljanje zalihama se može reći da je to dio dobavnog lanca koji planira, provodi i kontrolira učinak i djelotvornost toka robe, usluga i informacija između izvorne točke nekog proizvoda i točke potrošnje, te da je to element dobavnog lanca u kojem se ostali elementi dobavnog lanca spajaju.

¹⁵ Afolabi, O.J., Onifade, M.K., Olumide, O.F.: Evaluation the role of inventory management in logistics chain of an organisation, LOGI – Scientific Journal on Transport and Logistics, vol. 8., br. 2, 2017., p. 4.

4. ZALIHE

Pojam zaliha odnosi se na sirovine korištene u proizvodnji, kao i na proizvedenu robu koja je dostupna za prodaju. Zalihe poduzeća predstavljaju jednu od najvažnijih imovina koje ima jer joj promet robe predstavlja jedan od primarnih prihoda. Radi osiguranja kontinuirane proizvodnje i prodaje, potrebno je u proizvodnji i distribuciji stalno držati odgovarajuće količine zaliha, jer djelomične ili zakašnjele pošiljke proizvoda neće samo razljutiti kupce, već će uzrokovati njihov odlazak konkurenciji. Poduzeća pribjegavaju držanju zaliha kako bi se zaštitila od različitih vanjskih i unutarnjih čimbenika i radi spekulativnih svrha, tj. za korištenje u oportunitetnim momentima. Većina poduzeća ima skladišta zaliha sirovina koja su pridružena proizvodnim pogonima u kojima se sirovine, potrošni materijal i materijali za pakiranje skladište i izdaju za proizvodnju na temelju *Just in time* (JIT) modela. Zalihe robe na skladištu mogu se klasificirati kao:

- Zalihe u proizvodnom procesu
- Zalihe u smislu planiranog normativa, motiva i stanja

4.1 ZALIHE U PROIZVODNOM PROCESU

Po pitanju proizvodnog procesa, zalihe se mogu podijeliti na tri vrste¹⁶¹⁷:

1. Sirovine
2. Poluproizvodi
3. Gotovi proizvodi

Uz ove 3 glavne vrste postoji još 5 vrsta koje su jednako bitne tijekom proizvodnog procesa:

1. Zalihe za održavanje i popravke (MRO)
2. Sigurnosne zalihe
3. Materijali za pakiranje
4. Proizvodi u tranzitu

¹⁶ Kenton, W.: *What is inventory?*, 25. svibnja 2022.

¹⁷ Tunney, M.: *9 inventory types: from raw materials to finished goods*, 4. prosinac 2021.

4.1.1 Sirovine

Uključuje materijal koji poduzeća koriste za proces proizvodnje. Sirovine mogu biti roba ili komponente koje tvrtka kupuje ili ih sama ekstrahira. Ukratko, to su zalihe koje još nisu korištene u proizvodnji. Po pitanju računovodstva, sirovine spadaju pod imovinu. Naknadno, sirovine se još mogu podijeliti na direktne i indirektne:

- Direktne sirovine su svi oni materijali koji čine gotov proizvod. Npr., svi dijelovi koji se koriste za izradu kreveta se smatraju direktnim sirovinama – drvo za okvir i komponente poput vijaka. Direktne sirovine se smatraju dijelom troška proizvedene robe koji se dijeli na trošak prodane robe i na konačne količine zaliha.
- Indirektne sirovine su materijali koji se troše tijekom procesa proizvodnje, ali nisu dio konačnog proizvoda. Stvari poput potrepština za čišćenje i uredske zalihe, alati za jednokratnu upotrebu i maziva su primjeri koji se mogu smatrati indirektnim sirovinama.

4.1.2 Poluproizvodi

To su svi materijali koji se koriste za izradu gotovog proizvoda, ali se smatraju kao međufaza sirovina koju poduzeće još treba dovršiti kako bi ušla u drugu fazu prerade, jer tu je riječ o materijama koji su djelomično obrađeni, ali ne i kompletno dovršeni.

4.1.3 Gotovi Proizvodi

Artikli koji čekaju otpremu, skladištenje i prodaju. Proizvedeni su od sirovina ili su direktno kupljeni od dobavljača, te su spremni za prodaju kupcima. Za određeno obračunsko razdoblje, gotovi proizvodi su kratkotrajna imovina zbog očekivanja da će biti prodani što je prije moguće.

4.1.4 MRO zalihe

Zalihe za održavanje i popravke (*Maintenance, Repair, and Operating Inventory* - MRO) – MRO zalihe se sastoje od stavki koje se koriste za nesmetano funkcioniranje

proizvodnog procesa. MRO može uključivati uniforme zaposlenika, industrijsku opremu, sredstva za čišćenje ili rad, sigurnosnu opremu i sve materijale koje se koriste za popravak ili za održavanje proizvodne opreme. MRO je ključan za održavanje, no kao kategorija se često zanemaruje kada je u pitanju kontrola zaliha. Svaki moment prekida tvorničke proizvodnje zbog neispravnog dijela može koštati tisuće dolara.

4.1.5 Sigurnosne zalihe

Sigurnosne zalihe su sve dodatne rezervne zalihe koje se drže radi zaštite od nestanka zaliha. Čak i nakon izračuna prosječnog prometa zaliha i sezonskih trendova, uvijek postoji mogućnost da dođe do nepredviđenog poraste potražnje. Detaljniji opis ove vrste zaliha će biti prikazan u potpoglavlju 3.2.5.

4.1.6 Materijali za pakiranje

Uključuje sve predmete koje je tvrtka koristila za pakiranje proizvoda koje prodaje. Sve kutije ili ambalaža koje se koriste za slanje ili skladištenje proizvoda također su materijali za pakiranje.

4.1.7 Proizvodi u tranzitu

Svi proizvodi koji se trenutno kreću između proizvođača, distributera, trgovaca na malo ili drugog odredišta. U većini slučajeva, što je poduzeće veće, time sve više mora upravljati sa sve većom količinom proizvoda u tranzitu. Ne samo da proizvodi u tranzitu zahtijevaju dodatne sustave za upravljanje zalihama i praćenje, već stvaraju i znatno više režijskih troškova (porez, administracija, održavanje i popravci...) i troškova transporta. Što je duže potrebno da se zalihe prodaju, to više te zalihe povećavaju troškove tvrtke.

4.2 ZALIHE U SMISLU PLANIRANOG NORMATIVA, MOTIVA I STANJA

S obzirom na planirani normativ, stanje, motiv i potrebu za kontinuiranim odvijanjem proizvodnog procesa, zalihe se mogu podijeliti na:

- Minimalne
- Maksimalne
- Optimalne
- Prosječne
- Sigurnosne
- Špekulativne
- Sezonske
- Nekurentne

4.2.1 Minimalne zalihe

Minimalna razina zaliha predstavlja graničnu vrijednost koja označava razinu ispod koje stvarne zalihe materijala ne bi smjele pasti. Drugim riječima, minimalna razina zaliha je ona minimalna količina nekog materijala koja se mora stalno čuvati. Ova razine služi kao sigurnosna mjera. Iz tog razloga, minimalne razine zaliha obično su poznata kao sigurnosne zalihe ili međuzalihe. Ako stvarne zalihe padnu ispod minimalne razine, postoji rizik od zaustavljanja proizvodnje. Nadalje, nabava novih, svježih zaliha mora uvijek imati prioritet kada su u pitanju nabavke novih materijala. Glavni cilj utvrđivanja minimalne razine zaliha, a time i minimalne razine materijala, je osigurati dostupnost potrebne količine svakog artikla u svakom trenutku.¹⁸

Glavni faktori kod određivanja minimalnih zaliha:

- Prosječna stopa potrošnje materijala
- Vrijeme koje je potrebno za nabavu novih zaliha
- Količina zaliha koja se nabavlja
- Proizvodni uvjeti

¹⁸ Tamplin, T.: *Minimum stock level or minimum stock limit*, 17. rujan 2021.

- Minimalna količina koja se može nabaviti po povoljnoj cijeni

Formula za izračun minimalnih zaliha glasi:

$$Z_{\min} = Q_{\text{dn}} * V_{\text{nab}} \quad (1)$$

ili

$$Z_{\min} = \frac{Q_{\text{god}} * V_{\text{nab}}}{D} \quad (2)$$

Gdje su:

Q_{dn} = dnevna (prosječna) potrošnja

Q_{god} = godišnja (prosječna) potrošnja

V_{nab} = vrijeme nabave

D = broj radnih dana u godini

4.2.2 Maksimalne zalihe

Maksimalna razina zaliha je ona razina iznad koje poduzeće ne drži ili ne može držati zalihe u svojim objektima. Maksimalna razina zaliha se može opisati kao maksimalni kapacitet poduzeća za skladištenje robe (zaliha ili sirovina) u svojim objektima što može biti zbog razloga kao što su:

1. Ograničena potražnja za robom (u proizvodnji ili prodaji)
2. Skladišni kapaciteti
3. Financijska sredstva

Maksimalna razina zaliha se obično postiže u onom momentu kada stigne roba koja je prethodno naručena za obnovu razine. Ta se zaliha zatim koristi u proizvodnom procesu (kao

sirovina) ili u prodaji (kao gotov proizvod), a zatim se ponovno naručuje kako bi se razina zaliha obnovila i pri tom postigla maksimalna razina.¹⁹

Formula za izračun maksimalne razine je:

$$Z_{\max} = Z_{\min} + Q_n - [X * t] \quad (3)$$

Gdje su:

Z_{\min} = točka ponovnog naručivanja, tj. minimalne zalihe

Q_n = količina koja se treba ponovo naručiti

X = minimalna potrošnja materijala

t = vrijeme isporuke

4.2.3 Optimalne zalihe

Optimalne razine zaliha su idealna količina zaliha koje bi poduzeće trebalo imati pri ruci. Ova razina zaliha odgovara stvarnoj potražnji kupaca tako da uvijek sadrži dovoljnu količinu zaliha za ispunjenje potražnje. Uz to, ova razina bi trebala omogućiti smanjenje troškova zaliha, kretanje novčanog toka i što veću dobit.²⁰ Ovaj broj oscilira između maksimalne razine zaliha — što se odnosi na zalihe koje se mogu pohraniti u objekt uzimajući u obzir kvadraturu i korištene sustave skladištenja — i točke ponovne narudžbe (minimalne razine zaliha) koja definira granicu na kojoj tvrtka treba nabaviti još proizvoda.

Iako se optimalne zalihe razlikuju od poduzeća do poduzeća, postoji pet glavnih faktora koji određuju optimalnu razinu²¹:

1. Potražnja – Menadžeri logistike bi uz odjel računovodstva i menadžment trebali analizirati trendove potražnje tijekom godina, prognozu potražnje za svaki artikl, sezonsku potražnju za svaki proizvod itd. kako bi se utvrdila potražnja za konkretnim proizvodom.

¹⁹ Javed, R.: *Maximum level of stock*, 21. lipanj 2022.

²⁰ *How to calculate and maintain optimal inventory levels*, 3. lipanj 2022.

²¹ *Optimal stock level: how to calculate it*, 22. veljača 2021.

2. Obrtaj zaliha – menadžeri moraju znati obrtaj svakog artikla kako bi pravilno upravljali sa zalihama tog proizvoda.
3. Vrsta proizvoda - Karakteristike svakog proizvoda, kao i poslovni sektor tvrtke, su temeljni kada se radi o procjeni optimalnih razina zaliha na temelju postojećih sustava skladištenja. Primjerice, određeni prehrambeni proizvodi zahtijevaju skladištenje u hladnjačama kako se roba ne bi pokvarila i taj primjer se uvelike razlikuje od skladištenja kabela i cijevi koji zahtijevaju posebne sustave.
4. Minimalne, maksimalne i sigurnosne zalihe - Prostor, metodologija, skladišni sustavi i oprema za rukovanje određuju maksimalnu razinu zaliha, dok potražnja i kapacitet upravljanja svakom narudžbom uspostavlja minimalnu razinu, a sigurnosne zalihe određuje vrsta, tj. narav poslovanja.
5. Vrijeme isporuke – Svaki voditelj skladišta mora znati vrijeme isporuke za svakog dobavljača, tj. vrijeme proteklo od trenutka stvaranja naloga za narudžbu novih zaliha do trenutka kada dobavljač isporuči proizvode.

Po pitanju logistike gdje su učinkovitost i smanjenje troškova skladištenja sve bitniji, ignoriranje optimalnih razina zaliha moglo bi imati katastrofalne posljedice za poduzeće. To može uključivati: neučinkovite procese skladištenja, skup višak zaliha i, iznad svega, deterioraciju skladišnih zaliha, osobito ako to uključuje kvarljivu robu kao što je hrana.

Formula za izračun optimalne razine zaliha:

$$Q = \sqrt{\frac{2 * D * O}{H}} \quad (4)$$

Gdje je:

Q = optimalna količina zaliha

O = cijena svake narudžbe

D = godišnja potražnja

H = trošak skladištenja materijala

4.2.4 Prosječne zalihe

Prosječne zalihe su procjena količine zaliha koje tvrtka ima u određenom razdoblju. Stanje zaliha na kraju svakog mjeseca može znatno varirati ovisno o tome kada su zaprimljene velike pošiljke zaliha ili kada je došlo do porasta potražnje ili kada je bio vrhunac sezone koji može značajno iscrpiti količine zaliha. Izračun prosječnih zaliha izjednačava takve iznenadne skokove i daje stabilniji uvid u stanje zaliha. Općenito se prosječne zalihe računaju za dva ili više obračunska razdoblja – količina zaliha se na kraju svakog mjeseca se zbraja i zatim se dijeli s brojem mjeseci.²²

4.2.5 Sigurnosne zalihe

Dosad već spomenute, sigurnosne zalihe poduzeću služe kao zaštita od nepredviđenih porasta potražnje. Kako bi se ostvarili benefiti držanja sigurnosnih zaliha, bitno je znati koliko zaliha treba držati jer prevelike količine zaliha dovode do viših troškova, a premale količine mogu rezultirati gubitkom prodaje. Svaka metoda izračuna koristi drugačije detalje, ali sve metode se baziraju na poznavanju vremena isporuke.

Metode za izračun sigurnosnih zaliha²³:

- Opća formula
- Fiksne sigurnosne zalihe
- Izračun temeljen na vremenu
- Heizer Renderova formula
- Greasleyeva metoda

Opća formula je najjednostavnija i najčešće korištena metoda izračuna sigurnosnih zaliha. S njom se izračunavaju prosječne sigurnosne zalihe koje tvrtka treba držati u slučaju nedostatka zaliha, ali ona ne uzima u obzir sezonske fluktuacije potražnje.

$$Z = (\text{max. dnevna potrošnja} * \text{max. vrijeme isporuke}) - (\text{prosječna dnevna potrošnja} * \text{prosječno vrijeme isporuke}) \quad (5)$$

²² Jenkins, A.: *Average inventory defined: formula, use & challenges*, 13. siječanj 2021.

²³ *What is safety stock?*

Fiksne sigurnosne zalihe izračunavaju planeri proizvodnje. Oni određuju količinu sigurnosnih zaliha koje treba zadržati od maksimalne dnevne potrošnje zaliha tijekom nekog određenog vremena. Specifičnost ove metode je da ne postoji formula koja se može primijeniti za izračun količine zaliha, već ju planer sam definira i vrijednost fiksnih sigurnosnih zaliha općenito ostaje nepromijenjena osim ako je planer ne odluči promijeniti. Fiksne razine sigurnosnih zaliha mogu se čak postaviti na nulu za artikle koje se nastoji postupno ukloniti.

Kod izračuna temeljenog na vremenu, razine sigurnosnih zaliha izračunavaju se tijekom određenog vremena na temelju budućih predviđanja za potražnju. Ova metoda uključuje kombinaciju stvarne potražnje i prognozirane potražnje na temelju statističkih metoda. Ova metoda ne može predvidjeti neizvjesnosti, pa njezino korištenje uključuje rizik koji može završiti s previše neželjenih zaliha ako se proizvodi konzumiraju sporije od predviđenog.

Heizer Renderova formula idealna je kada postoje značajne varijacije u opskrbi zalihama. Koristi standardnu devijaciju distribucije vremena isporuke, pri tome dajući točniju sliku o vremenu isporuke i koliko često isporuke kasne. Međutim, ne uzima u obzir promjene potražnje.

$$\text{Sigurnosne zalihe} = Z * \sigma_{dLT} \quad (6)$$

Gdje je:

$Z = z$ faktor – predstavlja razinu usluge za neki proizvod koja se dobiva izjednačavanjem troškova skladištenja i troškova nedostatnih zaliha.

σ_{dLT} = standardna devijacija potražnje

Greasleyeva metoda uzima u obzir i vrijeme isporuke i fluktuacije potražnje što pruža točniji izračun sigurnosnih zaliha. Ali ne uzima u obzir proizvode koji su još u proizvodnji i koji još nisu spremni za prodaju.

$$\text{Sigurnosne zalihe} = Z * \sigma_{LT} * D_{avg} \quad (7)$$

Gdje je:

Z = z faktor

σ_{dLT} = standardna devijacija potražnje

D_{avg} = prosječna potražnja

4.2.6 Špekulativne zalihe

Špekulativne zalihe su zalihe koje tvrtka kupuje u očekivanju buduće potražnje. Poduzeća mogu skladištiti više zaliha nego što očekuju da će prodati unutar nekog razdoblja u slučaju budućih potreba. One se ne nabavljaju zbog nestašice, već se nabavljaju po nižoj cijeni jer se očekuje rast cijene u budućnosti. Ova praksa držanja špekulativnih zaliha ne pokazuje očitu snagu zbog svoje volatilne naravi, ali je privlačna upravo zato što može generirati visoku zaradu²⁴.

4.2.7 Sezonske zalihe

Sezonski zalihe su zalihe za kojima postoji velika potražnja tijekom određenog doba godine, kao što su Božić ili Uskrs. Ta se razdoblja često podudaraju s različitim godišnjim dobima, a menadžeri moraju biti proaktivni u pripremi za povećanje i opadanje potražnje tijekom ovih ključnih razdoblja. Nagli porast potražnje za takvim proizvodima ima očite prednosti jer predstavlja povećanja prodaje i povećanja profitabilnosti. Međutim, nagli porast potražnje obično je popraćen drastično smanjenom potražnjom ubrzo nakon toga. To može biti teško za procijeniti u smislu kontrole zaliha budući da tvrtke moraju naručiti pravu količinu zaliha da zadovolje potražnju. Sezonske zalihe mogu rezultirati prekomjernim naručivanjem zaliha, a ako potražnja za zalihama padne prije očekivanog vremena, to može rezultirati viškom zaliha. Iz tog razloga, iako sezonske zalihe mogu biti izvrsne za povećanje prodaje, one također mogu predstavljati pravi izazov za procese upravljanja zalihama.²⁵

²⁴ Jenkins, A.: *What is Anticipation inventory? Uses, advantages & disadvantages*, 20. svibanj 2021.

²⁵ *The effect of seasonal inventory on inventory control*, 6. listopada 2017.

4.2.8 Nekurentne zalihe

Nekurentne zalihe su još poznate kao višak zaliha i „mrtve zalihe“, a to je svaka neprodana ili neiskorištena zaliha koja je tvrtki preostala nakon predviđenog razdoblja prodaje. Ona se vjerojatno više neće prodavati i izgubila je svoju predviđenu tržišnu vrijednost. Uobičajeni uzroci viška zaliha su netočna predviđanja prodaje, loše upravljanje zalihama, velika količina vraćenih ili otkazanih narudžbi ili nepredviđeno smanjenje potražnje. Velike količine viška ne samo da znače gubitak u prihodu, već i ograničavaju novčani tok i povećavaju troškove skladištenja i režijske troškove. Najbolja rješenja za višak zaliha su:

- staviti višak na prodaju po nižoj cijeni
- spojiti višak s drugim proizvodima
- ponuditi višak kao besplatan dar uz kupnju

5. RAZLOZI ZA DRŽANJE ZALIHA

Razlozi za držanje zaliha mogu varirati od slučaja do slučaja²⁶:

- Varijacije u potražnji - plan proizvodnje se mijenja kao odgovor na prodaju, procjene, narudžbe i obrasce skladištenja. Sukladno tome, potražnja za opskrbom sirovinama varira s proizvodnim planom.
- Držanje zaliha u obližnjem skladištu pomaže u izdavanju potrebne količine proizvoda u pravo vrijeme.
- Zadovoljavanje cikličke i sezone potražnje – tržišna potražnja i ponuda su sezonski ovisne o različitim čimbenicima kao što su godišnje doba, festivali i sl., te se upotreba podataka o prodaji u prethodnim sezonama koristi za predviđanje velikog porasta potražnje. U skladu s tim, zalihe se gomilaju i drže kako bi bilo moguće povećati proizvodnju i ubrzati opskrbu tržišta s povećanom potražnjom.
- Ekonomija razmjera – U nekim situacijama je kupovina sirovina u većim količinama i držanje zaliha jeftinija opcija za tvrtku nego česta kupovina u malim količinama. U takvim slučajevima se kupuje na veliko i drže zalihe u skladištima.
- Cjenovne razlike – Npr. ako se zbog promjena u potražnji i ponudi na nacionalnom ili međunarodnom tržištu očekuje povećanje cijena u nekom predvidivom razdoblju, poduzeća obično kupuju sirovine unaprijed i drže zalihe kao zaštitu od povećanja troškova. U drugom slučaju, tvrtke pribjegavaju kupovini velikih količina sirovina i držanju zaliha kako bi iskoristile količinske popuste.
- Smanjenje troškova prijevoza i vremena prijevoza – U slučaju da se sirovine uvoze ili se nabavljaju od udaljenog dobavljača unutar zemlje proizvodnje, može se mnogo uštedjeti u pogledu troškova prijevoza kupnjom u *bulk*-u. Što se tiče tranzitnog vremena, ono je za puni kontejner ili puni kamion kraće nego u slučaju djelomične pošiljke.
- Često se može dogoditi da ne postoji dovoljno velika količina proizvoda koja može zadovoljiti potražnju, što može uzrokovati destabilizaciju dobavnog lanca. U takvim slučajevima sigurnije je držati zalihe i imati kontrolu.

²⁶ *Need for inventory management – why do companies hold inventories?*

6. TROŠKOVI ZALIHA

Iako je JIT idealan model koji eliminira držanje zaliha, model nije praktičan za većinu proizvodnih poduzeća i maloprodajnih trgovina s obzirom na to da je održavanje zaliha nužno u maloprodajnim trgovinama i u proizvodnim pogonima kako bi se poslovanje odvijalo neometano. Međutim, održavanje zaliha u trgovini ili skladištu ima trošak, neovisno o kojoj robi se radi. Opća podjela tih troškova se svodi na²⁷:

- Troškove nabave
- Troškove držanja zaliha
- Troškove nedostatka zaliha

6.1 TROŠKOVI NABAVE

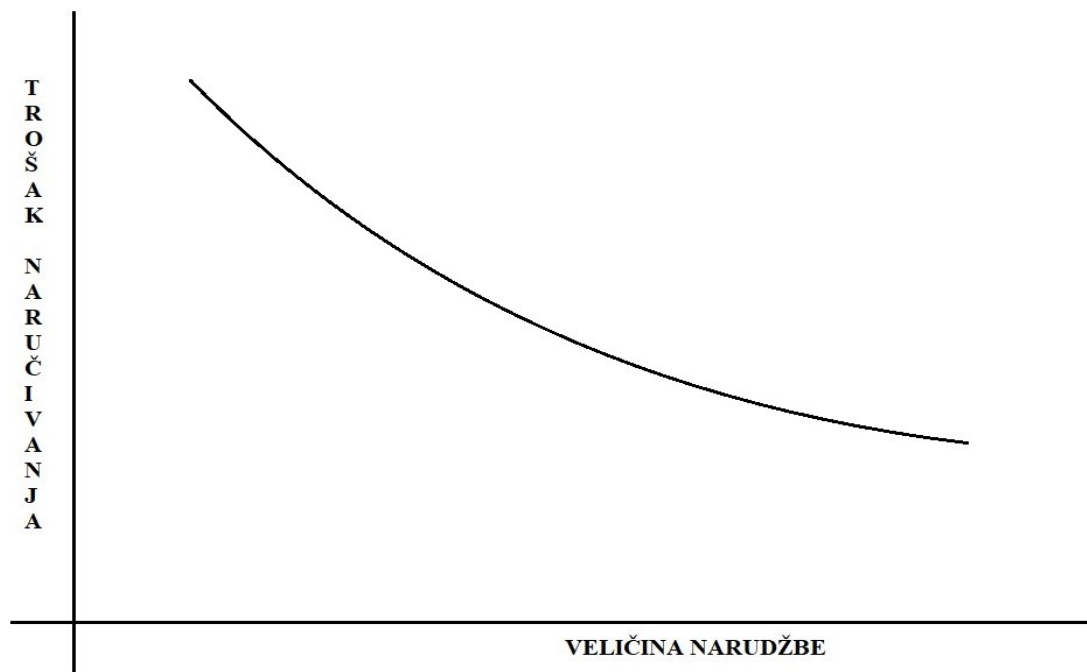
To su troškovi koji nastaju kada se dobavljačima šalje narudžba za sirovine, potrošni materijal i druge inpute. Troškovi se mogu podijeliti na dvije vrste:²⁸

1. Trošak procesa naručivanja – fiksni trošak koji ne ovisi o količini narudžbe. Obično pod njega spadaju naknade za narudžbe i ostale vrste administrativnih troškova. Za velika poduzeća i za trgovce na malo su to uglavnom amortizirani troškovi sustava elektroničke razmjene podataka (*electronic data interchange* = EDI) koji omogućuje značajno smanjenje troškova procesa naručivanja.
2. Troškovi unutarnje logistike – varijabilni troškovi prijevoza i prijema robe koji uključuju istovar i inspekciju robe. Trošak dostave robe ovisi o ukupnoj količini naručene robe što ponekad može stvoriti velike varijacije troškova po naručenoj jedinici.

Uvijek postoji određeni trošak naručivanja nevažno o tome kolika je narudžba i ukupni trošak koje poduzeće ima će se povećavati s brojem poslanih narudžbi. Ti nagomilani troškovi se mogu eliminirati postavljanjem velikih skupnih narudžbi koje bi trebale onda trajati kroz duži period.

²⁷ Vermorel, E.: *Inventory costs*, rujan. 2013.

²⁸ Ibidem



Grafikon 1. Odnos između troškova naručivanja i veličine narudžbe

Izvor: izradila autorica

Ako se roba kupuje na veliko, trošak se može raspodijeliti na više mjeseci. Suprotno tome, ako poduzeće naručuje sirovine samo prema potrebi i ne gomila zalihe, moglo bi tolerirati veće troškove naručivanja.

6.2 TROŠKOVI DRŽANJA ZALIHA

Troškovi držanja zaliha se odnose na troškove držanja robe na policama u skladištu, distribucijskom centru ili trgovini, tj. to je kompletni trošak koje poduzeće troši na skladištenje proizvoda prije nego se taj proizvod proda. Ova vrsta troškova je ključna kada poduzeće procjenjuje koliko zaliha će imati u svojim objektima. Pod trošak spadaju:²⁹

- Troškovi kapitala – sačinjavaju najveći udio u troškovima držanja zaliha. Pod njih spada sve vezano za ulaganje, kamate na obrtna sredstva i oportunitetni trošak novca uloženog u zalihe.

²⁹ Ibidem

- Troškovi skladištenja – izgradnja i održavanje objekata, troškovi kupnje, amortizacije, zakupa i porez na imovinu. Uvelike ovisi o vrsti skladišta. Ako je skladište unajmljeno ili je prostor skladišta zakupljen, tada je to trošak prostora za pohranu. Ako je skladište u vlasništvu tvrtke, onda se samo vodi kao trošak skladištenja.
- Troškovi usluga – osiguranje, IT *hardware*, menadžment i upravljanje ljudskim resursima.
- Troškovi rizika – rizik od gubitka vrijednosti za artikle koji predugo stoje na skladištu; rizik od krađe, zastarijevanja robe ili oštećenja

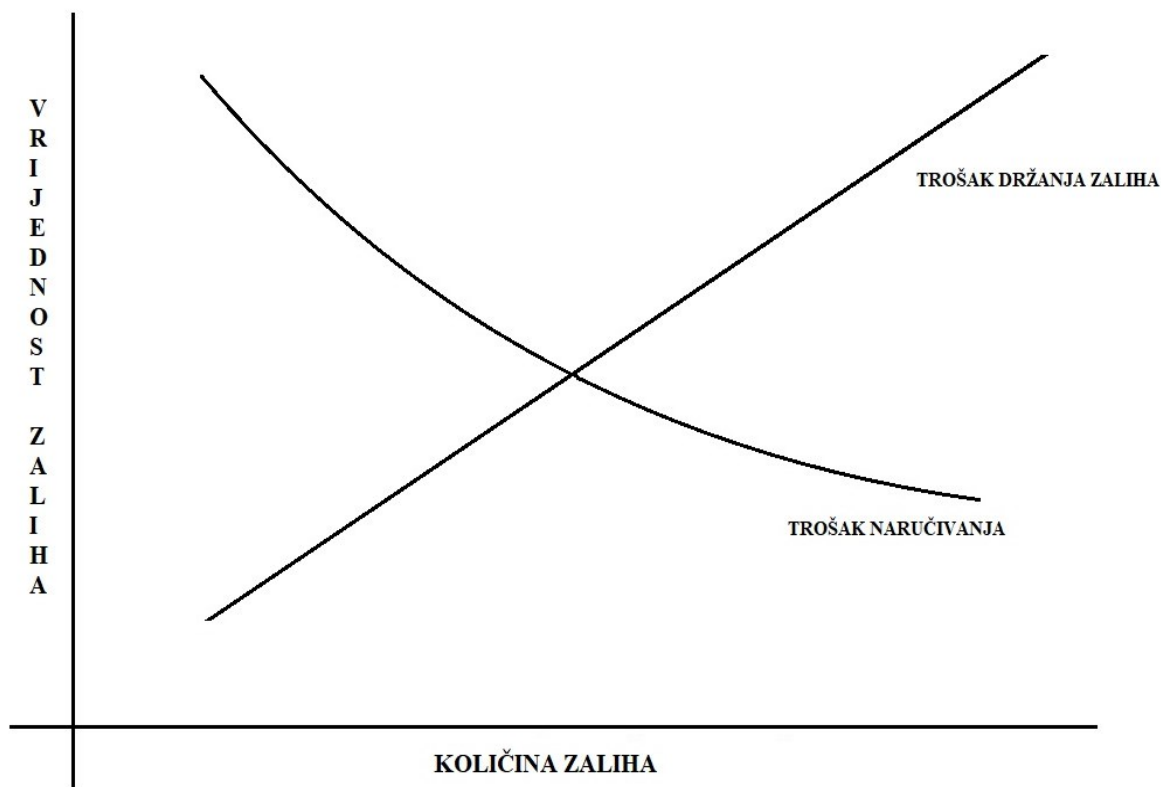
Tipični troškovi često čine 20% do 30% ukupne vrijednosti zaliha, ali razlikuju se ovisno o industriji, veličini poduzeća, broju artikala, količini obrtaja zaliha, lokaciji skladišta ili trgovine i o zahtjevima skladištenja. Što je veća količina zaliha koja se drži, time su i troškovi veći.



Grafikon 2. Odnos između količine zaliha i troška držanja zaliha

Izvor: izradila autorica

Na grafikonu 3. prikazano je kako troškovi zaliha imaju obrnuti odnos - poduzeće može držati više zaliha i rjeđe naručivati ili pak češće naručivati i držati što manje zalihe. Kada troškovi držanja zaliha rastu, troškovi naručivanja padaju i obrnuto.



Grafikon 3. Odnos između troška držanja zaliha i troška naručivanja

Izvor: izradila autorica

Prilikom dopunjavanja zaliha dolazi do problema u odlučivanju koliko je materijala potrebno, te kada i koliko je potrebno naručiti da bi se zbroj troškova držanja zaliha i troškova naručivanja minimizirao.

6.3 TROŠKOVI NEDOSTATKA ZALIHA

Općenito bi dobavljači trebali biti spremni za otpremu proizvoda onog momenta kada kupci postave narudžbu. Međutim, ponekad artikli nisu dostupni što kupce tjera na čekanje ili na okretanje drugim dobavljačima čime dobavljač gubi dobit koju je mogao ostvariti.

Pod troškovima nedostatka zaliha smatraju se troškovi koji nastaju kada ponestane zaliha. Za trgovce na malo to može uključivati troškove hitnih isporuka, zamjenu dobavljača bržima i sl. što dovodi do zastoja proizvodnje ili do neispunjavanja narudžba kupaca. Iako se troškovi ovih nabrojanih primjera mogu konkretno odrediti, druge troškove kao što lojalnost kupca ili ugled tvrtke je teže za odrediti.³⁰

Postoji nekoliko situacija koje se mogu dogoditi ako artikl nije dostupan:³¹

- Kupac pristaje čekati naručenu robu jer mu je ona bitna, ali razina njegovog zadovoljstva može biti oštećena.
- Kupac ponovno naručuje robu kada je ona dostupna - ovaj scenarij nije idealan jer je kupčevo povjerenje smanjeno. Ako se kupac odluči za ponovno naručivanje, dolazi do povećanih troškova obrade narudžbe samim time što se datum isporuke mijenja i time što uvijek postoje dodatni troškovi dostave ako je narudžba bila dio veće isporuke i zaostala narudžba zahtijeva poseban prijevoz. Uz to je potrebno i bitno popraviti odnos s kupcem što se može postići ponudom besplatne otpreme robe ili popustom na samu narudžbu.
- Kupac otkazuje narudžbu jer može nabaviti robu od drugog dobavljača ili mu ona ne treba odmah. Za dobavljača otkazana narudžba može biti izuzetno skupa, ne samo zbog izgubljene dobiti, već i zbog troškova nabavke sirovina i dijelova koji su bili namijenjeni za kupčevu narudžbu. Uz to je i uključen trošak za minimiziranje kupčevog nezadovoljstva, bilo to kroz nuđenje poticaja za ponovnu narudžbu ili marketingom.
- Kupac otkazuje narudžbu bez namjere da više ikad naručuje – ovo je najgori mogući scenarij koji se može dogoditi pri nestašici zaliha, osobito ako je kupac bio jedan od najbitnijih dobavljaču. Treba je još napomenuti da do ovog scenarija može doći i kada kupac nije zadovoljan komunikacijom ili informacijama koje je dobio od dobavljača.

³⁰ Ibidem

³¹ Murray, M.: *Stockout costs and effects on the supply chain*, 5, prosinac 2019.

7. MODELI UPRAVLJANJA ZALIHAMA

Modeli upravljanja zalihama se razlikuju po naravi dostupnih informacija o svojstvima simuliranog sustava. Kada su vrijednosti parametara modela konkretno definirane, tu se govori o determinističkom sustavu. Ako su parametri sustava slučajne vrijednosti s poznatom vjerojatnošću, onda je to stohastički (probabilistički) sustav. Ako se parametri modela ne mijenjaju tijekom vremena, nazivamo ga statičnim, a suprotnom slučaju – dinamičkim. Statički modeli se koriste pri jednokratnim odlukama o razinama rezerve za određeno razdoblje, a dinamički u slučaju sekvencijalnog donošenja odluka o razinama zaliha ili za prilagodbu ranijih odluka, uzimajući u obzir promjene koje se događaju.³²

Kod modela upravljanja zalihama uzimaju se u obzir sljedeće karakteristike³³:

- Radi li se o pojedinačnom proizvodu ili o više proizvoda – ovime se razmatra može li se jedna stavka izolirati i zatim koristiti za izračune ili treba uzeti u obzir više međusobno ovisnih proizvoda.
- Vremensko trajanje - u nekim situacijama upravljanja zalihama, sezona prodaje proizvoda je kratka, a višak zaliha na kraju sezone ne može se iskoristiti za zadovoljenje potražnje iduće sezone. U takvim slučajevima potreban je model s jednim sezonalnim razdobljem. Kada je potrebno razmotriti više razdoblja, uobičajeni pristup je korištenje pristupa implementacije *rolling* horizonta gdje se odluke uzimaju u obzir za samo relativno mali broj budućih razdoblja i donose se na početku svakog razdoblja. Odluke se zatim provode u tekućem razdoblju, a problem rješava početkom idućeg razdoblja.
- Broj dobavnih mjesta - Ponekad je prikladno promatrati jedno mjesto unutar dobavnog lanca kao izolirano, ali u mnogim stvarnim slučajevima, zalihe istog artikla se čuvaju na više od jedne lokacije. U „višeslojnim“ situacijama, narudžbe koje generira jedna lokacija (npr. skladišna podružnica) postaju dio ili cijela potražnja na drugoj lokaciji (npr. centralno skladište). Osim toga, tu je i mogućnost da postoji horizontalna višestrukost gdje je nekoliko lokacija na istoj razini (npr. nekoliko podružnica skladišta) u kojima se odvijaju prekrcaj i redistribucija.

³² Ziukov, S.: A literature review on models of inventory management under uncertainty, Business systems and economics, Mykolas Romeris University, vol. 5, br. 1, 2015., p. 27

³³ Ibidem, p. 27. – 29.

- Priroda proizvoda – po pitanju ovog, vrsta proizvoda identificira određene karakteristike, kao npr. proizvod može biti pokvarljiv, potrošan, popravljiv ili nadoknativ. Kvarenje robe je sasvim prirodan je proces i čuvanje te robe u skladištima se razlikuje od mjesta do mjesta ovisno o uvjetima okoline.
- Priroda potražnje - Postoji niz mogućih izbora u modeliranju procesa potražnje.



Shema 4. Vrste potražnje

Izvor: uredila autorica prema Ziukov, S., op.cit., p. 8.

Deterministička potražnja je unaprijed poznata, a probabilistička nije i svaka od se dijeli na još dvije – deterministička na statičku (varijable su uvijek iste) i dinamičku (varijable se razlikuju, ali su uvijek poznate), a probabilistička na stacionarnu (vjerojatnosti se računaju preko prijašnjih podataka putem normalne distribucije, gamma distribucije i Poissona) i nestacionarnu (vjerojatnosti su uvijek nasumične).

- Priroda ponude – odnosi se na sva ograničenja koja su nametnuta ulaznim procesima dobavnog lanca. Minimalna ili maksimalna veličina narudžbe ili vrijeme dopune primjeri su tipičnih čimbenika.
- Deficit zaliha – Svako skladište se uspostavlja radi sprječavanja manjka određene vrste proizvoda. Nedostatak zaliha u pravo vrijeme dovodi do gubitaka koji uzrokuju zastoje, neujednačenost proizvodnje, itd.

Svaki model je apstrakcija stvarnosti. Što se veći broj karakteristika uzima u obzir pri izradi modela, to će model bolje zadovoljiti zahtjeve stvarnog okruženja.

7.1 TRADICIONALNI MODELI

7.1.1 Kontinuirano popunjavanje

Funkcionira na temelju naručivanja fiksne količine zaliha koja se obavlja kada se razina zaliha svede na neku unaprijed određenu sigurnosnu razinu. Iako je ovaj model poprilično jednostavan, metoda koja se koristi u njemu se oslanja na pretpostavku da je potražnja uvijek poznata i nepromjenjiva.³⁴

7.1.2 Periodično popunjavanje

Naručivanje zaliha se odvija periodično (dnevno, tjedno, mjesečno, godišnje) tako što se prvobitno provjerava razina zaliha, te se pri tome naručuje potrebna količina. Model je primjenjiv za poduzeća čiji kupci imaju jednako vremenski raspoređene narudžbe.³⁵

7.1.3 EOQ i EPQ

Model ekonomične količine narudžbe (*Economic order quantity* = EOQ) i model ekonomične količine proizvodnje (*Economic production quantity* = EPQ) se uspješno i naširoko primjenjuje kod upravljanja zalihama. Većina literarnih radova spominje samo EOQ kao model koji se koristi pri upravljanju zalihama jer su karakteristike EOQ i EPQ iste. Oba modela imaju za cilj osigurati najniže troškove tako što daju odgovore na dva glavna pitanja: Koliko treba naručiti / proizvesti?; Kada treba krenuti s naručivanjem / kada treba krenuti s proizvodnjom? Jer kao što je dosad u ovom radu objašnjeno pod poglavljima

³⁴ Sherman, F.: *What is the difference between a periodic and continuous inventory review policy?*, 31. siječanj 2019.

³⁵ Ibid.

troškova zaliha, naručivanje zaliha u većim količina je jeftinije, ali su zato troškovi držanja zaliha veći, te obrnuto. Nažalost, modeli funkcioniraju nerealno:³⁶

1. Oba modela se vode pretpostavkom da su troškovi držanja, troškovi naručivanja, potražnja, kvaliteta i sl. uvijek konstantni.
2. Za EOQ je pretpostavka da je vrijeme isporuke uvijek isto.
3. Konstantna potražnja, kao i cijena proizvoda, moraju biti uvijek konstantni.
4. Pretpostavka da su proizvodi i narudžbe uvijek kvalitetni.
5. Modeli ne uzimaju u obzir mogućnost gubitaka i oštećenja koji se mogu dogoditi u procesu.

S obzirom na to da je namjena EOQ modela balansirati troškove i količine zaliha koje se drže, ovdje se javlja formula koja se prethodno spomenula za optimalne zalihe:

$$Q = \sqrt{\frac{2 * D * O}{H}} \quad (8)$$

Gdje su:

Q = optimalna količina zaliha

O = cijena svake narudžbe

D = godišnja potražnja

H = trošak skladištenja materijala

EPQ formula se razlikuje od EOQ formule po jednoj stavci:

$$Q = \sqrt{\frac{2 * D * O}{H * (1 - X)}} \quad (9)$$

X u ovom slučaju predstavlja D/P gdje je P = stopa proizvodnje.

³⁶ *Economic order quantity and economic production quantity*, 14. lipanj 2022.

7.2 SUVREMENI MODELI

7.2.1 MRP i MRP II

Model planiranja materijalnih potreba (*Material requirements planning* = MRP) razvijen 1970-ih, a funkcionira tako da se bazira na planiranju potrebne količine zaliha koja ovisi o planiranoj prodaji za neki određeni period. Prvi MRP sustavi implementirani u proizvodnji su korišteni za izvlačenje informacija iz potražnje određenog proizvoda. Te informacije bi se potom koristile za razvoj plana nabave i osnovnog rasporeda proizvodnje. Ranije verzije *software*-a za MRP su trebale odgovoriti na samo dva osnovna pitanja: Koja je roba potrebna?; U kojoj količini? U 60-ima i 70-ima primjena je proširen na IT sustave dizajnirane za poboljšanje poslovne produktivnosti korištenjem računala i *software*-ske tehnologije. Razvoj metode omogućio je MRP-u da uzme u obzir trenutne razine zaliha, popis materijala i predviđanje prodaje kako bi se proizveli rezultati. Pomogao je proizvođačima smanjiti troškove zaliha i kontrolirati razine zaliha, steći znanje o potrebama inputa i organizirati proizvodnju i planiranje nabave na mnogo informativniji način.³⁷

Model planiranja proizvodnih resursa (*Manufacturing resource planning* = MRP II) je razvijena verzija MRP modela koja se pojavila 1980.-ih. Ona uzima u obzir dodatne aspekte poput predviđanja potražnje, planiranja kapaciteta itd. MRP II proizvođačima pruža mogućnost razvijanja detaljnih rasporeda proizvodnje s pristupom podacima u stvarnom vremenu. Model koristi dodatne inpute kako bi dao bolje, točnije i sofisticiranije informacije. Pod inpute spadaju planirani kapacitet, povratne informacije o napretku rada, raspoređeni resursi, obrađeni prodajni nalozi, računovodstveni troškovi itd. Osim funkcija MRP-a, MRP II pomaže u planiranju i pregledu svih resursa koji se koriste u proizvodnji, simulaciji proizvodnih procesa, optimizaciji radnih postaja i proizvodnih ruta i sl. Ove povećane mogućnosti donose dodatne prednosti omogućujući time poboljšanje učinkovitosti u cijelom poslovanju. Osim toga, MRP II je donekle dvostruk jer se može koristiti u potpunosti sam ili kao temeljni dio sveobuhvatnog ERP (Enterprise Resource Planning) sustava.³⁸

³⁷ *Material Requirements Planning and Manufacturing Resource Planning difference*, 11. veljača 2020.

³⁸ *Ibidem*

7.2.2 ERP

Sustav planiranja resursa poduzeća (Enterprise Resource Planning = ERP) je *software*-ska platforma za poslovni informacijski sustav dizajnirana za integraciju i optimizaciju poslovnih procesa i transakcija u poduzeću. ERP je industrijski koncept i sustav koji je univerzalno prihvaćen kao praktično rješenje za postizanje integracije poslovnih informacijskih sustava budući da olakšava integraciju između modula, procesa pohrane i dohvaćanja podataka i funkcionalnosti upravljanja i analize, u kombinaciji s tipičnim funkcijama samostalnih aplikacija. Vrijednost ERP sustava proizlazi iz njegove efektivne upotrebe, a ne toliko iz samog sustava. Vrijednosti koje ERP sustavi mogu generirati su višestruki: operativne koristi, financijske koristi, koristi za investitore, zadovoljstvo korisnika. Metode procjene vrijednosti mogu biti brojne i složene. Npr., koristi se mogu mjeriti smanjenjem troškova, povratom na ulaganja, prometom sredstava, neto prihodom, itd.³⁹

7.2.3 DRP

Sustav planiranja potreba distribucije (*Distribution resource planning* = DRP) je pristup koji usmjerava proces distribucije određivanjem koji proizvod, u kojoj količini i na koje mjesto treba isporučiti kako bi se zadovoljila potražnja. DRP se temelji na nekim ulaznim podacima kao što su:⁴⁰

- Predviđanje potražnje za svakim proizvodom
- Narudžbe kupaca
- Trenutna razina zaliha dostupna za prodaju
- Kupovni ili proizvodni nalozi
- Vrijeme proizvodnje i isporuke
- Preporučene količine sigurnosnih zaliha
- Minimalne količine proizvoda za proizvodnju, distribuciju i prodaju

³⁹ Moon, Y.: Enterprise resource planning (ERP): a review of the literature, College of Mechanical and Aerospace Engineering, Syracuse University, 2007.

⁴⁰ Erraoui, Y., Charkaoui, A., Abdelwahed, E.: Demand driven DRP: Assessment of new approach to distribution, Internatioal Journal of supply and operations management, vol. 6., br. 1., 2019.

Ovaj model daje dobre rezultate kada je dobavna mreža visoko integrirana s obzirom na to da određuje optimalnu količinu narudžbe, učestalost naručivanja i količinu sigurnosnih zaliha u svakom distribucijskom čvoru u mreži. Posljedično tome, model smanjuje ukupne troškove i povećava zadovoljstvo kupaca. Međutim, DRP sustav je ima proaktivan pristup - zalihe su vođene na temelju predviđanja što može stvoriti različite probleme kao što je učinak biča kod UDL-a.

7.2.4 JIT

Model JIT-a poznat je kao tehnika upravljanja zalihama koju je razvila japanska automobilska industrija tijekom 1970.-ih. To je sustavan pristup koji minimizira zalihe tako što zalihe pristižu u proizvodne i distribucijska mjesta samo kada su potrebne kako bi se zadovoljile potrebe proizvodnje. JIT model orijentiran je na smjenjivanje količine zaliha u proizvodnom procesu, što pomaže u kreiranju poboljšanog procesa proizvodnje i smanjuje varijabilnost procesa. Filozofija JIT-a je proizvoditi kvalitetne dijelove u pravoj količini i u pravo vrijeme uz korištenje minimalne količine ljudskih resursa, strojeva i opreme, sirovina i materijala.

Implementacija JIT-a u suvremenom scenariju je bitna ako poduzeće:

- Nastoji ostati konkurentno na globalnoj razini
- Želi zadovoljiti globalne kupce
- Pokušava eliminirati prijetnje s kojima se suočava zbog jake konkurencije, povećanja troškova sirovina, troškova energije i globalizacije
- Orijentirano je na poboljšanje radne kulture
- Želi povećati učinkovitost radnika pružanjem obuke i poticaja i time nastoji učiniti svakog radnika profesionalnim
- Želi poboljšati kvalitetu proizvoda
- Nastoji smanjiti troškove proizvoda
- Pokušava osigurati minimalne kvarove u industrijskoj organizaciji
- Pokušava osigurati da se svaki dio nabave ili proizvodnje odvija prema potrebi kako bi se eliminirala nepotrebna potrošnja
 - Potrošnja zbog oštećenog proizvoda
 - Potrošnja vremena

- Potrošnja radi transporta
- Potrošnja zbog skladištenja
- Potrošnja zbog prevelike proizvodnje
- Potrošnja radi otpada
- Nastoji svesti razine zaliha i vrijeme isporuke na minimum
- Želi optimalno iskoristiti strojeve, materijale i ljudske resurse

8. KONTROLA ZALIHA KROZ ABC I XYZ ANALIZU

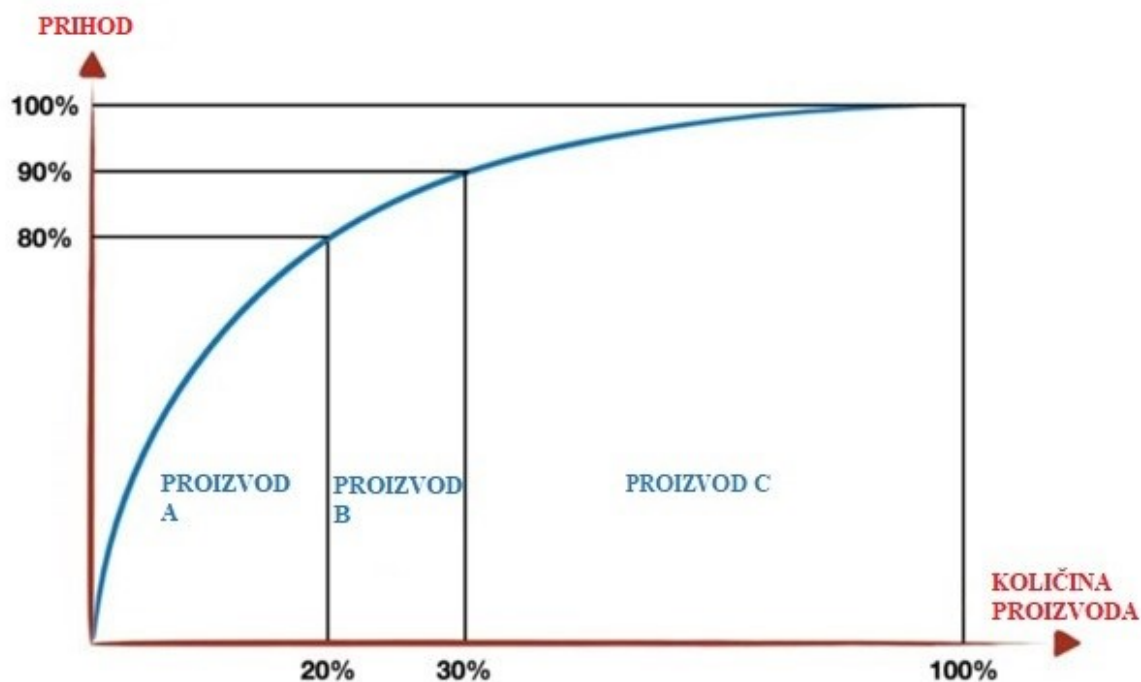
Kako se u nekim trgovačkim poduzećima prodaje i po nekoliko tisuća vrsta artikala, bitno je utvrditi njihovu potrebnu količinu, učestalost potrošnje i prodaje, moguće zastoje kod dobave itd. Iz tih razloga je bitno razlikovati svaku vrstu proizvoda zbog čega se koriste različiti postupci za nabavu kako bi se to postiglo. Pri tome se proizvodi ujedno i klasificiraju radi određivanja prioriteta – što je bitno, a što je nebitno. Time se smanjuju troškovi i poboljšavaju usluge kupcima. Kako bi poduzeće odredilo optimalnu količinu zaliha, koristi se sljedećim konceptima određivanja optimalnih količina zaliha, a to su:

- ABC analiza
- XYZ analiza
- ABC i XYZ analiza

8.1 ABC analiza

U svakom inventaru, koji sadrži više od jednog skladišnog artikla, neki će artikli biti važniji za poduzeće od drugih. Neki artikli mogu imati vrlo visoku stopu korištenja, pa ako ih ponestane, mnogi će kupci biti razočarani. Druge stavke mogu biti posebno visoke vrijednosti, pa bi pretjerano visoke razine zaliha bile poprilično skupe. Održavanje zaliha putem prebrojavanja, izdavanja narudžbi, primanja zaliha itd. košta i oduzima osoblju vrijeme. Kada su ovi resursi ograničeni, logično je iskoristiti ih za kontrolu inventara na najučinkovitiji način. Jedan uobičajeni način razlikovanja različitih stavki na zalihama je njihovo rangiranje prema vrijednosti njihove uporabe. Smatra se da predmeti s posebno visokom uporabnom vrijednošću zahtijevaju pažljivu kontrolu, dok oni s niskom uporabnom vrijednošću ne moraju biti tako rigorozno kontrolirani.

ABC analiza je prikladna tehnika za klasificiranje zaliha prema njihovoj važnosti. Analiza se temelji na Paretovom principu, talijanskom filozofu iz 19. stoljeća koji je slikovito ilustrirao činjenicu da je mali dio stanovništva posjedovao većinu bogatstva u Italiji. Ponekad se naziva pravilom 80:20, jer je 20% stanovništva posjedovalo 80% bogatstva.



Grafikon 4. ABC analiza

Izvor: uredila autorica prema <https://www.entrepreneurshipinbox.com/147/abc-analysis-or-8020-rule/> (1.9.2022.)

U kontekstu sustava zaliha ovo sugerira da nekolicina artikla doprinosi većinskoj vrijednosti inventara, dok je za one najbrojnije artikle vrijednost najniža. Zalihe se dijele na 3 kategorije⁴¹:

1. A kategorija sačinjava samo 10% do 20% od ukupnih zaliha, ali njena vrijednost se kreće od 70% do 80% ukupnog inventara.
2. B kategorija su standardni artikli – sačinjavaju 20% do 40% inventara, a vrijednost im je 15% do 20%.
3. C kategorija su oni najjeftiniji artikli jer sačinjavaju 5% do 10% vrijednosti inventara iako ih je najviše – 40% do 70% inventara.

ABC analiza počinje pregledom svakog artikla i množenjem broja jedinica koje su prodane u godini s cijenom pojedinačnog artikla. To daje ukupnu upotrebu artikala za neko

⁴¹ Tanwari, A., Qayoom Lakhia, A., Yasin Shaikh, G.: ABC analysis as a inventory control technique, Quaid-e-Awam University research journal of engineering, science & technology, vol. 1., br. 1., 2000.

zadano razdoblje. Zatim se rezultati poredaju padajućim redoslijedom čime se dobiva uvid prema vrijednosti – A kategorija će biti na vrhu popisa, a kategorija C na dnu popisa.

Tablica 1. Primjer izračuna za ABC analizu

	A	B	C	D	E	F
1	PROIZVOD	PRIHOD	UDIO	ZBROJ UDJELA		
2	A	650	26,00%	26,00%	<-----	D3
3	B	550	22,00%	48,00%	<-----	D3+C3
4	C	350	14,00%	62,00%		
5	D	320	12,80%	74,80%		
6	E	220	8,80%	83,60%		
7	F	120	4,80%	88,40%		
8	G	110	4,40%	92,80%		
9	H	70	2,80%	95,60%		
10	I	50	2,00%	97,60%		
11	J	30	1,20%	98,80%		
12	K	20	0,80%	99,60%		
13	L	10	0,40%	100,00%		
14	UKUPNO	2500				

Tablica 2. Dobiveni rezultati s tablice 1.

	A	B	C	D	E
1	PROIZVOD	PRIHOD	UDIO	ZBROJ UDJELA	GRUPA
2	A	650	26,00%	26,00%	A
3	B	550	22,00%	48,00%	A
4	C	350	14,00%	62,00%	A
5	D	320	12,80%	74,80%	A
6	E	220	8,80%	83,60%	B
7	F	120	4,80%	88,40%	B
8	G	110	4,40%	92,80%	B
9	H	70	2,80%	95,60%	C
10	I	50	2,00%	97,60%	C
11	J	30	1,20%	98,80%	C
12	K	20	0,80%	99,60%	C
13	L	10	0,40%	100,00%	C
14	UKUPNO	2500			

Izvor za obje tablice: osmišljeno prema primjeru sa <https://exceltable.com/en/analyses-reports/abc-xyz-analysis-in-excel> (1.9.2022.)

Ova se klasifikacija može koristiti za određivanje rasporeda operativnih troškova i gdje treba paziti da se troškovi svedu na minimum.

Tablica 3. Usporedba kategorija

	RAZINA KONTROLE	VOĐENJE ZAPISA	KOLIČINA ARTIKALA	PREGLED ZALIHA	RAZINA SIGURNOSNIH ZALIHA
A	Visoka	Što preciznije moguće	Niska	Konstantan	Niska
B	Osrednja	Normalno	Srednja	Povremen	Srednja
C	Niska	Adekvatno	Najveća	Rijedak	Najveća

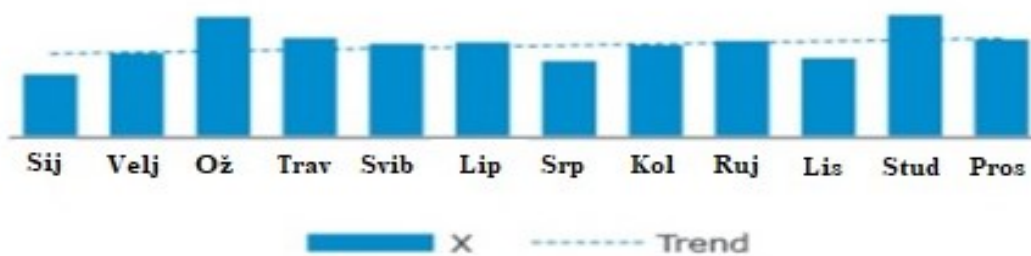
Izvor: uredila autorica prema <http://yuanadelvika.blog.uma.ac.id/wp-content/uploads/sites/370/2017/04/abc-analysis-jurnal.pdf> (1.9.2022.)

Svako poduzeće treba prilagoditi svoj sustav zaliha svojim potrebama. Moguće je grupirati inventar u više od tri klasifikacije, ali princip je uvijek isti - artikli s visokom vrijednosti dobivaju najveći prioritet, a artikli niske vrijednosti najmanji.

8.2 XYZ analiza

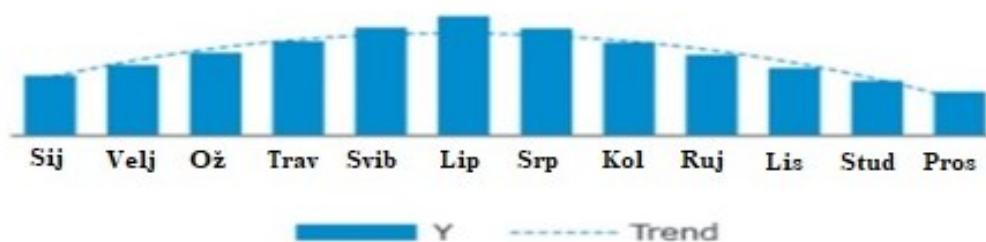
Ako je ABC analiza primarna tehnika za određivanje važnosti zaliha, XYZ tehnika je onda primarna tehnika za određivanje fluktuacija u potražnji – X ima vrlo male varijacije i karakterizira ga stabilan obrt tijekom vremena što čini predviđanje potražnje jednostavnim; Y ima poneke varijacije jer potražnja za Y proizvodima nije uvijek stabilna, ali moguće ju je predvidjeti do neke mjere; Z ima najveće varijacije jer potražnja za tim proizvodima jako fluktuiraju ili se javlja sporadično što onemogućava predvidljivost.⁴²

⁴² XYZ inventory management



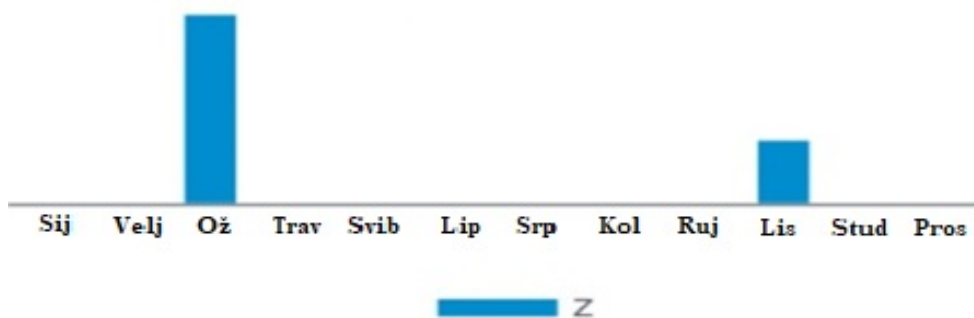
Grafikon 5. XYZ analiza - X proizvodi

Izvor: uredila autorica prema <https://www.cgma.org/resources/tools/cost-transformation-model/xyz-inventory-management.html> (1.9.2022.)



Grafikon 6. XYZ analiza - Y proizvodi

Izvor: uredila autorica prema <https://www.cgma.org/resources/tools/cost-transformation-model/xyz-inventory-management.html> (1.9.2022.)



Grafikon 7. XYZ analiza - Z proizvodi

Izvor: uredila autorica prema <https://www.cgma.org/resources/tools/cost-transformation-model/xyz-inventory-management.html> (1.9.2022.)

8.3 Unakrsna ABC i XYZ analiza

Kombinacija ABC i XYZ analiza omogućuje menadžerima da identificiraju artikule na temelju njihove vrijednosti i potražnje, tako da se mogu poduzeti odgovarajuće mjere kontrole zaliha za učinkovito upravljanje svakim artiklom. Unakrsna ABC i XYZ analiza daje devet klasa:

Tablica 4. 9 kategorija za unakrsnu ABC i XYZ analizu

	X	Y	Z
A	AX Veliki udio u ukupnoj vrijednosti s kontinuiranom potrošnjom i najtočnijom prognozom potražnje	AY Veliki udio u ukupnoj vrijednosti s diskontinuiranom potrošnjom i osrednjom točnosti prognoze potražnje	AZ Veliki udio u ukupnoj vrijednosti s povremenom potrošnjom i malom točnosti prognoze potražnje
B	BX Srednji udio u ukupnoj vrijednosti potrošnje s kontinuiranom potrošnjom i najtočnijom prognozom potražnje	BY Srednji udio u ukupnoj vrijednosti s diskontinuiranom potrošnjom i srednjom točnosti prognoze potražnje	BZ Srednji udio u ukupnoj vrijednosti s povremenom potrošnjom i malom točnosti prognoze potražnje
C	CX Mali udio u ukupnoj vrijednosti s kontinuiranom potrošnjom i najtočnijom prognozom potražnje	CY Mali udio u ukupnoj vrijednosti s diskontinuiranom potrošnjom i srednjom točnosti prognoze potražnje	CZ Mali udio u ukupnoj vrijednosti s povremenom potrošnjom i malom točnosti prognoze potražnje

Izvor: izradila autorica

9. STUDIJA SLUČAJA – PODRAVKA D.D.

Podravka prehrambena industrija d.d. osnovana je 1947. na temeljima nekadašnje tvornice pekmeza i prerade voća braće Wolf i danas je jedna od vodećih kompanija u jugoistočnoj, istočnoj i srednjoj Europi. Ime kompanije Podravka potječe od Podravskog kraja u kojem se nalazi sjedište tvrtke. Posluje u dva glavna poslovna segmenta: prehrana i farmaceutika, a brojni potrošači su prepoznali vrijednost i kvalitetu Podravkinih proizvoda što joj omogućuje prodaju proizvoda na 70 tržišta u svijetu. Tu prepoznatost u Hrvatskoj i inozemstvu donijela joj je proizvodnja univerzalnog dodatka jelima – Vegeta, koja se već desetljećima izvozi u više od 60 zemalja svijeta na svih pet kontinenata.

Podravku danas kupci prepoznaju i po nizu ostalih brendova⁴³:

- Vegeta
- Fant
- Maestro
- Podravka juhe
- Fini-mini juhe
- Talianetta
- Lino
- Lino Lada
- Dolcela
- Kviki
- Itd.

Sa svojom inovativnosti i internacionaliziranosti, Podravka je posvećena i usmjerena poboljšanju svakodnevne kvalitete života kupaca i svojih zaposlenika. Ona nastoji biti vodeća prehrambena kompanija po znanju, odnosu s potrošačima i prihodima među kompanijama sa sjedištem u regiji jugoistočne, srednje i istočne Europe. Ključni čimbenici uspjeha ove kompanije leže u njihovim zaposlenicima, kvaliteti proizvoda, dugogodišnjoj tradiciji, širokoj distributivnoj mreži, društvenoj odgovornosti i održivom razvoju poslovanja te fokusom na ključne brendove.

⁴³ Godišnje izvješće Podravke d.d. za 2021. godinu, p. 36. do 41.

Kao svoju misiju, Grupa Podravka želi ponuditi inovativno kulinarsko iskustvo i zdrava životna rješenja za svoje potrošače. Snaga Podravkinih brendova i inovacije temeljni su preduvjeti napretka i profitabilnosti kompanije. Svakodnevnim istraživanjem i prikupljanjem informacija, kompanija može identificirati i stvoriti nove visokokvalitetne proizvode. Posebna pažnja posvećuje se maksimalnom očuvanju okusa i nutritivnoj vrijednosti.

Logotip Podravke mijenjao se tijekom godina. Dominantna boja, posebno u posljednjih trideset godina, je jarko crvena na bijeloj podlozi.



Slika 1. Podravkin logo

Izvor: <https://www.podravka.hr/> (11.9.2022.)

Crvena u spektru boja spada u one tople, a kako je riječ o prehrambenoj industriji, posve je razumljiv odabir tople boje koja pozitivno utječe na emocije ljudi. Najdugovječniji Podravkini slogani bili su „Od srca srcu“, te “Kompanija sa srcem“, a godinama se u kampanjama koristio slogan „Kad se sa srcem kuha, kuha se Podravka juha“. Srce je, osim u znaku kompanije, simbolički korišteno i kao izvor emocija čovjeka, a poznato je da hrana u životima mnogih ima i značenje izvora velikog spektra zadovoljstava.⁴⁴

Asortiman tvrtke Podravka se nalazi u nezavisnom tipu potražnje gdje na nju utječu tržišni uvjeti koji su izvan njene kontrole. U svom poslovanju koriste sustav aplikacija prakse za poslovne procese (*System Analysis Program* = SAP) i MRP model upravljanja zalihama.

⁴⁴ Povijest Podravke po godinama

Planirani razvoj Podravke trebao bi biti ostvaren putem Strateškog plana Grupe Podravka tijekom razdoblja od 2021. do 2025. godine. Strategija obuhvaća oba segmenta Grupe Podravka, prehranu i farmaceutiku, kroz tri razvojna stupa⁴⁵:

1. Usmjerenost na odabrana tržišta i proizvodne kategorije
2. Povećanje učinkovitosti poslovanja kroz tehnološku modernizaciju i digitalnu transformaciju proizvodnih i logističkih procesa
3. Akvizicije

Pod planiranim aktivnostima još spada i izgradnja novog logističko-distributivnog centra u Koprivnici te korištenje obnovljivih izvora energije kako bi se povećala energetska učinkovitost.

9.1 FINANCIJSKI PODACI ZA 2021.

Tablica 5. Usporedba nekoliko financijskih pokazatelja Podravkinog poslovanja za 2020. i 2021. godinu

	2020.	2021.	PROMJENA
PRIHODI OD PRODAJE	2.112.160	2.202.680	+ 4,11%
BRUTO DOBIT	634.409	663.000	+ 4,31%
OPERATIVNA DOBIT	167.693	186.040	+ 9,86%
NETO DOBIT	193.800.000	245.100.000	+ 20,93%
NETO DUG	256.780	107.935	- 57,97%
UKUPNA IMOVINA	3.056.637	3.075.724	+ 0,62%

Izvor: Godišnje izvješće Podravke d.d. za 2021. (11.9.2022.)

⁴⁵ Ibidem, p. 69.

Situacija uzrokovana bolešću COVID-19 pozitivno je utjecala na kretanje prihoda od prodaje u 2020. godini kada je bio izražen efekt stvaranja zaliha prehrambenih proizvoda od strane kupaca na gotovo svim tržištima na kojima je Podravka d.d. prisutna. Povećana potražnja u 2020. godini značajno je pridonijela prihodima od prodaje te gotovo svih poslovnih programa i kategorija, međutim taj utjecaj nije bilo moguće jasno razgraničiti od utjecaja redovne potražnje za proizvodima. Godina 2021. potvrdila je pozitivna ekonomska očekivanja i donijela nadu u nastavak globalnog gospodarskog rasta, usprkos neizvjesnosti zbog pogoršanja epidemiološke situacije i pojave novih varijanti virusa COVID-19. Globalni oporavak nije zaobišao ni ključna tržišta Grupe Podravka. Pritom su različiti intenzitet i dinamika uvođenja epidemioloških mjera i stupnjevi zatvaranja utjecali na uvjete poslovanja, te potrošačima nije bio moguć uobičajen pristup njihovim proizvodima. Ipak, određeni negativni makroekonomski učinci uzrokovani pandemijom nastavili su se i intenzivirali su se u 2021. godini. Snažniji i dugotrajniji inflatorni pritisci pojavili su se u svim europskim gospodarstvima. Oporavak potražnje utjecao je na neočekivano snažan rast cijena hrane i energenata. Osim cjenovnog pritiska zbog oporavka potražnje, javio se pritisak i na strani ponude, primarno vođen poremećajima u globalnim dobavnim lancima. Kontinuirano su rasle cijene sirovina, ambalaže, transporta te energije. Grupa Podravka ulagala je maksimalne napore u podizanje učinkovitosti poslovanja i optimizaciju troškova kako bi u što je moguće većoj mjeri unutrašnjim rezervama amortizirali snažan rast cijena ulaznih sirovina. Pozitivan utjecaj na prihode od prodaje u izvještajnom razdoblju došao je od popuštanja mjera koje je krenulo u svibnju, te značajnog popuštanja u trećem kvartalu, što je dalo vjetar u leđa turističkoj sezoni i dolasku stranih gostiju u Hrvatsku. Pozitivna kretanja nastavila su se i u drugoj polovici 2021. godine s obzirom na to da nije bilo uvođenja novog *lockdown* kao što je to bio slučaj 2020. godine.⁴⁶

⁴⁶ Ibidem, p. 43.

10.ZAKLJUČAK

Cilj svakog poduzetnika u današnje vrijeme je biti konkurentan na tržištu. Kako bi poduzeće nadmašilo svoju konkurenciju, potrebno je posjedovati tim stručnjaka sa specifičnim znanjima koji su sposobni pratiti trendove i predviđati potražnju tržišta kako bi uspješno vodili poduzeće u pravom smjeru. Upravljanje samim dobavnim lancem, a potom zalihama nije jednostavan zadatak i on iziskuje detaljan pristup od strane kvalificiranih zaposlenika. Pojam zaliha se javlja u bilo kojem poslovanju, malom i velikom, i za menadžere je bitno da razumiju koncept dobrog upravljanja zalihama kako bi što lakše kontrolirali razine zaliha. Optimalno upravljanje zalihama je od iznimne važnosti za učinkovito poslovanje jer one predstavljaju jednu od najskupljih imovina poduzeća i njihovo gomilanje predstavlja prekomjeran, a ujedno i nepotreban trošak. Možda se može reći da one osobito predstavljaju najbitniji segment poslovanja, s obzirom na današnju globalnu situaciju.

Postoje mnoge tehnologije i metode koje omogućuju pronalazak optimalnog odnosa između vremena isporuke i razina zaliha. Kako se tijekom vremena tehnologija razvijala, tako je nastao i poprilično velik broj metoda i modela za upravljanje zalihama i za njih ne postoji jedinstvena klasifikacija, ali kao najlakši opis u ovom radu su oni predstavljeni kao tradicionalni i suvremeni modeli. Bitno je za naglasiti da nijedan model nije univerzalan i ono što odgovara jednom poduzeću, neće nužno odgovarati drugom. Isto tako, kako se tehnološki napredak nastavlja, jednog dana neke metode više neće ispunjavati potrebe tržišta, te će njihovo mjesto popuniti neke suvremenije metode. Ali, na kraju krajeva, kada se procesi upravljanja jednom dobro postave, dolazi do efikasnijeg i profitabilnijeg poslovanja.

Kao primjer jednog uspješnog poduzeća, u ovom radu je analizirano poslovanje Podravke d.d. Kao firma koja posluje na 70 tržišta diljem svijeta, oni su svoju profesionalnu sposobnost dokazali. Brendovi koji su svima dobro poznati, dugogodišnje poslovanje i dobri rezultati pokazuju da Podravka ima tim stručnjaka koji svojim radom i trudom svakodnevno vode poduzeće u dobrom smjeru usprkos nedaćama.

LITERATURA

Knjige:

1. Rainer Jr. R. K., Cegleski, C. G. : Introduction to information systems – Supporting and transforming business, 3. izdanje, Auburn University, John Wiley & Sons Inc., 2011.
2. Stadler, H. , Kilger, C. : Supply chain management and advanced planning, 4. izdanje, University of Hamburg, WISO-Faculty, Hamburg, 2008.

Znanstveni radovi:

3. Afolabi, O. J. , Onifade, M. K. , Olumide, O. F. : Evaluation the role of inventory management in logistics chain of an organisation, LOGI – Scientific Journal on Transport and Logistics, vol. 8., br. 2, 2017.

<https://sciendo.com/abstract/journals/logi/8/2/article-p1.xml> (5.8.2022.)

4. Assey Mbang, J. J. : A new introduction to supply chains and supply chain management: Definitions and theories perspective, International bussines research, Donghua University, Shangai, vol. 5, br. 1., 2012.

<https://www.icesi.edu.co/blogs/bitacoragestionsch1210/files/2012/10/A-New-Introduction-to-Supply-Chains-and-Supply.pdf> (15.7.2022.)

5. Erraoui, Y. , Charkaoui, A. , Abdelwahed, E. : Demand driven DRP: Assessment of new approach to distribution, Internatinoal Journal of supply and operations management, vol. 6., br. 1., 2019.

https://www.researchgate.net/publication/347906487_Demand_Driven_DRP_Assessment_of_a_New_Approach_to_Distribution (8.9.2022.)

6. Moon, Y. : Enterprise resource planning (ERP): a review of the literature, College of Mechanical and Aerospace Engineering, Syracuse University, 2007.

<https://surface.syr.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1007&context=mae> (7.9.2022.)

7. Singh, D. , Verma, A. : Inventory management in supply chain, Elsevier Ltd., Bhopal, India, 2017.

<https://parsmodir.com/wp-content/uploads/2019/01/scm-inventory.pdf> (5.8.2022.)

8. Stevens, C. G. : Integrating the supply chain, Peat Marwick McLintock, Emerald Backfiles, London, 2007.

<https://asset-pdf.scinapse.io/prod/2023044149/2023044149.pdf> (15.7.2022.)

9. Stewart, G. : Supply-chain operations reference model (SCOR): the first cross-industry framework for integrated supply-chain management, Logistics Information Management, vol. 10, br. 2, 1997.

<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/09576059710815716/full/html>
(25.7.2022)

10. Tanwari, A. , Qayoom Lakhari, A. , Yasin Shaikh, G. : ABC analysis as a inventory control technique, Quaid-e-Awam University research journal of engineering, science & technology, vol. 1., br. 1., 2000.

<http://yuanadelvika.blog.uma.ac.id/wp-content/uploads/sites/370/2017/04/abc-analysis-jurnal.pdf> (1.9.2022.)

11. Ziukov, S. : A literature review on models of inventory management under uncertainty, Business systems and economics, Mykolas Romeris University, vol. 5, br. 1, 2015.

<https://repository.mruni.eu/handle/007/14478> (26.8.2022.)

Elektronički izvori:

12. *Association for supply chain management*, 2022.

<https://scor.ascm.org/processes/introduction> (25.7.2022.)

13. *Economic order quantity and economic production quantity*, 14. lipanj 2022.

<https://efinancemanagement.com/working-capital-financing/economic-order-quantity-and-economic-production-quantity> (9.5.2022.)

14. *Evolution of supply chain management and logistics*

<https://www.scmdojo.com/history-and-evolution-of-supply-chain-and-logistics/>
(15.7.2022.)

15. Godišnje izvješće Podravke d.d. za 2021. godinu

<https://rgfi.fina.hr/JavnaObjava-web/prijava.do> (11.9.2022.)

16. *How to calculate and maintain optimal inventory levels*, 3. lipanj 2022.

<https://cogsy.com/backordering/inventory-levels/> (9.8.2022.)

17. [INFOGRAPHIC] *The evolution and history of supply chain management*, 23. svibanj 2015.

<https://www.globaltranz.com/resource-hub/history-of-supply-chain-management/>
(15.7.2022.)

18. Javed, R. : *Maximum level of stock*, 21. lipanj 2022.

<https://www.accountingformanagement.org/maximum-level-of-stock/> (9.8.2022.)

19. Jenkins, A. : *Average inventory defined: formula, use & challenges*, 13. siječanj 2021.

<https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/inventory-management/average-inventory.shtml> (15.8.2022.)

20. Jenkins, A. : *What is Anticipation inventory? Uses, advantages & disadvantages*, 20. svibanj 2021.

<https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/inventory-management/anticipation-inventory.shtml> (15.8.2022.)

21. Kenton, W. : *What is inventory?*, 25. svibanj 2022.

<https://www.investopedia.com/terms/i/inventory.asp> (5.8.2022.)

22. *Material Requirements Planning and Manufacturing Resource Planning difference*, 11. veljača 2020.

<https://manufacturing-software-blog.mrpeasy.com/material-requirements-planning-and-manufacturing-resource-planning-difference/> (6.9.2022.)

23. Murray, M. : *Stockout costs and effects on the supply chain*, 5. prosinac 2019.

<https://www.thebalancesmb.com/stockout-costs-and-effects-2221391> (23.8.2022.)

24. *Need for inventory management – why do companies hold inventories?*

<https://www.managementstudyguide.com/need-for-inventory-management.htm>
(15.8.2022.)

25. *Optimal stock level: how to calculate it*, 22. veljača 2021.

<https://www.interlakemecalux.com/blog/optimal-stock-level> (10.8.2022.)

26. Povijest Podravke po godinama

<https://www.podravka.hr/kompanija/o-podravki/povijest/> (11.9.2022.)

27. Sherman, F. : *What is the difference between a periodic and continuous inventory review policy?*, 31. siječanj 2019.

<https://smallbusiness.chron.com/difference-between-periodic-continuous-inventory-review-policy-30967.html> (3.9.2022.)

28. Tamplin, T. : *Minimum stock level or minimum stock limit*, 17. rujan 2021.

<https://learn.financestrategists.com/explanation/cost-accounting/material-costing/minimum-stock-level-or-minimum-stock-limit/> (7.8.2022.)

29. *The effect of seasonal inventory on inventory control*, 6. listopad 2017.

<https://www.unleashedsoftware.com/blog/problem-seasonal-inventory-control> (15.8.2022.)

30. Tunney, M. : *9 inventory types: from raw materials to finished goods*, 4. prosinac 2021.

<https://quickbooks.intuit.com/r/midsize-business/5-inventory-types-from-raw-materials-to-finished-goods/> (5.8.2022.)

31. Vermorel, E. : *Inventory costs*, rujan. 2013.

https://www.lokad.com/definition-inventory-costs#Ordering_costs_7 (21.8.2022.)

32. *What is safety stock?*

<https://www.zoho.com/inventory/guides/what-is-safety-stock.html> (15.8.2022.)

33. *XYZ inventory management*

<https://www.cgma.org/resources/tools/cost-transformation-model/xyz-inventory-management.html> (1.9.2022.)

34. Yasin, A. : *Types of costs associated with inventory*, 14. veljača 2022.

<https://inventooly.com/blog/types-of-costs-associated-with-inventory> (20.8.2022.)

KAZALO KRATICA

Kratika	Puni naziv na stranom jeziku	Tumačenje na hrvatskom jeziku
AMR	<i>Advanced Manufacturing Research</i>	
DRP	<i>Distribution resource planning</i>	sustav planiranja potreba distribucije
EDI	<i>Electronic data interchange</i>	elektronička razmjena podataka
EOQ	<i>Economic order quantity</i>	ekonomična količina narudžbe
EPQ	<i>Economic production quantity</i>	ekonomična količina proizvodnje
ERP	<i>Enterprise resource planning</i>	sustav planiranja resursa poduzeća
ICT	<i>Information communication technology</i>	informacijsko komunikacijske tehnologije
JIT	<i>Just in time</i>	točno na vrijeme
MRO	<i>Maintenance, Repair, and Operating Inventory</i>	zalihe za održavanje i popravke
MRP	<i>Material requirements planning</i>	model planiranja materijalnih potreba
MRP II	<i>Manufacturing resource planning</i>	model planiranja proizvodnih resursa
SAP	System Analysis Program	sustav aplikacija prakse za poslovne procese
SCC	<i>Supply Chain Council</i>	
SCOR	<i>Supply chain operations reference model</i>	referentni model dobavnog lanca
UDL		Upravljanje dobavnim lancem

POPIS TABLICA

Tablica 1. Primjer izračuna za ABC analizu	45
Tablica 2. Dobiveni rezultati s tablice 1.	45
Tablica 3. Usporedba kategorija.....	46
Tablica 4. 9 kategorija za unakrsnu ABC i XYZ analizu	48

Tablica 5. Usporedba nekoliko financijskih pokazatelja Podravkinog poslovanja za 2020. i 2021. godinu	51
---	----

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Odnos između troškova naručivanja i veličine narudžbe.....	31
Grafikon 2. Odnos između količine zaliha i troška držanja zaliha.....	32
Grafikon 3. Odnos između troška držanja zaliha i troška naručivanja.....	33
Grafikon 4. ABC analiza	44
Grafikon 5. XYZ analiza - X proizvodi.....	47
Grafikon 6. XYZ analiza - Y proizvodi.....	47
Grafikon 7. XYZ analiza - Z proizvodi	47

POPIS SHEMA

Shema 1. Primjer dobavnog lanca	6
Shema 2. Struktura UDL-a	8
Shema 3. Procesi SCOR modela	15
Shema 4. Vrste potražnje.....	36

POPIS SLIKA

Slika 1. Podravkin logo	50
-------------------------------	----