

# UPRAVLJANJE ZALIHAMA KOD NEZAVISNE POTRAŽNJE

---

Skeledžija, Antonio

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Economics in Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ekonomski fakultet u Osijeku**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:145:334931>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-16**



Repository / Repozitorij:

[EFOS REPOSITORY - Repository of the Faculty of Economics in Osijek](#)



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Ekonomski fakultet u Osijeku

Sveučilišni diplomski studij (*Trgovina i logistika*)

Antonio Skeledžija

**UPRAVLJANJE ZALIHAMA KOD NEZAVISNE POTRAŽNJE**

Diplomski rad

Osijek, 2023.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Ekonomski fakultet u Osijeku  
Sveučilišni diplomski studij (*Trgovina i logistika*)

Antonio Skeledžija

## **UPRAVLJANJE ZALIHAMA KOD NEZAVISNE POTRAŽNJE**

Diplomski rad

**Kolegij: Operacijska istraživanja u poslovnoj logistici**

JMBAG: 0010215265

e-mail : [antonio.skeledzija@erga.hr](mailto:antonio.skeledzija@erga.hr)

Mentor: izv.prof.dr.sc. Martina Briš Alić

Osijek, 2023.

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Economics and Business in Osijeku  
University Graduate Study (*Trade and Logistics*)

Antonio Skeledžija


## **INVENTORY MANAGEMENT IN INDEPENDENT DEMAND**

Graduate paper

Osijek, 2023.

## IZJAVA

### O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI, PRAVU PRIJENOSA INTELEKTUALNOG VLASNIŠTVA, SUGLASNOSTI ZA OBJAVU U INSTITUCIJSKIM REPOZITORIJIMA I ISTOVJETNOSTI DIGITALNE I TISKANE VERZIJE RADA

1. Kojom izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je diplomski rad isključivo rezultat osobnoga rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu. Potvrđujem poštivanje nepovredivosti autorstva te točno citiranje radova drugih autora i referiranje na njih.
2. Kojom izjavljujem da je Ekonomski fakultet u Osijeku, bez naknade u vremenski i teritorijalno neograničenom opsegu, nositelj svih prava intelektualnoga vlasništva u odnosu na navedeni rad pod licencom *Creative Commons Imenovanje – Nekomercijalno – Dijeli pod istim uvjetima 3.0 Hrvatska*. 
3. Kojom izjavljujem da sam suglasan/suglasna da se trajno pohrani i objavi moj rad u institucijskom digitalnom repozitoriju Ekonomskoga fakulteta u Osijeku, repozitoriju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku te javno dostupnom repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti, NN 119/2022).
4. izjavljujem da sam autor/autorica predanog rada i da je sadržaj predane elektroničke datoteke u potpunosti istovjetan sa dovršenom tiskanom verzijom rada predanom u svrhu obrane istog.

**Ime i prezime studenta/studentice:** Antonio Skeledžija

**JMBAG:** 0010215265

**OIB:** 71927946732

**e-mail za kontakt:** antonio.skeledzija@erga.hr

**Naziv studija:** Ekonomski fakultet u Osijeku, smjer Trgovina i logistika

**Naslov rada:** Upravljanje zalihama kod nezavisne potražnje

**Mentor/mentorica rada:** izv. prof. dr. sc. Martina Briš Alić

U Osijeku, 14.9.2023. godine

Potpis Antonio Skeledžija

# Upravljanje zalihama kod nezavisne potražnje

## SAŽETAK

Upravljanje zalihama je kritičan element poslovnog procesa koji objedinjuje kontrolu, nadgledanje te optimizaciju zaliha nekog poslovnog subjekta. Upravljanje zalihama pokušava pronaći balans između količine zalihe koja zadovoljava potrebe kupaca i troškova držanja zaliha. Kako bi se postigao takav balans, potrebno je pomno planiranje, točno predviđanje potražnje te primjena raznih tehnika upravljanja. Diplomski rad je podijeljen na šest cjelina. Prva cjelina je uvod u kojem će se ukratko opisati opseg rada te odnos zaliha i opskrbnog lanca. Druga cjelina se odnosi na sam pojam zaliha. Objasnit će se zašto se zalihama treba uopće upravljati te će se pojam zaliha definirati. Govorit će se o razlozima držanja zaliha, ciklusima, razini, količini, vrsti te trošku držanja zaliha. Treća cjelina se odnosi na planiranje zaliha. U trećoj cjelini će se objasniti zavisna i nezavisna potražnja, tradicionalni modeli upravljanja zalihama (P i Q model i ekonomična količina narudžbe) te suvremeni modeli upravljanja zalihama (MRP, MRP II, DRP, ERP i JIT sustav). U četvrtoj cjelini će se objasniti ABC i XYZ analiza te kombinacija ABC i XYZ analize. U petoj cjelini je provedeno istraživanje na primjeru caffè bara X te su izneseni prijedlozi za poboljšanje upravljanja zalihama. Zadnja, odnosno šesta cjelina je zaključak kojim se zaključuje ovaj diplomski rad.

**Ključne riječi:** upravljanje, zalihe, planiranje, nezavisna, potražnja

## **Inventory management in independent demand**

### **ABSTRACT**

Inventory management is a critical element of business process that unites control, monitoring and inventory optimization of business entity. A goal of inventory management is to find a balance between quantity of supplies that satisfies the needs of customers and cost of the supplies. Planning, accurate demand forecasting and use of various inventory management techniques are needed to achieve such balance. Graduate paper consists of six parts. First part is introduction which explains structure of the paper and it explains relationship between inventory management and supply chain. Second part defines inventory as a term. It illuminates why inventory management is needed in the first place, why is inventory necessary, what are stock cycles, quantity, types and cost of supplies. Third part outlines planning of supplies. Dependant and independent demand, traditional (P, Q and EOQ models) and modern (MRP, MRP II, DRP, ERP and JIT) models of inventory management are described. Fourth part narrates about ABC and XYZ analysis and combination of ABC and XYZ analysis. Fifth part is about a research study on coffee shop X and suggestions for the improvement of inventory management at said coffee shop. Last but not least, sixth part is a conclusion that sums up graduate paper.

**Keywords:** management, inventory, stock, supplies, independent

# SADRŽAJ

1. Uvod.....	1
2. Zalihe .....	2
2.1. Definicija pojma zaliha .....	2
2.2. Razlozi za držanje zaliha .....	3
2.3. Ciklusi, razine i količina zaliha.....	6
2.4. Trošak držanja zaliha .....	7
2.5. Vrste zaliha.....	9
3. Planiranje zaliha.....	11
3.1. Nezavisni i zavisni model potražnje .....	11
3.2. Tradicionalni modeli upravljanja zalihama.....	13
3.2.1. P – model (periodičko popunjavanje zaliha).....	13
3.2.2. Q – model (kontinuirano popunjavanje zaliha) .....	14
3.2.3. Ekonomična količina narudžbe.....	16
3.3. Suvremeni modeli upravljanja zalihama.....	19
3.3.3. MRP – metoda planiranja potrebe za materijalom.....	19
3.3.4. MRP II – metoda planiranja proizvodnog kapaciteta .....	21
3.3.5. DRP – metoda planiranja potreba u procesu distribucije.....	21
3.3.6. ERP – planiranje resursa poslovnog procesa .....	22
3.3.7. JIT sustav .....	23
4. Sistemi gospodarenja odabranim artiklima.....	26
4.1. ABC analiza .....	26
4.2. XYZ analiza .....	28
4.3. Kombinacija ABC i XYZ analize .....	30
5. Istraživanje upravljanja zalihama na primjeru caffe bara .....	31
5.1. Razgovor s osobom zaduženom za zalihe .....	31



5.2. Prijedlozi za poboljšanje upravljanja zalihama.....	33
6. Zaključak.....	39
Literatura.....	40
Popis grafova .....	42
Popis tablica.....	42
Popis slika .....	42

## 1. Uvod

Efektivno i optimalno upravljanje zalihama je temelj uspjeha poslovnih subjekata u današnjem brzom i dinamičnom svijetu. Nije bitno je li poslovni subjekt mala samoposlužna trgovina, tvornica, zdravstvena ustanova ili velika multinacionalna kompanija jer je krajnji cilj isti – nesmetan i lagodan protok materijala i dobara kako bi se ostvario veći profit poslovnog subjekta, bolja kontrola troškova te kako bi se povećalo zadovoljstvo klijenata i kupaca. Zalihe obuhvaćaju raznolike proizvode i materijale - od uredskog i školskog pribora, sirovina potrebnih za proizvodnju do uređaja i alata potrebnih u zdravstvenoj djelatnosti. Upravljanja zalihama i kontroliranje inventara je od ključne važnosti kako bi se ispunile potrebe i želje kupaca, izbjegli troškovi nedostatka zaliha te smanjili troškovi držanja zaliha. Upravljanje zalihama se ne odnosi samo na skladištenje i čuvanje zaliha nego se odnosi i na donošenje odluka na temelju trenutne i predviđene potražnje.

Zalihe nastaju zbog prestanka neprekidnog kretanja roba i materijala u opskrbnom lancu. Šafran (2021) smatra da se zalihe ne mogu razumjeti ni definirati bez razumijevanja pojma opskrbnog lanca. Opskrbni lanac se može shvatiti kao mehanizam koji zadovoljava potražnju kupaca, odnosno potrošača, dok istovremeno ostvaruje profit. Zalihe su prisutne u svim etapama opskrbnog lanca : nabavnoj fazi, proizvodnoj fazi, distribucijskoj fazi i potrošačkoj fazi.

## 2. Zalihe

Zalihama je potrebno upravljati. Sam proces upravljanja zaliha je veoma kompleksan i složen proces koji zahtjeva kompetentnost i analitički rad (Schroeder, 1993). Svrha upravljanja zalihama je osiguravanje neprekidnog kretanja roba i materijala u opskrbnom lancu uz što niže troškove zaliha. Prekomjerne zalihe stvaraju nepotrební trošak, a nedovoljne zalihe ometaju poslovanje poslovnog subjekta. Prioritet nije imati veću ili manju količinu zaliha nego je prioritet imati optimalnu količinu zaliha. Smatramo da je upravljanje zalihama solidno kada su zalihe optimizirane.

Optimizirane zalihe se mogu opisati kao količina zaliha koja je dostatna za izvršavanje prodaje, proizvodnje i distribucije, odnosno da trenutna količina zaliha nije prekomjerna. Optimizacija zaliha ne bi predstavljala nekakav problem kada bi akteri opskrbnog lanca bili u mogućnosti točno predvidjeti potražnju za dobrima (Regodić, 2010). Međutim, u stvarnom životu je nemoguće predvidjeti točnu potražnju za određenim dobrima i proizvodima. Upravo zbog nemogućnosti predviđanja potražnje javlja se fenomen kašnjenja. Isporuke dobara koje kasne mogu izazvati nezadovoljstvo kupaca te odlazak kupaca konkurentnim poslovnim subjektima.

### 2.1. Definicija pojma zaliha

Ammer & Ammer (1986) zalihe definira kao materijal koji se koristi u prodaji, odnosno u poslovanju poslovnog subjekta. Zalihe kao takve uključuju krajnje proizvode, sirovine, materijal u poslovanju i poluproizvode.

U engleskim i američkim istraživačkim radovima i literature se koriste izrazi *inventory* i *stock* (Misra, 2022). Te riječi se pri prijevodu na hrvatski jezik prevode kao zalihe, iako su zapravo te riječi sinonimi.

- *stock* – odnosi se na sva dobra i materijale koji se nalaze u vlasništvu poslovnog subjekta;
- *inventory* – odnosi se na popis dobara i materijala koji se nalaze u zalihama.

Waters (2003) piše da ljudi koriste ta dva pojma na različite načine. U zadnje vrijeme, pojam *inventory* se koristi za popis dobara i materijala i za pojam samih zaliha, odnosno *stock*. Situacija se dodatno komplicira kada različite profesije koriste drugačiju interpretaciju za *inventory* i *stock*. Na primjer, računovođe smatraju *inventory* kao količinu novca koja je vezana

za *stock* ili kao ukupnu vrijednost imovine nekog poslovnog subjekta. Ljudi iz financijskog sektora *stock*, odnosno *stocks* smatraju dionicama i udjelima u trgovačkim društvima. Te razlike su većinom veoma očite, ali i dalje treba biti oprezan kako ne bi došlo do nesporazuma.

## 2.2. Razlozi za držanje zaliha

Postoje razni razlozi zašto se zalihe drže u nekom poslovanju:

- kao nedovršeni proizvod;
- kao kupljeno dobro namijenjeno prodaji;
- kao završen proizvod iz vlastitog poslovnog procesa koji je namijenjen daljnjoj prodaji;
- kao predmet koji se troši u poslovnom procesu (poluproizvod, nedovršeni proizvod, sirovina, materijal).

Zalihe su skupe zato što ih je potrebno skladištiti, zaštititi od vanjskih utjecaja, pakirati, administrirati i zadnje, ali ne manje važno, za njih je vezan kapital. Postavlja se očito pitanje: zašto uopće držati zalihe? Postoji nekoliko odgovora na to pitanje, a svi odgovori se temelje na *bufferu*, odnosno međuspremniku između potražnje i ponude (Waters, 2003).

Međuspremnik je najjednostavnije objasniti na primjeru pekare (Misra, 2022). Potrebno je određeno vrijeme da se pekarski proizvodi ispeku, ali kupci ne žele čekati da se proizvodi ispeku nego ih žele kupiti čim uđu u pekaru. Kada bi pekar znao točno vrijeme kada će gosti doći kupiti pekarske proizvode i koliko pekarskih proizvoda, mogao bi točno isplanirati kada ispeći pekarske proizvode kako bi bili svježiji za kupce. Takav način bi eliminirao zalihe i neprodane pekarske proizvode koji se nisu prodali jer je prošlo previše vremena od pečenja. Također, taj način bi kupcima omogućio najsvježije pekarske proizvode. Nažalost, takva predviđanja je nemoguće ostvariti u stvarnom životu jer uvijek postoji raznolikost i nesigurnost kada će kupci doći u kupovinu i koliko će pekarskih proizvoda odlučiti kupiti. Zato će pekar unaprijed ispeći pekarske proizvode i napuniti svoju zalihu. U ovom primjeru je također važno napomenuti da će kupci vjerojatno kupovati male količine pekarski proizvoda, a najefikasniji način pečenja pekarskih proizvoda je u većim količinama. Imajući u vidu zadnju napomenu, može se zaključiti da bi zalihe trebale poništiti nerazmjer između ponude i trenutne potražnje.

Sljedeći primjer međuspremnika je pokretna traka (Waters, 2003). Recimo da imaju dvije operacije na pokretnoj traci. Kada prva operacija završi s obradom materijala ili poluproizvoda, tada druga operacija nastavlja rad, odnosno obradu. Međutim, ako se pojavi

greška u radu ili bude nekakvo kašnjenje u radu prve operacije, tada druga operacija čeka i ne radi ništa, odnosno u praznom je hodu. U takvom slučaju bi valjalo imati zalihi materijala ili poluproizvoda iz prve operacije, odnosno međuspremnik kako bi druga operacija mogla normalno i nesmetano nastaviti s radom.

Ova dva primjera pokazuju kako zalihe mogu biti međuspremnik između ponude i potražnje. Zalihe dozvoljavaju poslovnom procesu da teče neometano i kontinuirano čak i kada se dogode neočekivani problemi i poteškoće. Poslovni subjekti koji u svom poslovanju koristi zalihe bi trebao (Waters, 2003):

- biti spreman za neočekivanu veliku potražnju;
- ukloniti međuovisnost poslovnih procesa koji se izvršavaju jedan nakon drugoga;
- izbjeći kašnjenje pri isporuci proizvoda kupcima;
- iskoristiti popuste na količinu pri nabavi;
- pokušati predvidjeti kretanje cijena potrebnih zaliha i kupiti ih kada je cijena povoljnija.

Segetlija (2011) tvrdi da se uloga zaliha odnosi na:

- mjera protiv nesigurnosti;
- ekonomiju obujma;
- neravnomjernost potražnje i ponude;
- specijalizaciju proizvodnje;
- špekulaciju.

Zalihe se mogu koristiti kao mjera protiv nesigurnosti potražnje i ponude (Schroeder, 1993). Na primjer, ako se potražnja naglo i neočekivano poveća, poslovni subjekt ju može zadovoljiti ponudom iz zaliha.

Uloga zaliha u ekonomiji obujma se vidi u procesu transporta, nabave i proizvodnje dobara i proizvoda (Jašarević, et al., 2020). U procesu nabave se mogu ostvariti popusti na količinu pri naručivanja većih količina zaliha. Također, u procesu transporta se mogu ostvariti uštede na količinu. U ekonomiji obujma je veći inicijalni trošak zaliha te se ušteda ostvaruje po cijeni jedinice proizvoda.

Neravnomjernost potražnje i ponude se opisuje kao neusklađenost između izlaznih i ulaznih tokova (Segetlija, 2011). Proizvodnja dobra ili proizvoda može biti kontinuirana, a potražnja diskontinuirana. Naravno, može biti i obrnuta situacija, proizvodnja diskontinuirana, a

potražnja kontinuirana te zalihama treba upravljati prema tim načelima. Na primjer, povrće i voće ima potražnju tijekom cijele godine, ali ima sezonsku proizvodnju, stoga treba napraviti zalihe u proizvodnim i distribucijskim skladištima kako bi se maksimizirao proizvodni kapacitet.

Specijalizacijom proizvodnje se mogu ostvariti niži troškovi proizvodnje (Jašarević, et al., 2020). Na primjer, tvornica koja proizvodi nekakav proizvod iz više dijelova može napraviti i uskladiti zalihe dijela kojeg ne proizvodi sa svojom proizvodnjom.

Špekulacija je razlog zašto se stvaraju zalihe u distribucijskim i nabavnim skladištima. Ako se očekuje rast cijene nekog proizvoda, dobra ili materijala tada dobavljači špekuliraju i drže zalihe u svojim skladištima kako bi više zaradili. Istovremeno, poslovni subjekt pokušava nabaviti robu dok je cijena još uvijek niža, odnosno dok još nije porasla (Regodić, 2010).

Prednosti držanja zaliha su sljedeće (Briš Alić, et al., 2022):

- ispunjavanje potreba kupaca;
- zalihe neutraliziraju manjak fleksibilnosti;
- kupnja proizvoda, dobara i materijala u većim količinama što uobičajeno osigurava jeftiniju cijenu po jedinici;
- poslovni subjekt je spreman na moguće oscilacije u potražnji;
- u slučaju poteškoća i problema u opskrbnom lancu osiguravaju nesmetan nastavak prodaje ili proizvodnje;
- mogućnost odvajanja različitih etapa poslovnog procesa što znači da se etape mogu izvršavati neovisno jedna o drugoj;
- zalihe su korisne pri prognozi potražnje u budućnosti;
- zalihe smanjuju cjelokupni trošak;
- zalihe postaju investicija ako im se poveća vrijednost.

Nedostaci držanja zaliha su sljedeći (Briš Alić, et al., 2022):

- povećani troškovi uskladištenja;
- povećani troškovi administracije;
- zastarijevanje zaliha (proizvod može izaći iz mode ili konkurencija može izbaciti noviju, bolju i poboljšanu verziju konkurentskog proizvoda);
- zalihe se mogu oštetiti ili pokvariti (ako proizvod nije pravilno uskladišten dolazi do kvarenja, na primjer prehrambeni proizvodi);

- dio zaliha se može izgubiti tijekom vremena (velike količine zaliha je teže administrirati i kontrolirati).

### 2.3. Ciklusi, razine i količina zaliha

Analizirajući koncept zaliha općenito te koncept držanja zaliha, važno je istaknuti sukob interesa unutar samog poslovnog subjekta (Šafran, 2021). Sukob interesa unutar poslovnog subjekta nastaje iz težnje za ispunjenjem potreba svakog kupca te težnje za omogućenjem prodaje proizvoda kontinuirano od strane prodajnog i marketinškog odjela poslovnog subjekta koji žele veće zalihe. Ne treba zaboraviti i proizvodni dio poslovnog subjekta koji također želi uživati veće zalihe kako bi imali nekakvu sigurnost u vidu materijala, opreme i sirovina. Financijski odjel poslovnog subjekta želi upravo suprotno, odnosno žele manje količine zaliha jer manje količine zahtijevaju manje kapitala. Balansiranje želja i mogućnosti raznih odjela poslovnog subjekta je zadatak poslovne logistike. Cilj poslovne logistike je naći optimalne zalihe koje bi zadovoljile kontinuirano ispunjavanje potreba kupaca, a istovremeno odgovorno upravljalo financijskom imovinom poslovnog subjekta.

Problematika dopune zaliha se veže za sljedeća pitanja (Segetlija, 2002):

- koliko je potrebno naručiti materijala i proizvoda za popunjavanje zalihe?
- u koje vrijeme je potrebno naručiti za popunu zaliha?

Pitanje količine zaliha se veže za troškove skladištenja i dostave zaliha, a pitanje u koje vrijeme je potrebno naručiti zalihe se definira na vremenski ili količinski način – kada prođe zadano vrijeme ili kada zalihe padnu na razinu narudžbe novih zaliha.

Količina zaliha ovisi o broju skladišta koja se koriste u distribuciji. Postoje razlike između distribuiranja iz jednog središnjeg skladišta i više manjih skladišta. Distribucijska mreža koja ima više skladišta treba veliku količinu sigurnosnih zaliha što povisuje troškove držanja zaliha. Stoga, mnogi poslovni subjekti smanjuju broj skladišta. Ušteda koja se ostvari smanjenjem broja skladišta može se iskazati zakonom kvadratnog korijena koji kaže „potrebna količina ukupnih zaliha proporcionalna je broju skladišta u distribucijskoj mreži poduzeća“ (Marchant, 1996).

Zakon kvadratnog korijena se prikazuje sljedećom formulom:

$$Z = 1 - \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{y}} [\%] \quad (1)$$

- $Z$  – umanjenje zaliha, iskazano u postotcima;
- $y$  – broj skladišta koji je potreban
- $x$  – sveukupan broj skladišta

Na razinu zaliha utječe stanje na tržištu kao što je odnos potražnje i ponude, potrebno vrijeme od naručivanja do isporuke naručenog dobra, trend cijena dobra i materijala, brzina isporuke naručenog dobra, formiranje cijena između prodaje na veliko i prodaje na malo i slično.

Količina zaliha je pod sljedećim utjecajima (Šafran, 2021):

- trend cijena nekog dobra ( u odnosu na rast ili pad cijene nekog dobra, poslovni subjekt može naručiti manju ili veću zalihu);
- pozitivan ili negativan utjecaj ima vrijeme naručivanja, koje može biti kratko ili dugačko;
- značajke proizvoda, dobara ili materijala koji se skladišti;
- frekvencija naručivanja proizvoda, dobara ili materijala (poslovni subjekt može odlučiti želi li češće nabavljati manje količine zaliha ili će rijetko nabavljati velike količine zaliha );
- broj skladišta kojim poslovni subjekt raspolaže;
- kompetentnost i kvalifikacije zaposlenika (sposobniji zaposlenici su u stanju imati veći obrtaj zaliha);
- situacija na tržištu u tuzemstvu i inozemstvu;
- mogućnost transporta (jesu li skladišta i poslovni subjekti blizu glavnih prometnica ili nisu dobro povezani s glavnim prometnicama).

#### **2.4. Trošak držanja zaliha**

Menadžeri moraju pokušati odrediti troškove pri nabavi zaliha. Sljedeća lista troškova se može povećavati ili smanjivati ovisno o količini zaliha. Uobičajeno, prva tri troška na listi se snižavaju kada se zalihe nabavljaju u većoj količini, a ostala četiri se povećavaju pri nabavi većih količina zaliha.

Lista troškova je sljedeća (Slack, et al., 2013) :

- trošak nabave;
- popust na količinu;



- trošak nedostatka zaliha;
- trošak obrtnog kapitala;
- trošak skladištenja;
- trošak zastarijevanja;
- trošak neefikasnosti poslovnog procesa.

Trošak nabave se odnosi na trošak naručivanja zaliha (Briš Alić, et al., 2022). Potreban je određeni broj transakcija svaki put kada se kreira narudžba za nadopunu zaliha, a te transakcije koštaju poslovni subjekt. U takve troškove se ubraja priprema narudžbe, komunikacija s dobavljačima i distributerima, dogovor oko dostave zaliha, uplata dobavljaču za isporučene zalihe te čuvanje detalja i popisa transakcija. Čak i ako se narudžba vrši unutar istog poslovnog subjekta, odnosno interno, i dalje postoje administrativni troškovi za poslovni subjekt.

Popust na količinu obično daju dobavljači kako bi naveli poslovne subjekte na veću količinu narudžbe (Slack, et al., 2013). Također, dobavljači mogu uvesti dodatne troškove za narudžbe male količine.

Trošak nedostatka zaliha ovisi o broju jedinica proizvoda ili sirovina koji nisu na stanju te ima negativan ekonomski učinak na poslovni subjekt (Briš Alić, et al., 2022). Trošak nedostatka zaliha se dijeli na dva slučaja:

- isporuka proizvoda nije obavljena – isporuka proizvoda kasni te klijent mora čekati što može rezultirati gubitkom budućih narudžbi;
- izgubljena prodaja – proizvod nije na zalihi pa će klijent proizvod kupiti kod konkurentnih poslovnih subjekata, što dovodi do gubitka profita od prodaje te gubitkom budućih narudžbi.

Dobavljač zahtijeva uplatu novca za isporučene zalihe poslovnog subjektu te će poslovni subjekt ispuniti svoju obvezu i platiti jer će zaraditi od svojih kupaca. Međutim, proći će izvjesno vrijeme, odnosno kašnjenje od plaćanja dobavljaču i primanja uplata od kupaca. Tijekom tog kašnjenja poslovni subjekt mora sam financirati zalihe te tako nastaje trošak obrtnog kapitala (Slack, et al., 2013). Troškove koji su asocirani s troškom obrtnog kapitala je kamata koja se plaća banci na posuđeni novac, odnosno oportunitetni trošak što poslovni subjekt nije negdje investirao.

Trošak skladištenja se odnosi na trošak fizičkog čuvanja zaliha kao što je najam skladišta, grijanje i osvjetljenje (Regodić, 2010). Ako zalihe zahtijevaju posebne uvjete kao što je niska temperatura ili povećana razina sigurnosti, tada trošak skladištenja raste.

Trošak zastarijevanja može nastati pri velikim količinama zaliha (Regodić, 2010). Velike količine zaliha obično dugo uskladištene te postoji rizik da takve zalihe izađu iz mode, pokvare se (na primjer hrana) ili da konkurentni poslovni subjekt izbací novi i bolji konkurentni proizvod.

## **2.5. Vrste zaliha**

U zalihama mogu biti različite vrste materijala i dobara što utječe na tretman zaliha te na određivanje razine zaliha.

Vrste dobara na zalihama mogu biti sljedeće (Beker & Stanivuković, 2007):

- repromaterijal – materijal koji je nužan za proizvodni proces poslovnog subjekta u proizvodnji krajnjeg proizvoda;
- poluproizvod – proizvodi koji se koriste pri proizvodnji finalnog proizvoda te su potrebni u samom procesu proizvodnje i u procesu servisiranja proizvoda tijekom životnog ciklusa proizvoda;
- alat – koristi se u fazi proizvodnje;
- novi rezervni dijelovi – rezervni dijelovi koji se koriste za održavanje strojeva u proizvodnom procesu;
- reparirani rezervni dijelovi – rezervni dijelovi koji su zamijenjeni prilikom intervencija i održavanja strojeva te su ponovno dovedeni u uporabno stanje;
- materijali potrebni za održavanje – materijali potrebni za održavanje strojeva u proizvodnom procesu, na primjer materijali i sredstva za čišćenje;
- otpad – materijali koji više neće biti u upotrebi te ga se poslovni subjekt želi riješiti.

Zalihe se mogu razvrstati i na osnovu planiranja (Segetlija, 2008):

- minimalne – najmanja količina artikla potrebnog za poslovni proces;
- maksimalne – gornja razina zaliha iznad koje nije ekonomski isplativo naručivati;

- optimalne – količinski su između minimalnih i maksimalnih te se odnose na količinu koja bez problema osigurava potrebe kupaca ili proizvodnje uz najniže troškove narudžbe i skladištenja;
- prosječne – prikazuju prosjek zaliha u nekom određenom trenutku;
- sigurnosne – zalihe u slučaju promjene potražnje;
- špekulativne – zalihe koje će se prodati kada im poraste cijena;
- sezonske – zalihe koje prate određenu sezonu (na primjer povećana potražnja za zimskim jaknama tijekom zime);
- nekonkurentne – zalihe koje su zastarjele ili su izgubile svoje određene karakteristike.

### 3. Planiranje zaliha

Zalihe su produkt neskladnosti između potražnje i ponude proizvoda. Nema većih oscilacija u količini zaliha ako ponuda prati potražnju. Međutim, ako potražnja ne prati ponudu, tada zalihe postaju promjenjive. U tom slučaju, zalihe variraju između minimalne i maksimalne razine, a u nekom trenutku postaju tekuća zaliha. Cilj planiranja zaliha je uspostaviti neprekidan protok između potražnje i ponude, odnosno između ulaznog i izlaznog toka u lancu opskrbe. Zalihe koje osiguravaju neprekidan protok između ulaznog i izlaznog toka uz što niže financijske troškove su optimalne zalihe. Važno je znati faktore koji utječu na zalihe kako bi se količina zaliha mogla isplanirati (Belak, et al., 2002) :

- situacija na nabavnom tržištu (ako je dostupnost dobara i materijala u tuzemstvu zadovoljavajuća, tada nema potreba za uvozom );
- financijske prilike (vlastiti kapital, kreditna sposobnost);
- prilike gospodarskog okruženja (transport, skladištenje);
- koncept poslovanja s materijalima i dobrima (povezanost nabave i skladišta, harmoničnost procesa nabava i procesa proizvodnje);
- poslovne prilike gospodarskog okruženja (mogućnost biranja distributera, redovno podmirivanje financijskih obveza).

Navedeni faktori nemaju izravan utjecaj na količinu zaliha nego utječu neizravno preko cijene materijala i dobara te količine materijala i dobara.

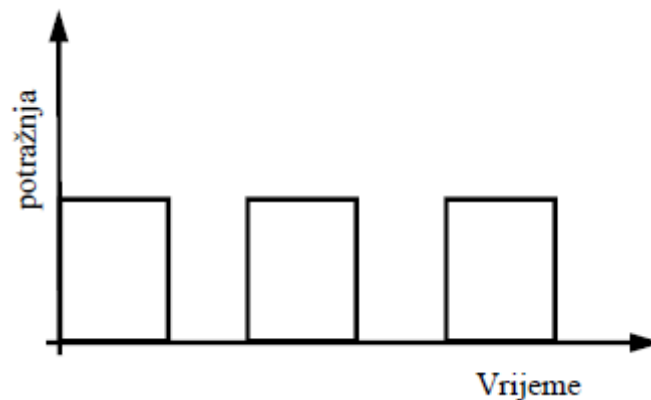
#### 3.1. Nezavisni i zavisni model potražnje

Zalihe se mogu razlikovati prema stupnju zavisnosti potražnje (Briš Alić, et al., 2022):

- zalihe zavisne potražnje;
- zalihe nezavisne potražnje.

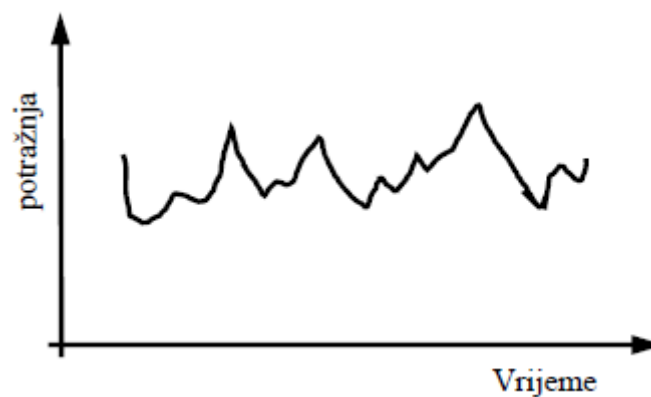
Zalihe zavisne potražnje su zalihe koje ovise o potražnji za nekim poluproizvodom, dijelom ili komponentama. Odlika zaliha zavisne potražnje je predvidivost, pravilna odstupanja te se proizvodni proces vrši u seriji. Na grafu 1 je prikazan model zavisne potražnje. Zalihe zavisne potražnje su velike, tj. moraju biti na visokoj razini jer se potražnja javlja u određenom

trenutku. Zalihamo koje imaju zavisnu potražnju se najčešće upravlja JIT sustavom ili metodom planiranja potrebe za materijalom (Briš Alić, et al., 2022).



Graf 1 Zalihe zavisne potražnje (*Jašarević, et al., 2020*)

Zalihe nezavisne potražnje su zalihe čija se potražnja oblikuje izvan proizvodne faze. Najčešće su to finalni proizvodi i rezervni dijelovi koji se koriste za popravak i servisiranje finalnog proizvoda (Stevenson, 2015). Nezavisna potražnja je regulirana. Na grafu 2 je prikazan model nezavisne potražnje. Vidi se da potražnja ima oscilacije kako vrijeme prolazi. Metoda ekonomske količine narudžbe se često upotrebljava za učinkovito nadopunjavanje zaliha nezavisne potražnje.



Graf 2. Zalihe nezavisne potražnje (*Jašarević, et al., 2020*)

Razliku između zavisne i nezavisne potražnje je najlakše objasniti na primjeru automobila. Potražnja za automobilom je nezavisna jer na nju utječu kupci koji traže gotov proizvod. Potražnja za motorima s unutarnjim izgaranjem koji se ugrađuju u automobile je zavisna jer zavisi o broju proizvedenih automobila. Može se reći da na nezavisnu potražnju utječe tržište,

a na zavisnu utječe proizvodni proces jer su u zavisnoj potražnji najčešće dijelovi proizvoda i poluproizvodi. Za nezavisnu potražnju su kreirani modeli popunjavanja (Schroeder, 1993). Takvi modeli se zasnivaju na početu da se istovremeno vrši narudžba dok se zalihe troše iz skladišta. Za zavisnu potražnju su kreirani modeli potrebe. Količina zaliha za naručivanje se bazira na potrebama više razine. Kada se zaliha počne smanjivati, ne naručuju se dodatne količine zaliha poluproizvoda ili sirovina. Dodatne zalihe sirovina ili poluproizvoda se naručuju tek kada proizvodi više razine ili gotovi proizvodi imaju potrebu za tim sirovinama ili poluproizvodima (Schroeder, 1993).

### **3.2. Tradicionalni modeli upravljanja zalihama**

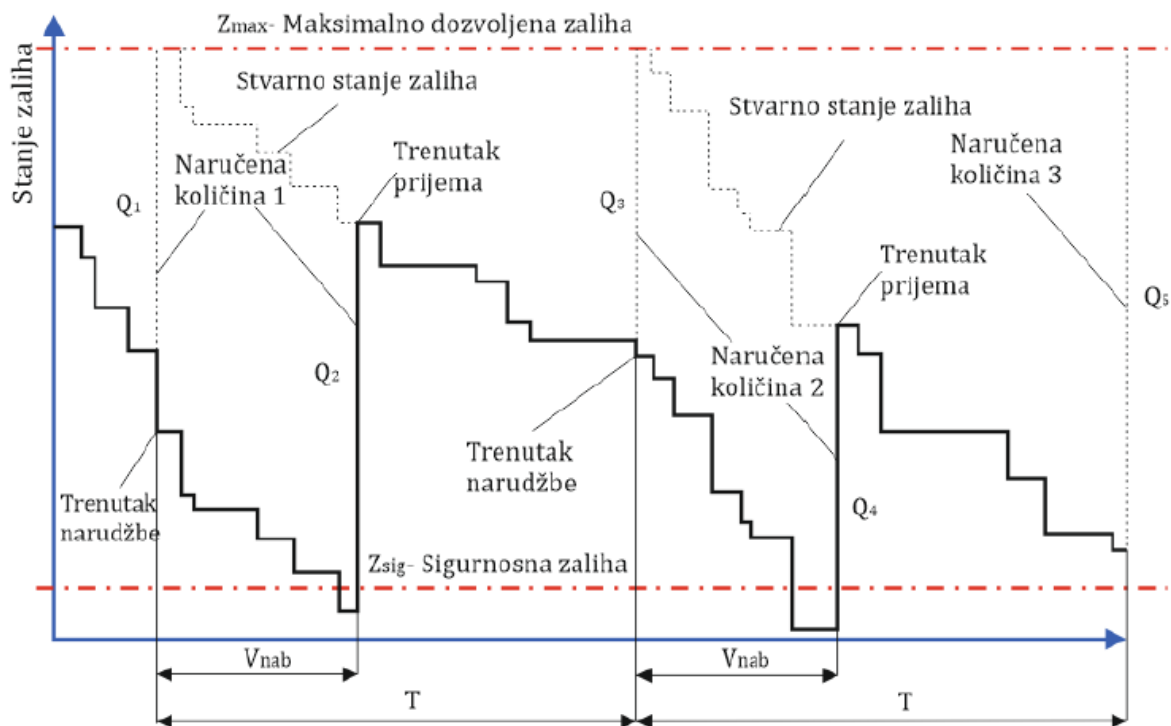
Tradicionalni model upravljanja zalihama se temelji na početu da pri određenoj razini, odnosno količini zaliha, se vrši nadopunjavanje zaliha (Šamanović, 1999.). U tradicionalnim modelima postoje dva modela:

- Q – model (kontinuirano popunjavanje zaliha);
- P – model (periodično popunjavanje zaliha);

Tradicionalni modeli se najčešće koriste u manjim poslovnim subjektima te u poslovnim subjektima koji koriste manju količinu zaliha proizvoda. U većim poslovnim subjektima i u poslovnim subjektima koji koriste veće količine zaliha te posluju na više destinacija se koriste suvremeni modeli upravljanja zalihama.

#### **3.2.1. P – model (periodičko popunjavanje zaliha)**

Periodičko popunjavanje zaliha se temelji na popunjavanju zaliha u točno definiranim vremenskim periodima, odnosno periodično. Prvi korak je periodično provjeravanje razine zaliha. Potom se zalihe popunjavaju narudžbom do ciljanog stanja zaliha. Ciljano stanje zaliha bi trebalo osigurati ponudu za potražnju do sljedeće periodičke provjere. Naručivana količina zaliha ne mora uvijek biti ista jer se naručuju zalihe koje će dopuniti zalihe do ciljane razine. Definicija periodičkog popunjavanja zaliha je sljedeća : „ Potrebno je provjeriti stanje zaliha (i raspoloživih i plasiranih, a nerealiziranih) u fiksnim (određenim) vremenskim intervalima P. Nakon provedene provjere naručuje se količina jednaka ciljanoj količini zaliha T, koja odgovara razlici između trenutne razine zaliha i maksimalne razine.“ (Šafran, 2021, p. 24).



Graf 3. P – model (periodičko popunjavanje zaliha) (Regodić, 2010)

Na slici 4 su sljedeće oznake:

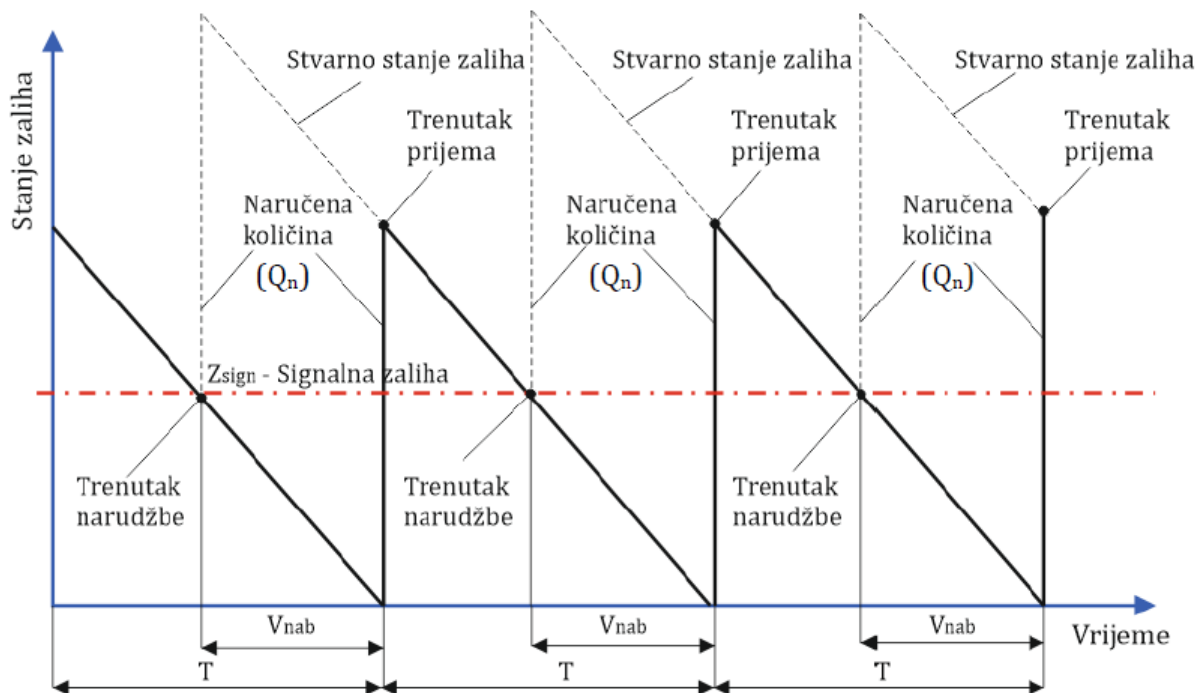
- $Q_n$  – količina zaliha;
- $T$  – vremenski interval ponovne narudžbe;
- $Z_{max}$  – željena razina zaliha;
- $V_{nab}$  – nabavno vrijeme.

Na grafu 3 se vidi model periodičkog popunjavanja zaliha. Prikazano je smanjivanje količine zaliha  $Q_n$  do određenog vremena narudžbe novih zaliha. Faza naručivanja počinje trenutkom narudžbe te traje do trenutka kada su zalihe primljene od strane poslovnog subjekta. Naručene zalihe moraju postaviti razinu zaliha na unaprijed definiranu zadanu razinu. Objasnjeni period se ponavlja cijelo vrijeme, a razina zaliha je u intervalu između maksimalnih zaliha i sigurnosnih zaliha.

### 3.2.2. Q – model (kontinuirano popunjavanje zaliha)

Q – model počiva na narudžbi u kojoj je unaprijed definirana količina zaliha. Narudžba se odvija kada zalihe padnu na unaprijed definiranu signalnu količinu zaliha. Na signalnoj količini zaliha je određen trenutak u kojem se vrši narudžba. Razina zaliha se provjerava neprekidno,

odnosno kontinuirano. Količina naručenih zaliha je uvijek ista što znači da se mijenja proteklo vrijeme između narudžbi. Vrijeme između narudžbi je promjenjivo zbog odnosa između potražnje i ponude. Q – model popunjavanja zaliha se u literaturi spominje kao sistem Q ili kao sistem fiksne količine narudžbe. Definicija kontinuiranog popunjavanja zaliha je sljedeća: „Kontinuirano nadzirati sve zalihe (naručene i raspoložive), a kad zalihe padnu do točke ponovnog naručivanja ROP, tada se naručuje fiksna količina Q.“ (Šafran, 2021, p. 26). Graf 4 prikazuje Q – model.



Graf 4. Q - model (kontinuirano popunjavanje zaliha) (Regodić, 2010)

Na grafu 4 su sljedeće oznake:

- $Q_n$  – količina zaliha u narudžbi;
- $T$  – vremenski interval narudžbe;
- ROP ili  $Z_{sign}$  – točka ponovne narudžbe odnosno signalna zaliha;
- $V_{nab}$  – nabavno vrijeme.



### 3.2.3. Ekonomična količina narudžbe

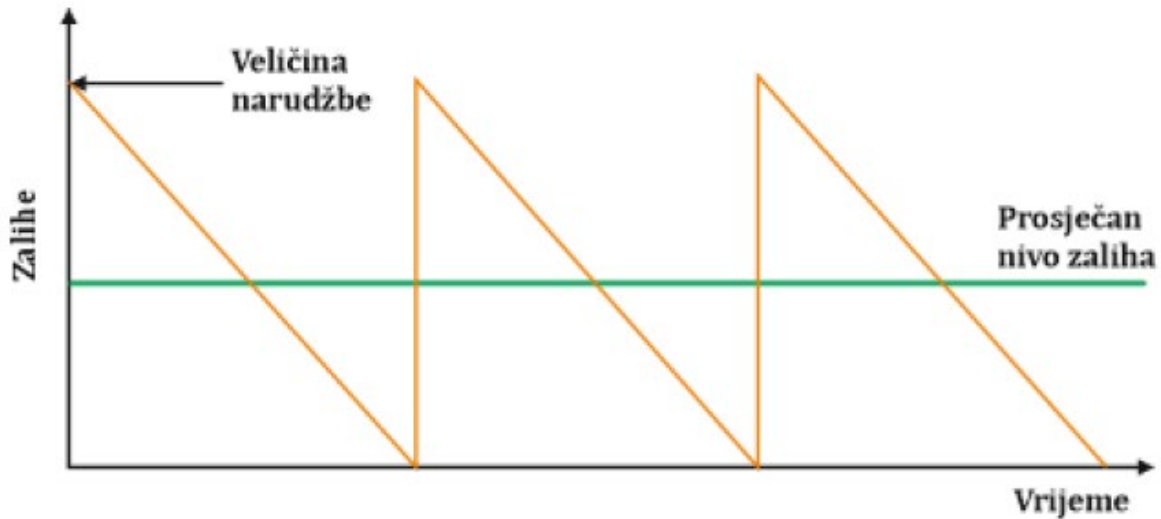
Ekonomična količina narudžbe je model koji je razvijen početkom prošlog stoljeća (Šafran, 2021). Model određuje optimalnu količinu narudžbe zaliha pri čemu smanjuje trošak nabave te trošak zaliha. Ekonomična količina narudžbe prikazuje korelaciju između cijene nabave i troška čuvanja robe.

Model ekonomične količine narudžbe se zasniva na sljedećim hipotezama:

- poznata potražnja koja se odvija u konstantnom periodu;
- zalihe mogu dugo trajati;
- zalihe se kontroliraju neprekidno;
- troškovi su konstantni;
- trošak narudžbe je u samo jednoj isporuci.

Narudžba se optimira na način da sveukupni trošak narudžbe i skladištenja zaliha budu svedeni na minimum, a istovremeno da ne dođe do manjka zaliha (Belak, et al., 2002). Za primjer se uzima skladište koje ima konstantu potražnju za samo jednim proizvodom te se pretpostavlja da se proizvod nabavlja od dobavljača koji ima neograničene zalihe toga proizvoda (Crnković, et al., 2006). Predložena situacija je veoma jednostavna i gotovo nemoguća u stvarnom životu, ali rezultati iz takvog idealnog modela pomažu pri pronalasku rješenja za stvarne probleme.

Nova narudžba se kreira kada količina zaliha padne na nulu jer se time snižavaju troškovi držanja zaliha. Potrebno je proučiti graf 5 koji prikazuje ovisnost vremena i zaliha, kako bi se definirala optimalna narudžba.



Graf 5. Prikaz ovisnosti vremena i zaliha (Belak, 2002)

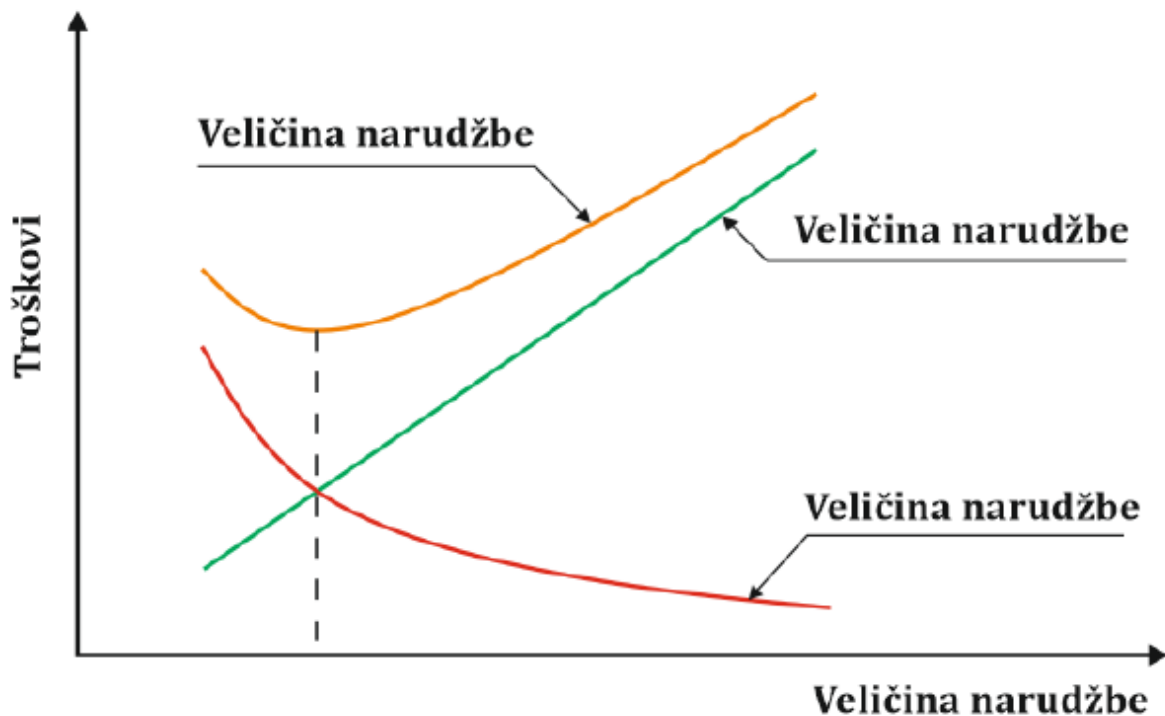
Trošak za model ekonomične narudžbe se izračunava pomoću sljedeće formule:

$$TC(Q) = \frac{Q}{2} * C_h + \frac{D}{Q} * C_0 + D * C \quad (2)$$

U jednadžbi se pojavljuju sljedeće varijable:

- $Q$  – količina zaliha u narudžbi;
- $C_h$  – trošak čuvanja zaliha;
- $D$  – prognoza za potražnju u nekom određenom intervalu vremena (godina, mjesec, tjedan);
- $C_0$  – trošak po narudžbi;
- $C$  – trošak proizvodnje.

Nakon rješavanja jednadžbe je moguće kreirati graf ovisnosti veličine narudžbe o troškovima koji je prikazan na grafu 6.



Graf 6. Odnos između veličine narudžbe i troškova (Šafran, 2021)

Jednadžba za računanje količine narudžbe je sljedeća:

$$Q = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot C_0}{C_h}} \quad (3)$$

U jednadžbi su korištene sljedeće varijable:

- Q – količina zaliha u narudžbi;
- D - prognoza za potražnju u nekom određenom intervalu vremena (godina, mjesec, tjedan);
- $C_0$  – trošak po narudžbi;
- H – godišnja stopa držanja zaliha (ovisi o poslovnim procesima poslovnog subjekta, obično između deseti petnaest posto);
- $C_h$  - trošak čuvanja zaliha.

Interval između dvije narudžbe se može izračunati pomoću sljedeće formule:

$$T = \frac{Q}{D} \quad (4)$$

Na temelju veličine narudžbe mogu izvući sljedeći zaključci (Jašarević, et al., 2020):

- cjelokupni trošak skladištenja raste s veličinom narudžbe;

- cjelokupni trošak ponovnog naručivanja pada s povećanjem veličine narudžbe;
- veće, ali rjeđe narudžbe imaju nizak trošak ispostava narudžbi i visok trošak uskladištenja zaliha;
- manje, ali česte narudžbe imaju visok trošak ispostava narudžbi i nizak trošak uskladištenja zaliha;
- zbroj ta dva troška predstavlja ukupni trošak koji prezentira optimalnu količinu narudžbe.

Ekonomična količina narudžbe je najčešće upotrijebljen model za planiranje zaliha. Simulacije i realni sektor demonstriraju solidnu optimizaciju zaliha pri korištenju ekonomične količine narudžbe te demonstriraju solidnu robusnost na promjene u potražnji, ciklusu vremena dostave, troškova distribucije te promjene u kapitalu poslovnog subjekta. Prednosti ekonomične količine narudžbe su jednostavno korištenje, dobre upute za količinu zaliha za narudžbu, integrira troškove i ponovnu narudžbu te fleksibilnost implementacije u različitim poslovnim subjektima. U literaturi se spominju dvije varijacije modela ekonomične količine narudžbe. Jedna varijacija omogućuje da se mijenja vrijeme između narudžbi, ali je količina zaliha u narudžbi konstanta. Druga varijacija omogućuje da se mijenja količina zaliha u narudžbi, ali je vrijeme između narudžbi konstantno (Šafran, 2021).

Nedostaci ekonomične količine narudžbe su krutost samog modela, uzimanje svakog proizvoda neovisno o ostalim proizvodima što komplicira menadžment zaliha, podrazumijevanje da je potražnja, trošak i vrijeme isporuke jednaki cijelo vrijeme te pojednostavljeno shvaćanje problema upravljanja zalihama (Slack, et al., 2013).

### **3.3. Suvremeni modeli upravljanja zalihama**

Razlika između suvremenih i tradicionalnih modela upravljanja zalihama je ta što suvremeni temelje na poznatom planu prodaje tj. procesu proizvodnje, a tradicionalni se temelje na održavanju zadanih količina zaliha. Suvremeni modeli su prilagođeni današnjim poslovnim subjektima jer se svi poslovni procesi nekog subjekta pomno planiraju (Šamanović, 1999.).

#### **3.3.3. MRP – metoda planiranja potrebe za materijalom**

Metoda planiranja potrebe za materijalom se koristi kada se proizvodnja planira te se i temelji na proizvodnom planu i ranije definiranom količinom materijala za trošenje (Šafran, 2021).

Koordiniranje faktora, koji imaju utjecaj na proizvodni plan i na plan utroška materijala, je veoma teško te se odrađuje pomoću računalnog softvera. Metoda planiranja potrebe za materijalom je „vremenski pomaknuta“ metoda koja pokriva procese od narudžbe do proizvodnje finalnog proizvoda. Metoda definira količinu, vrijeme i tip materijala i sirovina koje su nužne da bi se proizvodnja mogla obavljati. Tražena količina zaliha se definira tako da se raspoloživa količina zaliha i zalihe koje trebaju doći usporede s ukupnom količinom zaliha koje se koriste u proizvodnji te se tako određuje vrijeme početka proizvodnog procesa. U vrijeme početka proizvodnog procesa sve zalihe trebaju biti dostupne. Ovaj proces se izvršava za sve proizvode i isporuke. Kako bi metoda planiranja potrebe za materijalom mogla raditi, treba imati pristup glavnom planu proizvodnje, sastavnici (dokument koji prikazuje konstrukciju proizvoda) i razini zaliha. Beker i Stanivuković (2007) navode da se MRP izvršava na sljedeći način:

- kreirati plan proizvodnje te odlučiti koji proizvod će se proizvoditi u određenom periodu;
- iz plana proizvodnje dohvatiti planiranu količinu proizvoda koji će se proizvoditi;
- pomoću sastavnice dohvatiti sve materijale potrebne za proizvodnju proizvoda;
- provjeriti zalihe materijala;
- provjeriti plan i status narudžbe potrebnih materijala;
- za svaki potrebni materijal odrediti rok isporuke;
- odrediti krajnji rok narudžbe potrebnih materijala na temelju planiranog početka proizvodnje i planiranog roka isporuke proizvoda;
- usporediti narudžbenice te pokušati naručiti materijal od jednog dobavljača, a ne više njih.

Prednosti MRP metode je održavanje razumne količine sigurnosnih zaliha, prepoznavanje problema u poslovnom procesu i opskrbnom lancu prije nego što se problemi uopće pojave, koordiniranje narudžbi materijala te temeljenje plana proizvodnje na stvarnoj potražnji. Nedostaci MRP metode su složenost, otežana implementacija promjena nakon što je sustav pušten u rad te mogućnost rasta troškova narudžbe i transporta kada poslovni subjekt smanjuje razinu zaliha (Regodić, 2010).

#### 3.3.4. MRP II – metoda planiranja proizvodnog kapaciteta

Regodić (2010) MRP II definira kao metodu koja integrira logistiku i financijsko planiranje. Metoda planiranja proizvodnog kapaciteta je bazirana na metodi planiranja potrebe za materijalom. Razlika između metode planiranja potrebe za materijalom i metode planiranja proizvodnog kapaciteta je taj što je cilj prve metode planiranja proizvodnog kapaciteta te definirati proizvodni kapacitet i upravljati tokom proizvodnje, a cilj druge metode je upravljanje fazom planiranja proizvodnje, kontrolom kvalitete te upravljanja financijama i ljudskim resursima (Šafran, 2021). Obje metode su informatičke verzije tradicionalnih modela te zbog toga trebaju preciznu razinu zaliha. Zbog toga se brojanje zaliha automatiziralo kako bi se izbacio faktor ljudske greške.

#### 3.3.5. DRP – metoda planiranja potreba u procesu distribucije

DRP metoda usklađuje zalihe s očekivanim narudžbama. Metoda planiranja potreba u procesu distribucije koristi MRP tehnike za proizvodnju gotovih proizvoda te MRP II tehnike za razmještanje materijala do mjesta proizvodnog procesa. Nakon primjene MRP i MRP II metoda, DRP razmješta, odnosno „gura“ zalihe putem distribucijskih kanala do krajnjih potrošača (Regodić, 2010). Metoda planiranja potreba u procesu distribucije je mehanizam kojem se proizvodi efikasnije distribuiraju definiranjem koje proizvode, u kojoj količini te na kojoj lokaciji su potrebni prema stupnju potražnje (Šafran, 2021). Glavni prioritet je sniziti trošak narudžbe, izbjeći manjak zaliha, te sniziti trošak držanja zaliha i trošak transporta. Distributerska mreža je sačinjena od nekoliko točaka zaliha - na primjer postrojenje u kojem se proizvod proizvodi, glavni distribucijski centar i prodavaonica. Metoda planiranja potreba u procesu distribucije ima mogućnost koordiniranja unutar same distribucijske mreže pa se tako može pratiti tok proizvoda, odnosno kakva je razina zaliha, koji proizvodi i materijali su u transportu te gdje su zalihe locirane. Metoda planiranja potreba u procesu distribucije ima mogućnost koordiniranja između čvorova distribucijske mreže pa se tako odluka donesena u jednom čvoru može vidjeti u svim čvorovima distribucijske mreže. Metoda planiranja potreba u procesu distribucije se uobičajeno koristi uz metodu planiranja potrebe za materijalom ili uz metodu planiranja proizvodnog kapaciteta. Ovakva fuzija omogućuje učinkovit opskrbeni lanac, niži trošak proizvodnje, isporuke i logistike.

Takva fuzija se vrši u sljedećim koracima (Šafran, 2021):

- odlučivanje što je potrebno na nižim dijelovima distribucijske mreže uzimajući u obzir planirana razdoblja na temelju prognoze potražnje za nekim proizvodom;
- kreiranje narudžbi primjenom metode planiranja potrebe za materijalom ili metode planiranja proizvodnog kapaciteta te kreiranje i slanje narudžbenice višem čvoru u distribucijskoj mreži;
- izračunavanje potreba prema isplaniranom razdoblju na višoj razini;
- ponavljanje drugog koraka dok se ne dođe do najviše točke distribucijske mreže.

### 3.3.6. ERP – planiranje resursa poslovnog procesa

ERP sistem je kompjuterski sistem koji objedinjuje sve poslovne procese u poslovnom subjektu (Šafran, 2021). ERP sistem u sebi sadrži aplikacije za menadžment projekta, za odnose s kupcima i dobavljačima, menadžment proizvoda i slično. ERP sistemi koštaju puno te trebaju puno vremena kako bi se uveli u poslovni subjekt te kako bi se zaposlenici podučili radu ERP sistema. Ako je ERP sistem uspješno implementiran tada se ostvaraju uštede jer su poslovne aktivnosti poslovnog procesa brže i ne preklapaju se.

Zadatak ERP sistema je:

- povezati poslove poslovnog subjekta koji su odgovori za isporuku i proizvodnju s distributerima sirovina;
- osigurati točne i pravodobne informacije koje se odnose na nabavu, proizvodnju, troškove i isporuke proizvoda kako bi se zalihe mogle planirati te optimizirati;
- osigurati podršku kupcima;
- izrada plana za raspoređivanje poslovnih procesa kako bi se sirovine, zaposlenici i financije mogle rasporediti tako da se ispoštuje rok isporuke.

Prednosti ERP sistema su:

- ušteda vremena;
- bolja kvaliteta proizvoda;
- precizne zalihe;
- brz obrtaj imovine.

U praksi su se ERP sistemi pokazali problematični zbog svoje složenosti te zbog nemogućnosti obavljanja radnje koja odstupa od uobičajene, svakodnevne radnje. Zbog tih problema se

poslovni subjekti, koji su uložili ogromne novce u ERP sistem, vraćaju na sistem kakav su imali prije ERP-a (Beker & Stanivuković, 2007).

### 3.3.7. JIT sustav

JIT sustav je na engleskom *Just in Time* što se na hrvatski može prevesti kao „u pravo vrijeme“. JIT sustav se svodi na poslovanje bez upotrebe zaliha i oslanja se na opskrbu materijalima, robom, proizvodima ili sirovinama točno u vrijeme i na mjesto kada su potrebne (Segetlija, 2002). U takvom slučaju, kretanje robe kroz opskrbeni lanac se mora odvijati na vrijeme, nesmetano, glatko i bez problema.

Pretpostavke ovakvog sistema su da potražnja odgovara ponudi te da se nabava, prodaja i proizvodnja odvijaju nesmetano, bez problema i bez zaliha.

Pretpostavke za dobro djelovanje sistema su sljedeće (Marchant, 1996):

- posao treba imati isti stupanj važnosti za kupca i za dobavljača;
- trajna potražnja;
- kupci i dobavljači održavaju konstantnu bliski odnos;
- komunikacijski kanal je efikasan i točan;
- povjerenje između kupca i dobavljača.

Šamanović (1999) smatra da su koristi JIT sistema smanjenje troška manipulacija i skladišta, manja potreba za obrtnim kapitalom te veća konkurentnost poslovnog subjekta na tržištu. U literaturi se navodi da postoje dva tipa JIT sistema: sinkronizirana proizvodnja i Kanban sistem.

#### 3.3.7.1. Sinkronizirana proizvodnja

Sistem sinkronizirane proizvodnje usklađuje sve poslovne aktivnosti poslovnog subjekta kako bi proizvodnja mogla raditi bez zaliha i bez skladišta. Da bi proizvodnja mogla raditi bez zaliha, potrebno je definirati godišnji i polugodišnji plan proizvodnje ili je potrebno prikupiti narudžbe kupaca s točnim brojem potrebnih proizvoda. Moto sinkronizirane proizvodnje je: „proizvodi danas ono što će sutra biti potrebno ili što će se sutra tražiti!“ (Žugaj & Strahonja, 1992., p. 242).



Hipoteza sinkronizirane proizvodnje nije formiranje proizvodnog programa prema zahtjevu kupca, jer će u tom slučaju biti neophodna međuskладиšta, nego je formiranje dnevnog proizvodnog programa prema polugodišnjem ili godišnjem planu proizvodnje.

S dobavljačima se dogovara da oni drže zalihe kako bi se poslovni subjekt u određenom trenutku mogao opskrbiti materijalima i poluproizvodima. Zato se s dobavljačima ugovaraju ugovori o vremenu i količine isporuke prema zahtjevima proizvodnje. Zbog toga je potrebno izraditi godišnji, polugodišnji, kvartalni, mjesečni i dnevni plan. Minimalne i maksimalne zalihe određuju dobavljači na temelju planova kupaca. Kupac mora obavijestiti dobavljača za svaku promjenu, a dobavljač mora obavijestiti kupca o mogućim zastojevima i problemima.

JIT ugovori su dugoročni (najmanje tri godine) te imaju otkazni rok od šest mjeseci i za kupca i za dobavljača. U ugovoru se definira kvaliteta robe, materijala, poluproizvoda i gotovih proizvoda te penali za nedostatnu kvalitetu i isporuke koje kasne. Također se mogu dogovoriti premije za prijevremenu isporuku.

### 3.3.7.2. *Kanban sistem*

Kanban sistem se zasniva na sistemu popunjavanja kojeg koriste samoposlužne trgovine u kojima kupci sami izabiru robu koju žele te ju potom uzimaju (Segetlija, 2002). Važno je da su police cijelo vrijeme popunjene kako bi takav sistem funkcionirao. Roba koja se prodaje se nabavlja s kriterijem trenutne dostave. Može se zaključiti da u ovom sistemu se nabavlja ono što kupci trebaju te će se ta roba najvjerojatnije veoma brzo prodati. Plan proizvodnje je prilagođen zahtjevima kupaca jer se radi o malim količinama narudžbe te o kratkom vremenu isporuke. Kanban sistem se temelji na geslu : „ Proizvodi danas ono što je jučer utrošeno, odnosno prodano.“ (Žugaj & Strahonja, 1992., p. 243). Kanban sistem se sastoji od samoregulirajućih podsistema koji su zasebne cjeline te se opskrbljuju prema pravilima samoposluživanja.

U kanban sistemu radnici popunjavaju kartice (na japanskom kartica je *kan-ban*) s podacima o materijalu ili poluproizvodu za potrebu proizvodnje i distribucije. Podaci koje radnici popunjavaju su sljedeći: šifra, broj komada, jedinica pakiranja, specifikacija i ime materijala, broj isporuke, broj kartice, vrijeme preuzimanje te podatak iz kojeg proizvodnog pogona je materijal i za koji proizvodni pogon je materijal namijenjen.

Kada dobavljač dobije karticu s podacima, tada dobavljač počinje proizvodnju tražene robe i pohranjuje ih u standardne kutije. Tako nastaje izravni odnos koji ne uključuje dodatnog radnika koji radi u sektoru planiranja i kontrole.

U kanban sistemu se koriste ove kartice (Žugaj & Strahonja, 1992.):

- identifikacijska kartica (služi za identificiranje proizvoda);
- transportna kartica (informacije o kretanju proizvoda);
- instruktivna kartica (informacije o proizvodnji).

Kartica u kanban sistemu istovremeno predstavlja i radni nalog. Jedna kartica prikazuje sadržaj jedne standardne kutije. Kada zaposlenik ispuni standardnu kutiju s narudžbom, on još priloži karticu te se narudžba dostavlja kupcu. Kartica se ponovno šalje na mjesto proizvodnje kada zalihe padnu na minimum na mjestu potrošnje te se time ponavlja ciklus narudžbe.

Kontroliranje kvalitete u kanban sistemu mora biti na visokoj razini. Za kvalitetu robe je zaduženo mjesto isporuke. Ako dođe do greške u poluproizvodu ili materijalu, nastaje disbalans u opskrbnom lancu jer ne postoje sigurnosne zalihe.

Kanban sistem više pristaje serijskoj i masovnoj proizvodnji nego pojedinačnoj proizvodnji. Pojedinačna proizvodnja mora biti lančana kako bi se kanban sistem mogao primijeniti. Nisu svi materijali i poluproizvodi prikladni za implementaciju kanban sistema. Najčešće su prigodni materijali koji se konstantno troše u velikim količinama te koje je moguće točno prognozirati (Segetlija, 2008).

## 4. Sistemi gospodarenja odabranim artiklima

Sistem gospodarenja odabranim artiklima počiva na hipotezi da svi artikli nisu jednaki u držanju zaliha. Može se reći da je proizvod potrebno držati na zalihama ako su troškovi nedostatne količine tog proizvoda veći od troškova skladištenja (Segetlija, 2002). Trošak nedostatne količine je ovisan o vremenu potrebno za nabavu, a troškovi skladištenja ovise o vrsti i specifičnosti proizvoda.

Za sistem gospodarenja odabranim artiklima je važan odnos između količine i prometa artikla što se može analizirati ABC, XYZ i kombinacija ABC i XYZ analize.

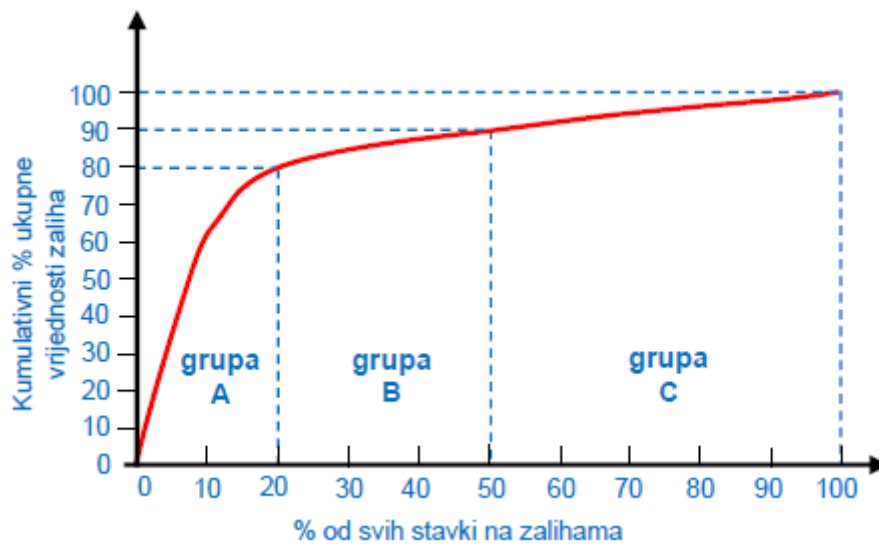
### 4.1. ABC analiza

ABC analiza je analitička metoda čiji je zadatak stvoriti sistem upravljanja i kontrole koji će podići ekonomičnost i produktivnost poslovnog subjekta. ABC analiza se koncentrira na artikle koji donose najveći profit poslovnom subjektu (Jašarević, et al., 2020). Velik broj poslovnih subjekata ima puno proizvode koje drže na zalihama pa koriste ABC analizu kako bi saznali koji su važniji artikli te se njima posvetili. U ABC analizi je prisutno Paretovo pravilo 80 : 20 koje kazuje da dvadeset posto proizvoda na zalihama čini osamdeset posto prihoda (Regodić, 2010).

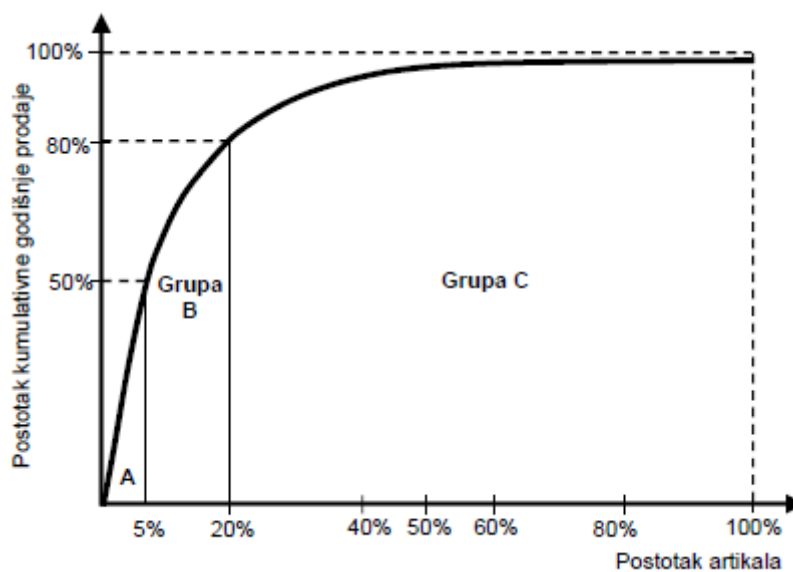
Na grafovima 7 i 8 je prikazana ABC analiza. Treba napomenuti kako u literaturi variraju postotci skupina. Postotci se najviše razlikuju u A grupi (5%-20%) i u C grupi (20%-5%). Neovisno koji se postotak uzme, princip je isti.

Na grafu 7 se vidi da dvadeset posto najvrjednijih artikala čini osamdeset posto vrijednosti zaliha (A grupa), trideset posto artikala čini deset posto vrijednosti zaliha (B grupa) te pedeset posto artikala manje vrijednosti čini deset posto vrijednosti zaliha (C grupa).

Nerijetko su troškovi nabave artikala iz grupe C veći od njihove vrijednosti. Zaposlenici na grupu C troše najviše vremena, a njihova ukupna vrijednost u poslovnom subjektu je oko deset posto. Takvi artikli bi trebali imati što je moguće jednostavniju nabavu i velike sigurnosne zalihe.



Graf 7. Odnos zaliha po grupama (Jašarević, et al., 2020)



Graf 8. ABC analiza (Jašarević, et al., 2020)

Na grafu 8 je prikazano da pet posto proizvoda drži pedeset posto godišnje prodaje. To je A skupina i njoj treba posvetiti najviše vremena za planiranje jer stvaraju najveći prihod. Artikli A skupine se mogu naručivati automatski pomoću informacijskog sustava.

B skupinu čini petnaest posto artikala te ostvaraju prihod od trideset posto. Nabava B skupine se ne može obavljati automatski nego se artikli B skupine naručuju periodički i ručno.

C grupu čini osamdeset posto proizvoda koji ostvaraju prihod od dvadeset posto. Njihova narudžba se mora točno planirati i izračunati.

Može se zaključiti da je ABC analiza klasifikacija proizvoda po grupama. Svaka grupa ima svoju ulogu i različitu bitnost u poslovnom subjektu. Bitnost se određuje po postotku prodaje.

Općenita pravila ABC analize su sljedeća (Jašarević, et al., 2020):

- A grupa – 80 % prodaje, detaljna analiza, ažuriranje te česta kontrola;
- B grupa – 15 % prodaje, rutinska kontrola i ažuriranje podatka o prodaji;
- C grupa – 5 % prodaje, periodička kontrola i ažuriranje.

ABC analiza se odvija u tri faze:

- prva faza – dohvaćanje informacija o potrošnji robe za zadnjih godinu dana te izračun potrošnje umnoškom količine robe s prosječnom cijenom nabave te robe;
- druga faza – roba se raspoređuje prema vrijednosti godišnje potrošnje te se računa postotak robe u ukupnoj vrijednosti godišnje potrošnje i vrši se kumulacija postotaka;
- treća faza – određivanje A,B i C grupa usporedbom kumulativnog postotnog udjela godišnje potrošnje s postotnim udjelom robe.

ABC analiza je korisna jer omogućuje optimalni raspored resursa (nema smisla trošiti isto vrijeme na artikle koji donose 80 posto profita i na artikle koji donose 10 posto profita).

#### 4.2. XYZ analiza

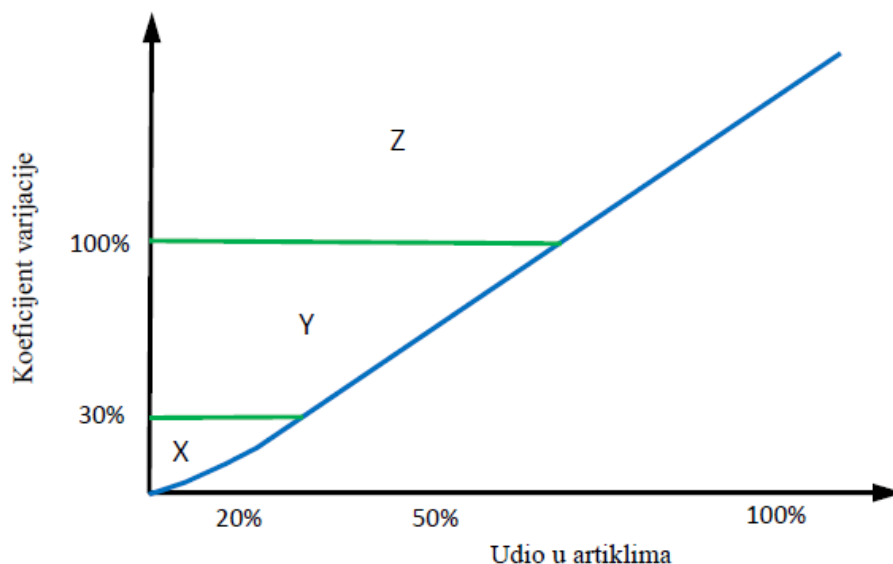
U XYZ analizi se artikli raspoređuju u tri grupe, kao i u ABC analizi, ali se raspoređuju po drugačijim pravilima. XYZ analiza raspoređuje artikle po frekventnosti prodaje, odnosno XYZ analiza analizira volatilitet potražnje. U tom smislu je XYZ analiza zapravo nadopuna ABC analize. XYZ analiza proizvode razvrstava prema stabilnosti potražnje. Za kvalitetnu implementaciju XYZ analize je važan koeficijent varijacije. Koeficijent varijacije se odnosi na promjenu potražnje za nekim proizvodom. Što je koeficijent manji, to je potražnja konstantnija. Koeficijent varijacije se računa s formulom 5.

$$CV = \frac{\text{standardna devijacija}}{\text{prosjeak}} \quad (5)$$

Pri kreiranju XYZ analize su potrebni sljedeći podaci (Jašarević, et al., 2020):

- trošak prodane robe – trošak nabave robe koja se prodala po različitim artiklima u razdoblju od jedne godine;
- prodajna vrijednost robe – vrijednost prodane robe po artiklima u razdoblju od jedne godine;
- prosječna prodaja – prosječna prodaja robe u razdoblju od jedne godine;
- standardna devijacija - promjena potražnje za robom;
- prosječna nabavna cijena – količnik troška prodane robe i količine robe;
- prosječna vrijednost zaliha – produkt prosječne količine zaliha i cijene nabave u razdoblju od jedne godine;
- koeficijent varijacije – stabilnost potražnje za robom.

Roba iz grupe X je roba koja se konstantno troši. Ne postoje velike varijacije pa je moguće točno izračunati potražnju u budućnosti. Varijacije su manje od deset posto pa je planiranje i naručivanje zaliha veoma jednostavno. Roba iz grupe Y su artikli koji se troše periodično te varijacije mogu iznositi i 25 %. Zato nije moguće točno izračunati potražnju u budućnosti nego je moguće izračunati nekakvu srednju točnost. Grupa Z su artikli koji imaju povremenu potražnju te imaju velike varijacije koje iznose iznad 25 posto. Za grupu Z je nemoguće računati buduću potražnju.



Graf 9. Prikaz XYZ analize (Jašarević, et al., 2020)

Graf 9 prikazuje kako koeficijent varijacije raste s porastom broja artikala. Najmanji broj artikala ima niski koeficijent varijacije te se kod takvih artikala može točno predvidjeti buduća potražnja i prodaja. Artikli koji imaju velik koeficijent varijacije predstavljaju izazov jer je

nemoguće predvidjeti točnu potražnju te oni iziskuju puno vremena i stručnosti u predviđanje potražnje.

### 4.3. Kombinacija ABC i XYZ analize

Osnovna prednost kombinacije rezultata ABC i XYZ analize je veća točnost informacija. Ostale prednosti su veća raspoloživost artikla, efikasniji menadžment zaliha, manji broj artikla koji se ne prodaju i efikasniji raspored isporuka. Tablica 1 prikazuje svojstva grupa.

	A	B	C
X	velika vrijednost potrošnje jednaka potražnja pouzdana prognoza	srednja vrijednost potrošnje jednaka potražnja pouzdana prognoza	mala vrijednost potrošnje jednaka potražnja pouzdana prognoza
Y	velika vrijednost potrošnje predvidivo promjenjiva potražnja manje pouzdana potražnja	srednja vrijednost potrošnje predvidivo promjenjiva potražnja manje pouzdana potražnja	mala vrijednost potrošnje predvidivo promjenjiva potražnja manje pouzdana potražnja
Z	velika vrijednost potrošnje sporadično, promjenjiva potražnja nepouzdana prognoza	srednja vrijednost potrošnje sporadično, promjenjiva potražnja nepouzdana prognoza	mala vrijednost potrošnje sporadično, promjenjiva potražnja nepouzdana prognoza

Tablica 1 Svojstva pojedinih grupa analize (*Šafran, 2021*)

Artikli u grupi AX, AY i BX imaju veliki ili srednji udjel u ukupnoj vrijednosti potrošnje što znači da imaju konstantnu potražnju i skoro pa točnu prognozu. Ova grupa zaslužuje veliku pažnju kako bi se ostvarile što niže cijene nabave i distribucija uz što manju količinu zaliha. Posebno se treba fokusirati na skupinu AX jer ima svojstva X artikala ( pouzdana prognoza) i svojstva A artikala (velik udjel u vrijednosti potrošnje).

Srednja grupa AZ, BY i CX je šarolika po pitanju vrijednosti potrošnje i potražnje te joj se treba posvetiti srednja pažnja. Grupama BZ, CY u CZ se posvećuje malo pažnje te se potražnja saznaje stohastički.

## 5. Istraživanje upravljanja zalihama na primjeru caffe bara

Za provedbu istraživanja je odrađen razgovor s osobom zaduženom za upravljanje zalihama u jednom novogradiškom caffe baru koji će ostati anonimn te će se ovaj rad na taj caffe bar referirati kao caffe bar X. Pitanja su preuzeta iz diplomskog rada Upravljanje zalihama kod nezavisne potražnje (Ilić, 2019).

Caffe bar X je s radom započeo u osmom mjesecu 2018. godine te se nalazi u Novoj Gradiški na atraktivnoj lokaciji, u samom centru grada.

Prema informacijama na fininfo.hr, caffe bar X ima registrirane sljedeće djelatnosti:

- proizvodnja slastičarskih proizvoda i kolača;
- pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane;
- pripremanje i usluživanje pića i napitaka i pružanje usluga smještaja;
- pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu i opskrba tom hranom (catering);
- kupnja i prodaja robe;
- obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- knjigovodstvene djelatnosti.

Na sljedećim stranicama se nalazi razgovor s osobom zaduženom za upravljanje zalihama.

### 5.1. Razgovor s osobom zaduženom za zalihe

**P:** Na koji način vršite narudžbu artikala ? Kako izgleda tipična narudžba artikala ?

**O:** Artikle ne naručujemo automatski jer ne koristimo informacijski sustav za upravljanje zalihama, stoga artikle naručujemo ručno. Artikle naručujemo na temelju iskustva, procjene i stanja skladišta.

Tipična narudžba artikala tijekom tjedna sadrži većinski bezalkoholna pića poput:

- bočice coca-cole;
- vrećice cedevite;
- vrećice kave u znu;
- vrećice nescafe cappucina;



- gusti sokovi.

Naravno, kao priprema za vikend se naručuju i alkoholna pića poput piva, vina i žestica.

**P:** Imate li određeni proračun za naručivanje ?

**O:** Nemamo striktno određen proračun za naručivanje, ali se pridržavamo nekakvih pravila. Proračun ovisi o datumu, odnosno na početku mjeseca kada su isplate plaće zaposlenicima pokušavamo malo racionalnije upravljati proračunom za naručivanje. Prosječni proračun za naručivanje je oko tisuću eura po narudžbi.

**P:** Kakav je raspored dostave artikala te imate li situacija u kojima dostava kasni ?

**O:** Dostava artikala se obično vrši utorkom i petkom kako konobari ne bi bili opterećeni vikendom kada caffe bar ima najviše posla jer je povećan promet tijekom prijepodneva (špica, ljudi idu na kavu) te je povećan promet tijekom večeri zbog noćnih izlazaka. Artikle naručujemo iz firme Roto Dinamic te obično dođu u roku od 24 sata. Ako dostava kasni, tada sačekamo sljedeći dan na dostavu ili ako je hitno odradimo sami nabavu u trgovačkim lancima poput Konzuma, Kauflanda, Lidla ili Plodina.

**P:** Kako popunjavate bar ?

**O:** Bar se popunjava kada ne stane artikala. Osoba koja zatekne nedostatnu količinu odlazi u skladište kako bi nadopunila bar. Imamo raspored gdje što stoji kako bi osoblje u gužvi moglo brzo pripremati pića i napitke. Teži artikli su obično pri dnu, dok su lakši pri vrhu.

**P:** Koristite li LIFO (last in – first out) ili FIFO (first in – first out) metodu ?

**O:** Koristimo FIFO metodu, odnosno prvo prodajemo artikle koji su prvi stigli. Koristimo FIFO kako bismo prvo upotrijebili artikle koji imaju kraći rok trajanja te tako sprječavamo otpis robe zbog isteka roka trajanja.

**P:** Kako prognozirate potražnju ?

**O:** Potražnju pokušavamo predvidjeti pomoću potražnje prošlog mjeseca, odnosno koliko i kakvih artikala smo prodali prošli mjesec. Potražnju prognoziramo i na temelju događaja, blagdana i godišnjeg doba. Po zimi naručujemo više čajeva i vina kojeg koristimo za pravljenje kuhanog vina, a tijekom ljeta naručujemo više osvježavajućih pića. Pokušavamo prognozirati potražnju i na temelju događaja u gradu. Na primjer, u prvoj polovici osmog mjeseca se odvija Novogradiško glazbeno ljeto te tijekom tog događaja naručujemo i pet puta više zaliha nego obično.

**P:** Kako radite inventure ?

**O:** Inventuru radimo ručnim prebrojavanjem te podatke unosimo u Excel tablicu. Za boce žestice imamo mjerače koji nam omogućuju precizno mjerenje preostalog pića u boci. Inventuru u pravilu radimo jednom tjedno, no nekad se zna desiti da se inventura preskoči.

**P:** Imate li problema s nedostatkom zaliha ?

**O:** U pravilu nemamo problema s nedostatkom zaliha. Nedostatak zaliha nam se zna desiti kada neočekivano velika grupa ljudi posjeti lokal kao što su ekskurzije, svatovi i slično. U tom slučaju se ispričamo zbog nedostupnosti proizvoda, objasnimo kako smo i sami zatečeni situacijom te ako je moguće da naruče nešto drugo.

## 5.2. Prijedlozi za poboljšanje upravljanja zalihama

Umjesto empirijskog upravljanja zalihama, caffè bar X bi mogao imati znanstveni pristup. Osoba zadužena za zalihe bi trebala računati korištenje zaliha prema formuli 6 (BinWise, 2023).

$$\textit{korištenje zaliha} = \textit{početno stanje} + \textit{broj nabavljenih artikala} - \textit{završno stanje} \quad (6)$$

Nakon izračuna obrtaja zaliha bi se trebala izračunati varijanca prema formulama 7 i 8.

$$\textit{Varijanca (€)} = \textit{trošak prodanih artikala} - \textit{orbitaj zaliha} \quad (7)$$

$$\textit{Varijanca (\%)} = \frac{\textit{Varijanca (€)}}{\textit{korištenje zaliha}} \quad (8)$$

Ako je varijanca trideset posto, to znači da trideset posto artikala je izgubljeno te nije prodano, odnosno nije ostvaren profit. Postoji mnogo uzročnika visoke varijance te su većinom svi povezani s troškom točenja. Trošak točenja se računa pomoću formule 9.

$$\text{trošak točenja} = \frac{\text{korištenje zaliha}}{\text{ukupna prodaja}} \quad (9)$$

Barovi obično imaju trošak točenja oko dvadeset posto. Proizvodi koji imaju najniži trošak točenja su najprofitabilniji te bi se caffe bar X trebao fokusirati na takve proizvode kako bi poboljšao njihovu prodaju i konzumaciju u lokalima.

Osoba zadužena za inventuru bi trebala postaviti PAR (periodic automatic replacement) razinu zaliha. PAR razina zaliha osigurava da ugostiteljski objekt u svakom trenutku ima dovoljan broj zaliha da pokrije potrebe kupaca. Optimalna PAR razina zaliha eliminira *out of stock* problem te smanjuje trošak proizvoda kojima je istekao rok trajanja jer zalihe nisu prepunjene. PAR razina zaliha se računa prema formuli 10.

$$\text{PAR razina} = \frac{(\text{prosječno korištenje zaliha} + \text{sigurnosne zalihe})}{\text{broj dostava tijekom nekog vremena}} \quad (10)$$

Prvi korak za implementiranje PAR razina zaliha je pogledati prošlu potrošnju artikla u nekom vremenskom intervalu (npr. 400 bočica coca cole u zadnja tri mjeseca). Drugi korak je izračunati prosječnu potrošnju tako da se podjeli broj artikala s vremenskim intervalom (400 bočica coca cole dijeljeno s tri mjeseca je 133 bočice coca cole po mjesecu). Treći korak je uračunati sigurnosne zalihe za neočekivanu potražnju. Obično su sigurnosne zalihe 25 posto što znači da bi trebalo uzeti još 33 bočice coca cole. U četvrtom koraku treba uzeti u obzir frekventnost dostava koja je dva puta tjedno, odnosno osam puta mjesečno. U petom koraku dobiveni parametri se uvrste u formulu 10 te se dobije PAR razina 20.75 što znači da caffe bar X mora imati 20.75 bočica coca cole u zalihi dok se čeka sljedeća dostava. Treba naglasiti da se ne naručuje 20.75 bočica coca cole nego se naručuje tako da u zalihi bude 20.75 bočica.

Osoba zadužena za zalihe za uspješno vođenje zalihama s PAR razinom bi trebala imati excel dokument sa sljedećim stupcima:

- dobavljači;
- artikl;
- PAR razina – razina izračunata formulom 10 za svaki artikl;
- trenutno stanje zaliha;

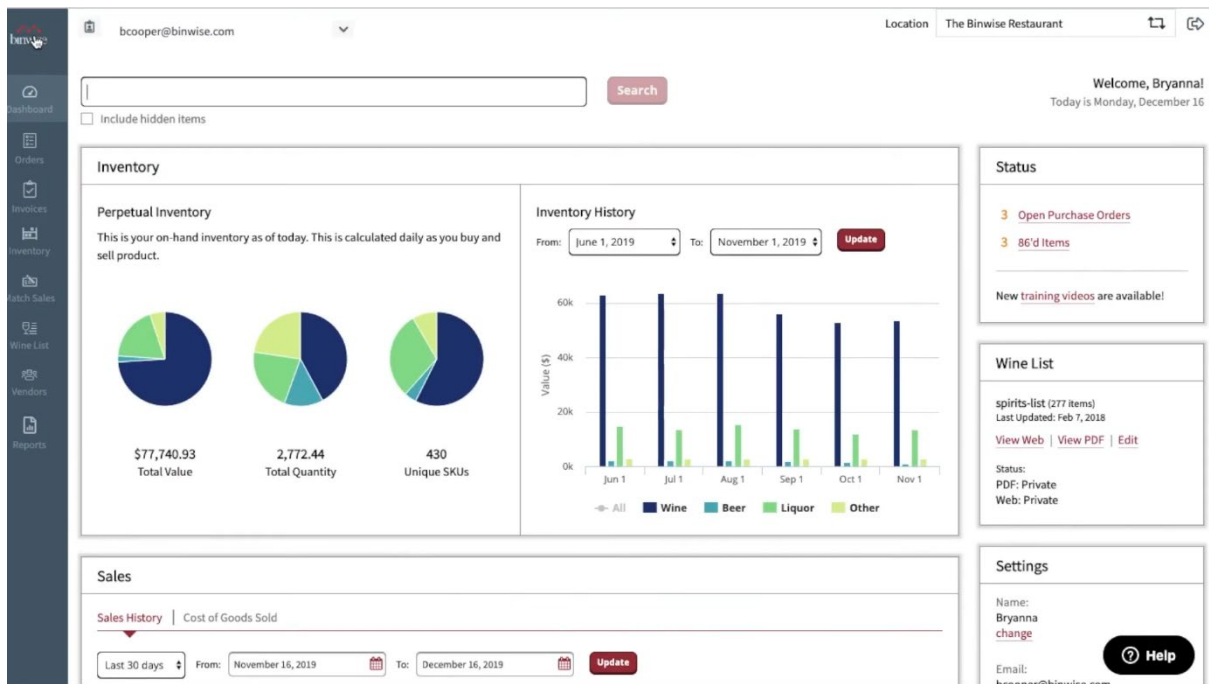
- dodatni PAR – naručuje se kada se zna da će biti povećana potražnja ( na primjer Novogradiško glazbeno ljeto);
- količina za naručiti.

U intervjuu je osoba tvrdila da inventuru rade jednom tjedno, no da nekada znaju preskočiti. Inventura se mora raditi u isto vrijeme i konstantno što znači da se inventura ne smije preskočiti.

Zadnja preporuka za caffè bar X je implementacija softverskog rješenja kao što je BinWise. Prednosti BinWise su sljedeće:

- generira bazu svih artikala;
- ispis cjenika što omogućuje fleksibilnost i brzu modifikaciju cjenika;
- skeniranje artikala tijekom inventure;
- bilježenje svih brandova artikala u zalihi;
- bilježenje koliko, kada i od kojeg dobavljača je što naručeno;
- bilježenje potrošnje i prodaje artikla;
- bilježenje koliko dugo artikl stoji u zalihi;
- ubrzava inventuru;
- smanjuje broj pogrešaka.

Na slici 1 je prikazan početni zaslon BinWise aplikacije. Na početnom zaslonu, odnosno „*dashboard*“ se može vidjeti ukupna vrijednost zaliha, količina proizvoda na zalihi te ukupni broj vrste proizvoda na zalihi. Moguće je vidjeti povijest zaliha u obliku grafa u određenom vremenskom razdoblju. S lijeve strane se nalaze prečaci za narudžbe, račune, inventar, prodaju, listu vina, dobavljače te prečac za izvještaje. S desne strane se može vidjeti status otvorenih narudžbi te popis proizvoda koji nedostaju. S desne strane se također može vidjeti popis vina.



Slika 1 BinWise početni zaslon (BinWise, 2023)

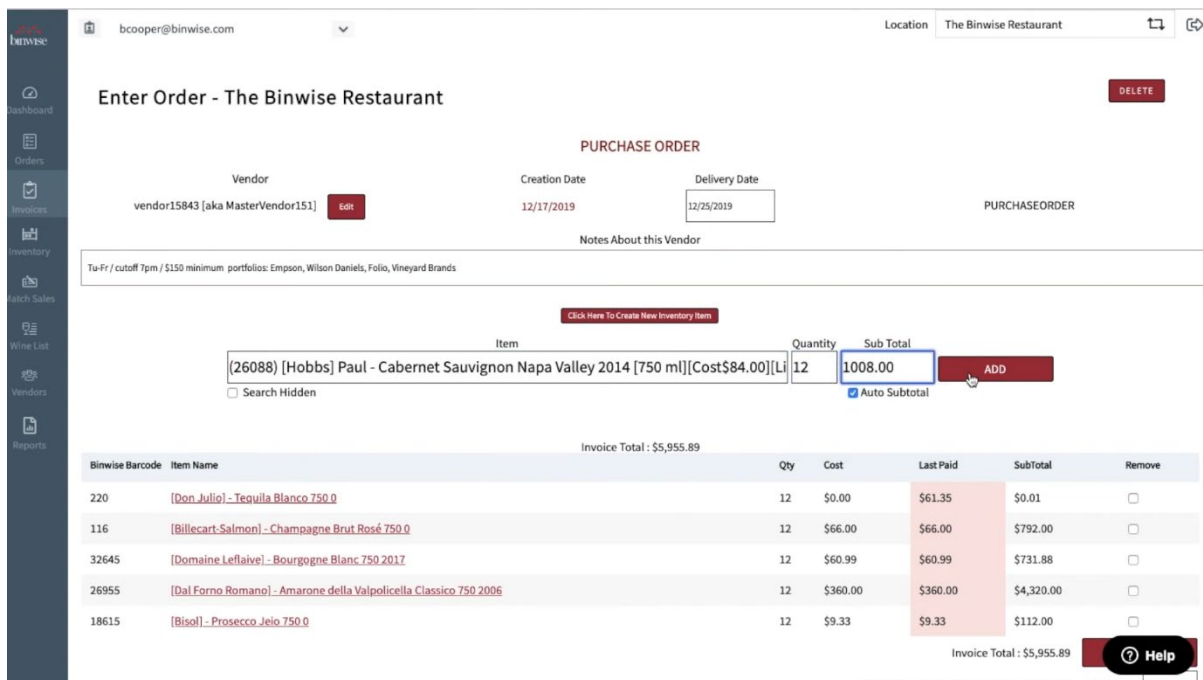
Prvo se moraju dodati dobavljači te proizvodi u inventar kako bi se mogla kreirati narudžba. Dodavanje dobavljača i proizvoda je intuitivno što se može vidjeti na slici 2. Potrebno je unijeti ime dobavljača, osobu koja je predstavnik dobavljača te kontakt podatke kao e-mail i broj telefona. Za svakog pojedinog dobavljača se mogu vidjeti koje proizvode isporučuje te status narudžbi. Dodavanje proizvoda u inventar je također intuitivno te je potrebno unijeti kapacitet boce, težinu i bar kod.

The screenshot shows the 'Vendors - The Binwise Restaurant' page. It features a table of vendors with columns for Vendor Name, Contact, Contact Phone, Email, Products, Orders, EDIT, and Disable. There are buttons for 'CREATE NEW VENDOR' and 'UPDATE VENDOR'.

Vendor Name	Contact	Contact Phone	Email	Products	Orders	EDIT	Disable
MEGANS MOCKTAILS	Megan Clark	mclark@binwise.com		Products	Orders	EDIT	<input type="checkbox"/>
VENDOR15841	FirstName3967 LastName3967	555-555-5555	test_me+3967@realwinelists.com	Products	Orders	EDIT	<input type="checkbox"/>
VENDOR15843	FirstName35050 LastName35050	555-555-5555	test_me+35050@realwinelists.com	Products	Orders	EDIT	<input type="checkbox"/>
VENDOR15845	FirstName25348 LastName25348	555-555-5555	test_me+25348@realwinelists.com	Products	Orders	EDIT	<input type="checkbox"/>
VENDOR15846	FirstName3970 LastName3970	555-555-5555	test_me+3970@realwinelists.com	Products	Orders	EDIT	<input type="checkbox"/>
VENDOR15847	FirstName14470 LastName14470	555-555-5555	test_me+14470@realwinelists.com	Products	Orders	EDIT	<input type="checkbox"/>
VENDOR15848	FirstName18129 LastName18129	555-555-5555	test_me+18129@realwinelists.com	Products	Orders	EDIT	<input type="checkbox"/>
VENDOR15849	FirstName3973 LastName3973	555-555-5555	test_me+3973@realwinelists.com	Products	Orders	EDIT	<input type="checkbox"/>
VENDOR15850	FirstName35450 LastName35450	555-555-5555	test_me+35450@realwinelists.com	Products	Orders	EDIT	<input type="checkbox"/>
VENDOR15851	FirstName3975 LastName3975	555-555-5555	test_me+3975@realwinelists.com	Products	Orders	EDIT	<input checked="" type="checkbox"/>
VENDOR15852	FirstName3976 LastName3976	555-555-5555	test_me+3976@realwinelists.com	Products	Orders	EDIT	<input type="checkbox"/>
		555-555-5555	test_me+32451@realwinelists.com	Products	Orders	EDIT	<input type="checkbox"/>

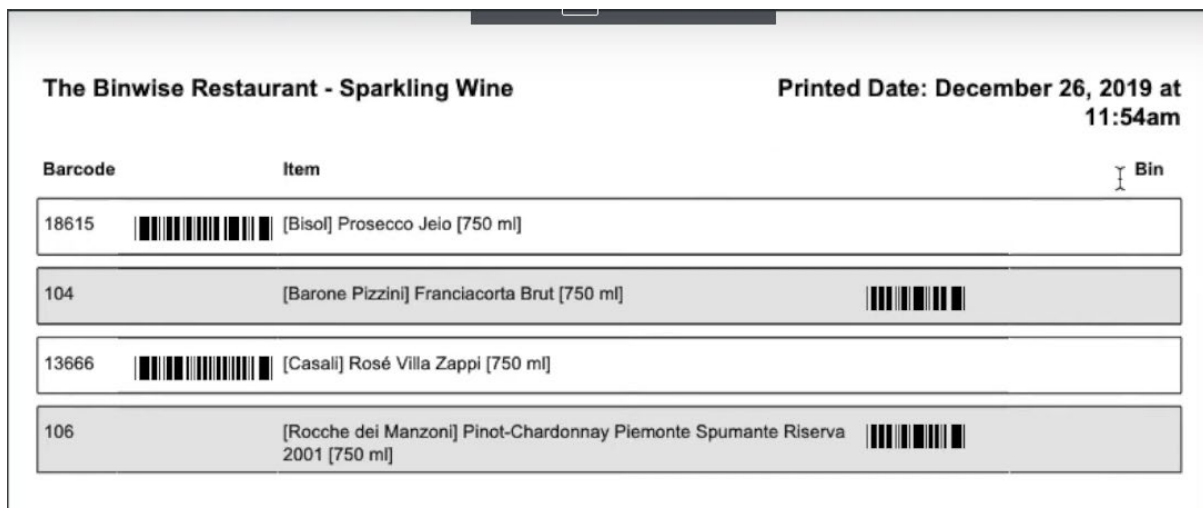
Slika 2 BinWise zaslon dobavljača (BinWise, 2023)

Kreiranje narudžbe je prikazano na slici 3. Pri kreiranju narudžbe se dodaje proizvod koji se naručuje te količina. Pri kreiranju narudžbe se unosi datum kreiranja i očekivani datum dostave te je moguće unijeti bilješke o dobavljaču i vidjeti zadnje plaćen iznos za svaki proizvod.



Slika 3 BinWise zaslon narudžbe (BinWise, 2023)

Popis inventure se vrši pomoću BinWise mobilne aplikacije. Prvo je potrebno kreirati list za skeniranje koji je prikazan na slici 4 te nakon toga se pomoću mobitela ili ručnog skenera skenira bar kod proizvoda.



Slika 4 BinWise list za skeniranje (BinWise, 2023)

Pomoću gumba s lijeve strane na BinWise aplikaciji se mogu usklađivati transakcije koje su odrađene putem POS aparata. Sve ostale transakcije, odnosno prodaje, se moraju ručno unositi kako bi izračun zaliha i izvješća bili točni. BinWise generira izvješća kao što su stanje zaliha u određenom periodu, status prodaje u određenom trenutku, bilanca ugostiteljskog objekta te varijanca zaliha. Izvješće varijance zaliha je prikazano na slici 5 gdje je vidljiv tip proizvoda, bar kod proizvoda, stvarna zaliha i predviđena zaliha te odstupanje između stvarnih i predviđenih zaliha.

**Step 2 | Review**  
Review your total inventory count. Here, you can edit quantities directly and add items one by one. If you need to add a new scan or upload a new file, return to Step 1 - you won't lose the changes made here.

Physical Count | **Variations**

All (6) | Wine (2) | Beer (0) | Liquor (4) | Other (0) -- Search for an item --

ITEM TYPE	BARCODE	INVENTORY ITEM	ACTUAL COUNT	THEORETICAL	VARIANCE QUANTITY
Wine	3381	[32 Winds] Chardonnay Anderson Valley [750 ml]	12	0	▲ 12
Liquor	2251	[42 Below] Vodka [1000 ml]	66	0	▲ 66
Liquor	2602	[Absolut] Black [1000 ml]	24	0	▲ 24
Liquor	2243	[Absolut] Vodka [1000 ml]	6	0	▲ 6
Liquor	2335	[Absolut] Vodka Mango [1000 ml]	6	0	▲ 6
Wine	2429	[Shafer Vineyards] 1.5 Cabernet Stag's Leap 2008 [750 ml]	12	5	▲ 7

Showing 1 to 6 of 6 entries

← Previous | Load Count (1) | **Review (2)** | Submit (3) | Continue →

https://portal.binwise.com/restaurant/inventory/inventory#view-variance

Slika 5 BinWise izvješće varijance zaliha (BinWise, 2023)

## 6. Zaključak

Efikasno upravljanje zalihama je ključna komponenta uspješnog poslovnog procesa koja omogućava poslovnom subjektu da optimizira svoje resurse, smanji troškove, poboljša zadovoljstvo kupaca i klijenata te održi kompetitivnu prednost nad svojim konkurentima na tržištu. Diplomski rad je kroz istraživanje metoda upravljanja zalihama pokazao kako planiranje, točno predviđanje te efikasno korištenje raznih tehnika za posljedicu ima optimalno postavljanje zaliha.

Korištenjem tradicionalnih i suvremenih metoda upravljanja zalihama, poslovni subjekti mogu racionalizirati svoje opskrbe lance, smanjiti rasipanje kapitala te brzo odgovoriti na promjene i oscilacije u potražnji. Ne može se dovoljno naglasiti koliko je važno da poslovni subjekt pogodi dobar omjer između dostupnosti zaliha i troškova zaliha jer taj omjer direktno utječe na profit.

Cilj svakog ugostiteljskog objekta je biti konkurentan na tržištu te ostvariti najveći mogući profit, a caffe bar X nije izuzetak. U intervjuu je osoba zadužena za zalihe izjavila kako caffe bar X ne koristi nikakav informacijski sustav za upravljanje zalihama nego se proizvodi naručuju ručno po principu stanja skladišta. Takav sustav je zastario te bi caffe bar X mogao ostvariti dodatni profit uvodeći izračune poput troška točenja, PAR razine te varijance. Vlasnik caffe bar X-a bi trebao razmisliti i o nabavi softverskog rješenja za upravljanje zalihama, uzimajući u obzir današnji stupanj razvijenosti i dostupnosti informacijskih tehnologija.

U suštini, efikasno upravljanje zalihama je neprekidan proces koji zahtjeva prilagodljivost te stalnu potrebu za daljnjim poboljšanjem i unaprjeđenjem. Razvoj upravljanja zalihama treba pratiti evoluciju i unaprjeđenje poslovnih subjekata. Pravo je pitanje kako će upravljanje zalihama izgledati u budućnosti uzimajući u obzir brzo razvijanje baza podataka, automatizacije te strelovit napredak umjetne inteligencije.



## Literatura

1. Ammer, C. & Ammer, D., 1986. *Dictionary of Business and Economics*. Rev. Ed. ur. London: Free Press.
2. Beker, I. & Stanivuković, D., 2007. *Logistika*. Novi Sad: Fakultet tehničkih nauka.
3. Belak, V. i dr., 2002. *Upravljanje zalihama i skladišno poslovanje*. Zagreb: RRiF-plus.
4. BinWise, 2023. *BinWise*. [Mrežno]  
Available at: <https://home.binwise.com/guides/bar-inventory-management>  
[Pokušaj pristupa 30 July 2023].
5. Briš Alić, M., Grubišić, D., Kaštelan Mrak, M., Martinović, M., Prester, J. & Vretenar, N., 2022. *Operacijski menadžment*. Osijek, Rijeka, Split, Zagreb: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ekonomski fakultet u Osijeku; Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet; Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet; Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet;.
6. Crnković, L., Mesarić, J. & Martinović, J., 2006. *Oganizacija i primjena računovodstva*. Osijek: Ekonomski fakultet.
7. Ilić, A., 2019. *Upravljanje zalihama kod nezavisne potražnje*, Osijek: Ekonomski fakultet.
8. Jašarević, S., Brdarević, S. & Isaković, S., 2020. *Upravljanje proizvodnjom*. Zenica: Politehnički fakultet.
9. Marchant, B., 1996. *Distribution: A Practical Guide to Planning and Operation*. London: Kogan Page Limited.
10. Misra, S., 2022. *Retail inventory management*. Lucknow: Book Rivers Press.
11. Regodić, D., 2010. *Logistika*. Prvo izdanje ur. Beograd: Univerzitet Singidunum.
12. Šafran, M., 2021. *Osnove upravljanja zalihama*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti.
13. Šamanović, J., 1999.. *Logistički i distribucijski sustavi*. Split: Ekonomski fakultet.

14. Schroeder, R. G., 1993. *Upravljanje proizvodnjom: Odlučivanje u funkciji proizvodnje*. Četvrto izdanje ur. Zagreb: Mate d.o.o.
15. Segetlija, Z., 2002. *Uvod u poslovnu logistiku*. Osijek: Ekonomski fakultet.
16. Segetlija, Z., 2008. *Uvod u poslovnu logistiku*. 2. izmjenjeno i dopunjeno izdanje ur. Osijek: Ekonomski fakultet.
17. Segetlija, Z., 2011. *Logistika u gospodarstvu*. Osijek: Ekonomski fakultet.
18. Slack, N., Bradon-Jones, A. & Johnston, R., 2013. *Operations management*. Seventh edition ur. Harlow: Pearson.
19. Stevenson, W. J., 2015. *Operations management*. 12th ur. New York: McGraw-Hill Education.
20. Waters, D., 2003. *Inventory Control and management*. 2nd edition ur. s.l.:Wiley.
21. Žugaj, M. & Strahonja, V., 1992.. *Informacijski sustavi proizvodnje*. Zagreb: Informator.

## **Popis grafova**

Graf 1 Zalihe zavisne potražnje (Jašarević, et al., 2020) .....	12
Graf 2. Zalihe nezavisne potražnje (Jašarević, et al., 2020) .....	12
Graf 3. P – model (periodičko popunjavanje zaliha) (Regodić, 2010) .....	14
Graf 4. Q - model (kontinuirano popunjavanje zaliha) (Regodić, 2010).....	15
Graf 5. Prikaz ovisnosti vremena i zaliha (Belak, 2002) .....	17
Graf 6. Odnos između veličine narudžbe i troškova (Šafran, 2021).....	18
Graf 7. Odnos zaliha po grupama (Jašarević, et al., 2020) .....	27
Graf 8. ABC analiza (Jašarević, et al., 2020).....	27
Graf 9. Prikaz XYZ analize (Jašarević, et al., 2020) .....	29

## **Popis tablica**

Tablica 1 Svojstva pojedinih grupa analize (Šafran, 2021) .....	30
---	----

## **Popis slika**

Slika 1 BinWise početni zaslon (BinWise, 2023) .....	36
Slika 2 BinWise zaslon dobavljača (BinWise, 2023) .....	36
Slika 3 BinWise zaslon narudžbe (BinWise, 2023) .....	37
Slika 4 BinWise list za skeniranje (BinWise, 2023) .....	37
Slika 5 BinWise izvješće varijance zaliha (BinWise, 2023).....	38