

# Primjena metoda za upravljanje zalihama

---

Gregorić, Matija

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:119:594292>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-06-29**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Transport and Traffic Sciences -  
Institutional Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

**Matija Gregorić**

**PRIMJENA METODA ZA UPRAVLJANJE ZALIHAMA**

**ZAVRŠNI RAD**

**Zagreb, 2021**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**  
ODBOR ZA ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 13. ožujka 2020.

Zavod: **Zavod za transportnu logistiku**  
Predmet: **Upravljanje zalihama**

## ZAVRŠNI ZADATAK br. 5554

Pristupnik: **Matija Gregorić (0135233313)**  
Studij: **Inteligentni transportni sustavi i logistika**  
Smjer: **Logistika**

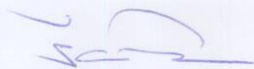
Zadatak: **Primjena metoda za upravljanje zalihama**

**Opis zadatka:**

Upravljanje zalihama predstavlja kompleksno područje i uključuje primjene specifičnih metoda za unaprjeđenje istoga.

Potrebno je prikazom studije slučaja pokazati postupke primjena uobičajenih metoda za upravljanje zalihama uz osvrt na rezultate primjene.

Mentor:



---

prof. dr. sc. Mario Šafran

Predsjednik povjerenstva za  
završni ispit:

---

**Sveučilište u Zagrebu**  
**Fakultet prometnih znanosti**

**ZAVRŠNI RAD**

**PRIMJENA METODA ZA UPRAVLJANJE ZALIHAMA**  
**APPLICATION OF INVENTORY MANAGMENT METHODS**

**Mentor: prof. dr. sc. Mario Šafran**

**Student: Matija Gregorić**

**JMBAG: 0135233313**

**Zagreb, 2021**

## **SAŽETAK**

Zalihe su jedna od najvažnijih komponenti svakog poduzeća. Omogućuju konstantnu i točnu proizvodnju i zato se svakodnevno radi na unapređenju metoda koje služe za upravljanje zalihama. Nikada se sa sigurnom točnošću ne može reći koja metoda je najbolja za svako poduzeće, ali se uz konstantno unapređenje i analize mogu napraviti kvalitetni radovi koji će poduzećima omogućiti da uz što brži i bezbolniji način adaptiraju metodu koja bi njihovom poduzeću najviše odgovarala. Cilj ovog rada je analizirati metode koje se koriste u upravljanju zalihama te njihovu primjenu. Optimizacija upravljanja zalihama provedena će se nad podacima od Jamnice plus d.o.o.

**KLJUČNE RIJEČI :** metoda; upravljanje zalihama; optimizacija;

## **SUMMARY**

Inventories are one of the most important components of any business. They enable constant and accurate production and that is why people are working every day to improve methods used for inventory management. It is never possible to say with complete certainty which method is best for each company, but with constant improvements and analysis, quality research can be done so companies can adapt method that would help them most in the fastest and most painless way. The aim of this work is to analyze the methods used in inventory management and their use. Inventory management optimization will be conducted over the data from Jamnica plus d.o.o.

**KEY WORDS:** method; inventory management; optimization;

## Sadržaj

1. UVOD .....	1
2. Definicija i vrste zaliha .....	2
2.1. Definicija zaliha .....	2
2.2. Vrste zaliha .....	2
2.3. Minimalne zalihe .....	4
2.4. Maksimalne zalihe .....	5
2.5. Optimalne zalihe .....	5
2.6. Sezonske zalihe .....	6
2.7. Sigurnosne zalihe .....	6
2.8. Špekulativne zalihe .....	6
2.9. Nekurentne zalihe .....	7
3. Prikaz modela za kontrolu zaliha .....	8
3.1. Tradicionalni modeli .....	9
3.1.1. Kontinuirano popunjavanje .....	9
3.1.2. Periodično popunjavanje .....	9
3.2. Suvremeni modeli .....	9
3.2.1. Sustav planiranja potreba za materijalom – MRP .....	9
3.2.2. Sustav planiranja proizvodnih kapaciteta – MRP II .....	11
3.2.3. Sustav planiranja potreba distribucije – DRP .....	12
3.2.4. Sustav planiranja resursa poduzeća – ERP .....	13
3.2.5. Sustav točno na vrijeme – JIT .....	14
4. Primjena ABC i XYZ analize .....	17
4.1. ABC analiza .....	17
4.2. XYZ analiza .....	19
4.3. Unakrsna ABC i XYZ analiza .....	21
5. Učinci primjene metoda za upravljanjem zalihama – primjer tvrtke Jamnica plus d.o.o. ....	23
ZAKLJUČAK .....	29
POPIS LITERATURE .....	30
POPIS KRATICA .....	32
POPIS SLIKA .....	33
POPIS TABLICA .....	34

## 1. UVOD

Zalihe su prisutne od početaka malih proizvođača i uspostavljanja malih tvornica. U prošlosti se ljudi nisu toliko bavili pravilnim upravljanjem zalihama zato što nije predstavljalo veliki problem, jer ljudi nisu mogli toliko puno proizvest koliko je bilo potrebno i bila je puno manja konkurencija. U današnje vrijeme upravljanje zalihama je jedan od najvažnijih dijelova upravljanja poduzećem.

Pretjerano gomilanje zaliha stvara sve veće troškove i zato se svakodnevno razvijaju metode i sustavi za upravljanje zalihama kako bi se svako poduzeće uspjelo prilagoditi tržištu i stvoriti što je veću moguću dobit. Metode je potrebno proučavati i prilagođavati za svako poduzeće posebno zato što nije svugdje moguće na jednaki način primijeniti određenu metodu. Iz tog razloga sve više poduzeća ima posebni kadar ljudi koji se bave proučavanjem i unapređenjem metoda za njihovo poduzeće.

U radu su prvo objašnjene i sistematizirane vrste zaliha i njihova primjena. Nakon toga objašnjeni su modeli za upravljanje zalihama koji su podijeljeni na tradicionalne i suvremene. Objašnjene su i analize koje se sve više koriste u upravljanju zalihama i uvelike pomažu. Za kraj prikazana je primjena i razrada metode na primjeru. U radu su prikazane sve dobre i loše strane svake metode te kako bi se mogle unaprijediti.

## **2. Definicija i vrste zaliha**

### **2.1. Definicija zaliha**

Školska definicija zaliha je: Pod zalihama robe podrazumijeva se količina robe (materijal, vlastiti proizvodi, poluproizvodi i gotovi proizvodi), koja je akumulirana (uskladištena) radi kontinuiranog (trajnog) opskrbljivanja vremenski i prostorno bliže ili daljnje proizvodne ili osobne potrošnje.[1]

Zalihe se također mogu definirati kao sve sirovine, potrošni materijali, elektronika i sva ostala sredstva koja su potrebna poduzećima kako bi stvorili svoj proizvod i plasirali ga na tržište. Kako bi poduzeće uspješno odgovorilo na potrebe tržišta svojim proizvodom jako je bitno kvalitetno i plansko upravljanje zalihama.

### **2.2. Vrste zaliha**

Najčešća podjela zaliha je :

- prema vrsti robe na skladištu
- prema stvarnoj i planiranoj količini

Prema vrsti robe na skladištu zalihe dijelimo na :

- zalihe sirovina i materijala
- zalihe gotovih proizvoda
- zalihe dijelova i poluproizvoda

Prema stvarnoj i planiranoj količini zalihe se dijele na :

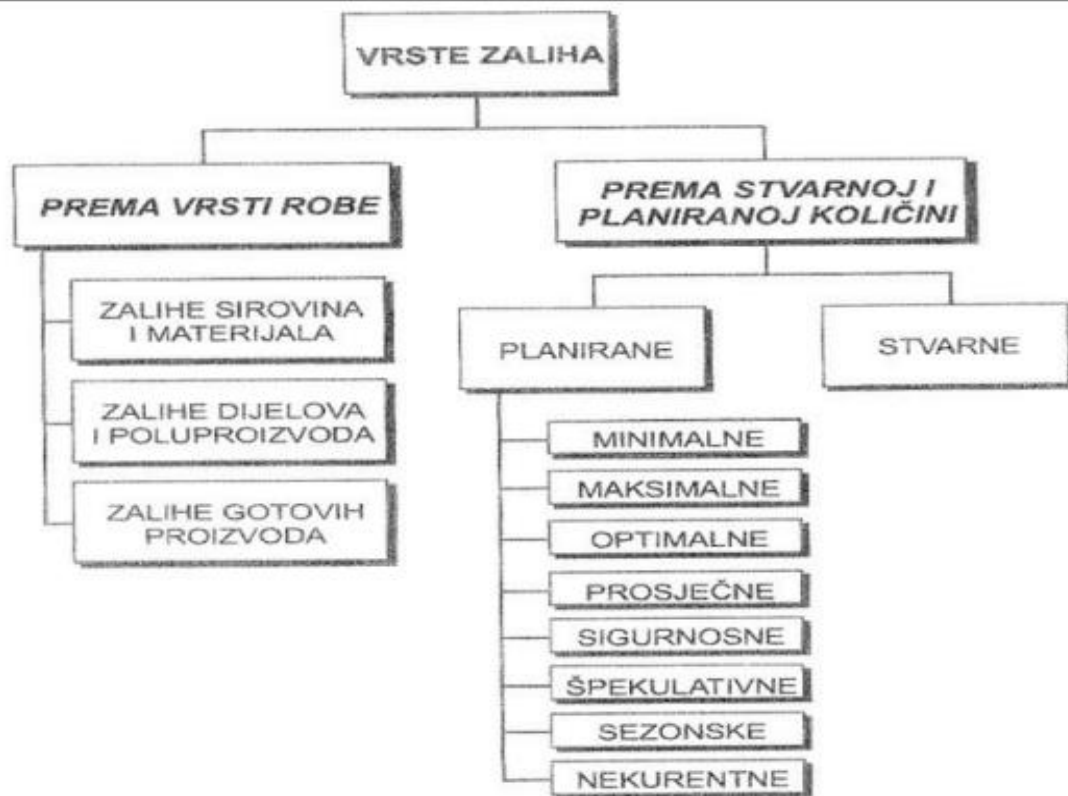
- planirane
- stvarne zalihe

Osim prethodno navedenih podjela zaliha također postoji i podjela zaliha s obzirom na planirani normativ.



S obzirom na planirani normativ zalihe dijelimo na :

- minimalne
- maksimalne
- prosječne
- optimalne
- sezonske
- sigurne
- špekulativne
- nekurentne



*Slika 1. Vrste zaliha [17]*

### 2.3. Minimalne zalihe

Minimalne zalihe predstavljaju najmanju količinu zaliha koja je potrebna da se pravovremeno zadovolji obaveza poduzeća po količini i asortimanu. Za utvrđivanje minimalne količine zaliha potrebno je utvrditi dnevnu potrošnju ili prodaju robe ovisno o tome radili se o proizvodnji ili distribuciji i rokove nabave. [1]

Vrlo je bitno pravilno izračunati minimalne zalihe poduzeća u određenom periodu kako ne bi došlo do manjka robe u skladištima, jer to može uzrokovati gubitak kupaca pošto će oni posegnuti za drugim dobavljačima. Općenito za mnoge proizvođače lako je naći kupca, ali vrlo teško zadržati pa je zato preporučljivo ne dovoditi se u situaciju gdje je skladište prazno. Zato postoji obrazac koji omogućuje lakše računanje minimalnih zaliha.

Količina minimalnih zaliha se može odrediti prema formuli (1):

$$Z = Q * V \quad (1)$$

gdje je :

- Q – dnevna potrošnja
- V – vrijeme nabave

Također minimalna količina zaliha može se izračunati pomoću slijedećeg izraza (2):

$$Z = \frac{Q*V}{D} \quad (2)$$

gdje je :

- Q – godišnja potrošnja
- V – vrijeme nabave
- D – broj radnih dana u godini

## 2.4. Maksimalne zalihe

Maksimalne zalihe predstavljaju gornju granicu količine robe u skladištu iznad koje se ne smije u određenom razdoblju nabaviti roba, to ne samo da je štetno već je ekonomski neopravdano.[1]

Održavanje maksimalnih zaliha je vrlo fragilan pristup. Ekonomski gledano vrlo je neisplativo i šteti poduzeću. Maksimalne zalihe se primjenjuju samo u slučaju kada proizvodnja ili potražnja uvelike varira tijekom cijele godine. Tim pristupom poduzeća ne žele riskirati i dovesti se u situaciju da ostanu bez proizvoda tijekom velike potražnje i time ostati bez dodatne zarade, ali opet se izlažu riziku da potražnja neće biti veća od prosjeka i time će gubiti novac pošto će roba stajati duže od prosjeka na skladištu i povećati će im se troškovi skladištenja.

Najčešći izraz koji se koristi za izračunavanje maksimalnih zaliha je (3) :

$$Z = \frac{\text{Vrijednost najveća planirane prodaje}}{\text{dana razdoblja za koji se traži normativ maksimalne zalihe}} * \text{norma dani} \quad (3)$$

## 2.5. Optimalne zalihe

Optimalne zalihe predstavljaju količinu robe koja osigurava redovnu i potpunu opskrbu proizvodnje ili kupaca uz minimalne troškove skladištenja i naručivanja robe.[1] Takva vrsta zaliha nalazi se između minimalnih i maksimalnih zaliha.

Formula koja se najčešće koristi za izračunavanje optimalnih zaliha glasi (4):

$$Z_{\text{opt}} = (P + R_1) * (V + R_2) \quad (4)$$

gdje je :

$Z_{\text{opt}}$  = normativ optimalne zalihe gotovih proizvoda izražen u vrijednosti

$P$  = dnevna ili mjesečna planska prodaja gotovih proizvoda izražene u količini ili vrijednosti

$R_1$  = rezerva kojom se na temelju procjene povećava dnevna ili mjesečna planska prodaja gotovih proizvoda uslijed podbačaja plana proizvodnje te povećanog škarta ili loma gotovih proizvoda

$V$  = normirani broj dana ili mjeseci između vremena naručivanja i isporuke

$R_2$  = rezerva kojom se na temelju procjene povećava normirani broj dana ili mjeseci zbog izuzetnih teškoća u isporuci

## **2.6. Sezonske zalihe**

Sezonske zalihe su količina robe koja je sakupljena tijekom cijele godine kako bi se zadovoljila potražnja u nekom kratkom vremenskom razdoblju[1].

Planiranje ovakve vrste zaliha zahtjeva jako dobro poznavanje i predviđanje tržišta. Omogućuju jako dobar ekonomski skok poduzeća, ali ako se predviđanja ispostave krivima može uzrokovati velike gubitke poduzeću. Primjeri takvih zaliha su klima uređaji i ventilatori tijekom ljeta, te kreme za sunčanje tijekom sezone odlaska na more.

## **2.7. Sigurnosne zalihe**

Sigurnosne zalihe predstavljaju količinu robe koja se drži na skladištu kako bi se poduzeće osiguralo od nepredvidive promjene na tržištu. Postoji mogućnost da materijal koji je potreban za proizvodnju kasni te se onda poseže za sigurnosnim zalihama i one omogućuju daljnju neometanu proizvodnju. Naravno takvi slučajevi nisu predvidljivi te poduzeće konstanto pokušava imati sigurnosne zalihe što uzrokuje dodatne troškove skladištenja.

Poduzeća mogu smanjiti sigurnosne zalihe korištenjem :

- različitih formi isporuka sa odgovarajućim vremenom isporuke
- trajnog sistema zaliha, tj. kontinuiranim utvrđivanjem nivoa zaliha
- visokog stupnja kontrole dobavljača

## **2.8. Špekulativne zalihe**

Špekulativne zalihe su zalihe koje se najčešće stvaraju radi kasnije prodaje kada cijena na tržištu poraste. Glavni cilj je pomoću njih stvoriti veći profit od prosjeka tijekom određenog vremena. Poduzeća često kupuju određenu sirovinu dok je cijena niža od prosjeka s ciljem daljnje preprodaje kada cijena naraste. Također razlog može biti i radi dobivanja popusta na količinu pri kupnji sirovine ili zbog predviđanja nestašice te sirovine.

## **2.9. Nekurentne zalihe**

Nekurentne zalihe sadržavaju robu koja se zadržava na tržištu duže od prosjeka. Najčešće je to roba koja je loše kvalitete ili je zastarjela [2].

Takva roba se često ne može prodati, ili se prodaje po znatno nižoj cijeni, a zalihe se najčešće otkrivaju tijekom godišnjih inventura. Danas se njima puno više pridaje pažnja jer mogu uzrokovati velike gubitke poduzećima, te ih je puno lakše detektirati radi digitalizacije logistike.

### 3. Prikaz modela za kontrolu zaliha

Poduzeća se svakodnevno susreću sa problemima na tržištu koji uvelike otežavaju pravilno upravljanje zalihama. To može biti oscilacija potražnje na tržištu, kašnjenje isporuke materijala koji im je potreban za proizvodnju ili kašnjenje isporuke njihovog proizvoda, kao i moguća konkurencija protiv koje se svakodnevno moraju boriti. Radi tih problema razvijeni su određeni modeli koji uvelike pomažu pri upravljanju zaliha. Razvijeni su na temelju prijašnjih promjena na tržištu i predviđanjima za buduće promjene.

U ovom završnom radu modele ćemo podijeliti na :

- Tradicionalne
- Suvremene

Tradicionalni modeli se dijele na :

- Kontinuirano popunjavanje
- Periodično popunjavanje

Suvremeni modeli se dijele na :

- Metodu planiranja potreba za materijalom – MRP
- Metodu planiranja proizvodnih kapaciteta – MRP II
- Sustav planiranja potreba distribucije – DRP
- Sustav planiranja resursa poduzeća – ERP
- Sustav točno na vrijeme – JIT

### **3.1. Tradicionalni modeli**

#### **3.1.1. Kontinuirano popunjavanje**

Zalihe se pri svakom popunjavanju dovode do unaprijed utvrđene razine. Količina robe je fiksna i pokušava se odrediti specifična točka pri kojoj se mora napraviti nova narudžba robe. Do točke popunjavanja dolazi se tako da se zbroje sigurnosne zalihe i prosječne isporuke robe sa skladišta tijekom određenog vremenskog intervala.

#### **3.1.2. Periodično popunjavanje**

Za ovaj model specifično je da se popunjavanje zaliha odvija periodično nakon uvijek istog intervala vremena [2]. Mogu se popunjavati dnevno, tjedno, mjesečno, godišnje, itd. U tim intervalima provjerava se razina zaliha i onda se naručuje količina koja nedostaje do maksimalnih zaliha. Maksimalna količina zaliha predstavlja količinu zaliha koja bi po procjenama trebala pokriti normalnu potražnju tržišta te osigurati i određenu količinu za rezervu.

Ovakav model upravljanja se pokazao kao dobar kada poduzeće ima kontinuirane i jednako vremenski raspoređene narudžbe od svojih kupaca.

### **3.2. Suvremeni modeli**

#### **3.2.1. Sustav planiranja potreba za materijalom – MRP**

Sustav planiranja potreba za materijalom je suvremeni sustav planiranja zaliha koja se bazira na planiranju zaliha ovisno o količini robe koja se planira prodati u određenom vremenu. Uglavnom je taj proces izračunavanja količine digitaliziran pošto postoje programi koji pomažu u izračunavanju količine zaliha koje je potrebno napraviti kako bi se određeni broj proizvoda proizveo. Ovakav sustav je maksimalno fokusiran na materijal koji je potreban za proizvodnju dok zanemaruje ostale čimbenike bitne za proizvodnju.

Sastoji se od tri koraka:

1. popisivanje materijala koji su trenutno dostupni na skladištu za proizvodnju
2. identifikacija materijala koji su potrebni a nisu na skladištu dostupni
3. zakazivanje vremena proizvodnje i narudžbe

Primarni cilj MRP-a je osigurati dostupnost materijala i komponenata kada je to potrebno u proizvodnom procesu i da se proizvodnja odvija prema rasporedu.

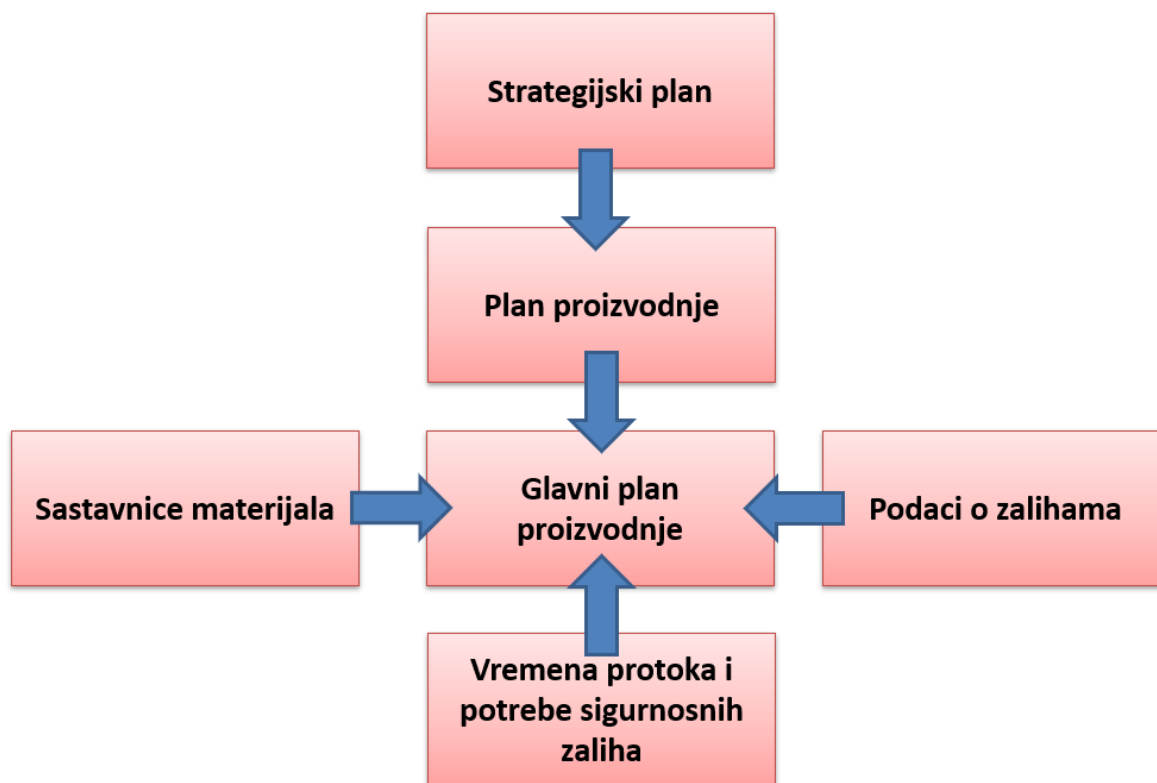
Prednosti MRP-a su[5]:

- poboljšani poslovni rezultati
- poboljšani rezultati izvedbe proizvodnje
- poboljšan nadzor nad proizvodnjom točnije i pravodobne informacije
- smanjenje zaliha, što vodi smanjenju zastarjelosti
- veća spremnost za isporuku u skladu s potražnjom, budući da narudžbe upravljaju proizvodnim procesom
- niži proizvodni troškovi zbog povećane učinkovitosti

Nedostaci MRP-a su:

- nužno ne optimizira troškove nabave materijala, što vodi višim troškovima zbog češćih i manjih narudžbi
- manje narudžbe povećavaju cijenu prijevoza i obično povećavaju jedinične troškove zbog izgubljenih količinskih popusta
- proizvodnja može biti usporena ili ugašena ako je isporuka spora ili ako je nestašica komponenti
- ne uzima u obzir kapacitet postrojenja i kapacitet distribucije





*Slika 2. Elementi MRP-a [9]*

### **3.2.2. Sustav planiranja proizvodnih kapaciteta – MRP II**

Sustav planiranja proizvodnih kapaciteta ( MRP II ) je nasljednik sustava planiranja potreba za materijalom ( MRP I ) te je nastao kako bi ispunio većinu njegovih nedostataka. Razlika je u tome što MRP II koristi dodatne podatke iz računovodstvenih evidencija i prodaje te onda te podatke koristi za daljnju analizu i predviđanje proizvodnih zahtjeva. Upotrebom MRP II dolazi do integracije financijskih i logističkih planova u poduzeću. Time se postiže smanjenje troškova zaliha, smanjenje broja prekida rada te se povećava fleksibilnost u planiranju.

MRP II pruža [13]:

- Bolju kontrolu zaliha
- Poboljšani raspored
- Produktivniji odnos s dobavljačima

U sklopu inženjerstva i dizajna pruža[13] :

- bolju kontrolu dizajna
- kvalitetniju kontrolu kvalitete i kvantitete

Najpopularniji programi koji pružaju metodu planiranja proizvodnih kapaciteta su[14] :

- IQMS
- S2K Enterprise
- Epicor
- Fishbowl
- FactoryEgde
- Prodsmart
- abas
- Oracle Netsuite Manufacturing Edition



*Slika 3. Prikaz MRP II sustava [16]*

### **3.2.3. Sustav planiranja potreba distribucije – DRP**

Sustav planiranja potreba distribucije (DRP) je informacijski sustav koji podržava koordinaciju unutar distribucijske mreže. Odnosi se na postupak planiranja koji omogućuje definiranje parametara kontrole razine zaliha, poput sigurnosne ili sigurne zalihe te izračunavanja zahtjeva za zalihama tijekom vremena na temelju predviđanja prodaje i narudžbi.

DRP sustavi razvijaju projekciju za svaki proizvod na zalihama i temelje se na :

- predviđanju potražnje za svakim proizvodom pojedinačno
- trenutnoj razini zaliha svakog proizvoda
- ciljanim sigurnosnim zalihama
- preporučenoj količini popunjavanja
- vremenu isporuke

### **3.2.4. Sustav planiranja resursa poduzeća – ERP**

Sustav planiranja resursa poduzeća podrazumijeva prilagodbu i uporabu „gotovog“ softverskog paketa, a tek onda programsku podršku napisanu po mjeri određenog korisnika. ERP paketi zamišljeni su tako da se mogu prilagoditi potrebama konkretne organizacije i postojećem softveru ili informacijskom sustavu te organizacije.

Za ERP paket vrijedi[6] :

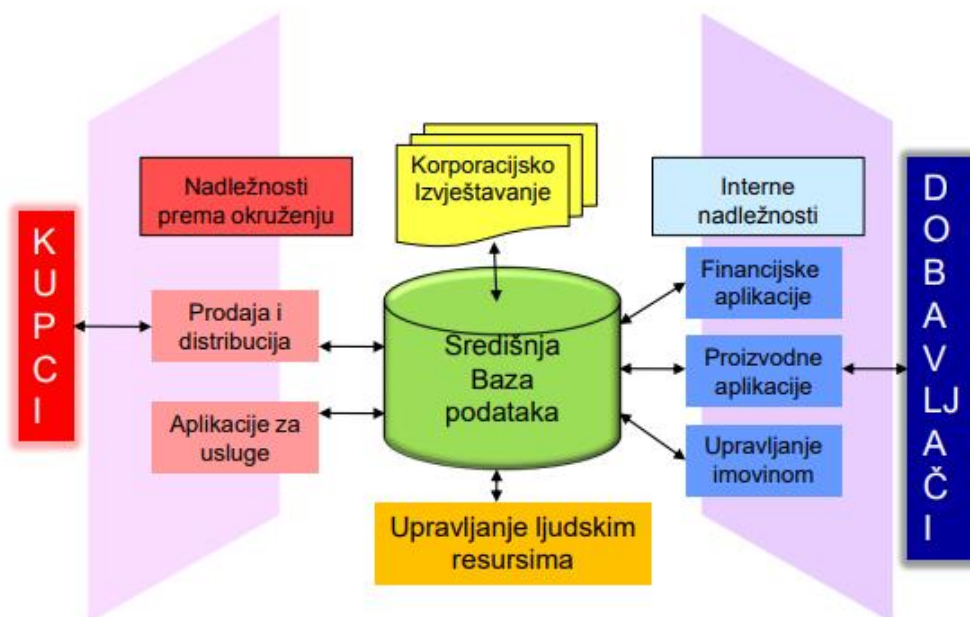
- ❖ sastoji se od više podsustava i velikog broja predefiniраниh opcija
- ❖ podržava stotine različitih poslovnih funkcija i procesa rada
- ❖ realiziran je s više milijuna linija programskog koda
- ❖ u razvoj je utrošeno više stotina ili tisuća čovjek-godina visoko kvalificiranog rada

Glavni cilj sustava planiranja resursa poduzeća je poslovati u brzo promjenjivom, snažnom konkurentskom okruženju na bolji način.

To se ostvaruje[6] :

- ❖ integracijom podataka iz sustava i okruženja
- ❖ povezivanjem kupaca i dobavljača u cjeloviti lanac dobave
- ❖ angažiranjem i iskorištavanjem dokazano dobre prakse za odlučivanje i koordinaciju prodaje, marketinga, operativnih aktivnosti, logistike, plaćanja, financija, razvoja proizvoda i ljudskih resursa

Također karakteristika ERP sustava je da baza podataka čitavog poduzeća, koja radi na zajedničkoj platformi, funkcionira zajedno s integriranim skupom aplikacija, konsolidirajući sve poslovne radnje u jednom računalnom okruženju.



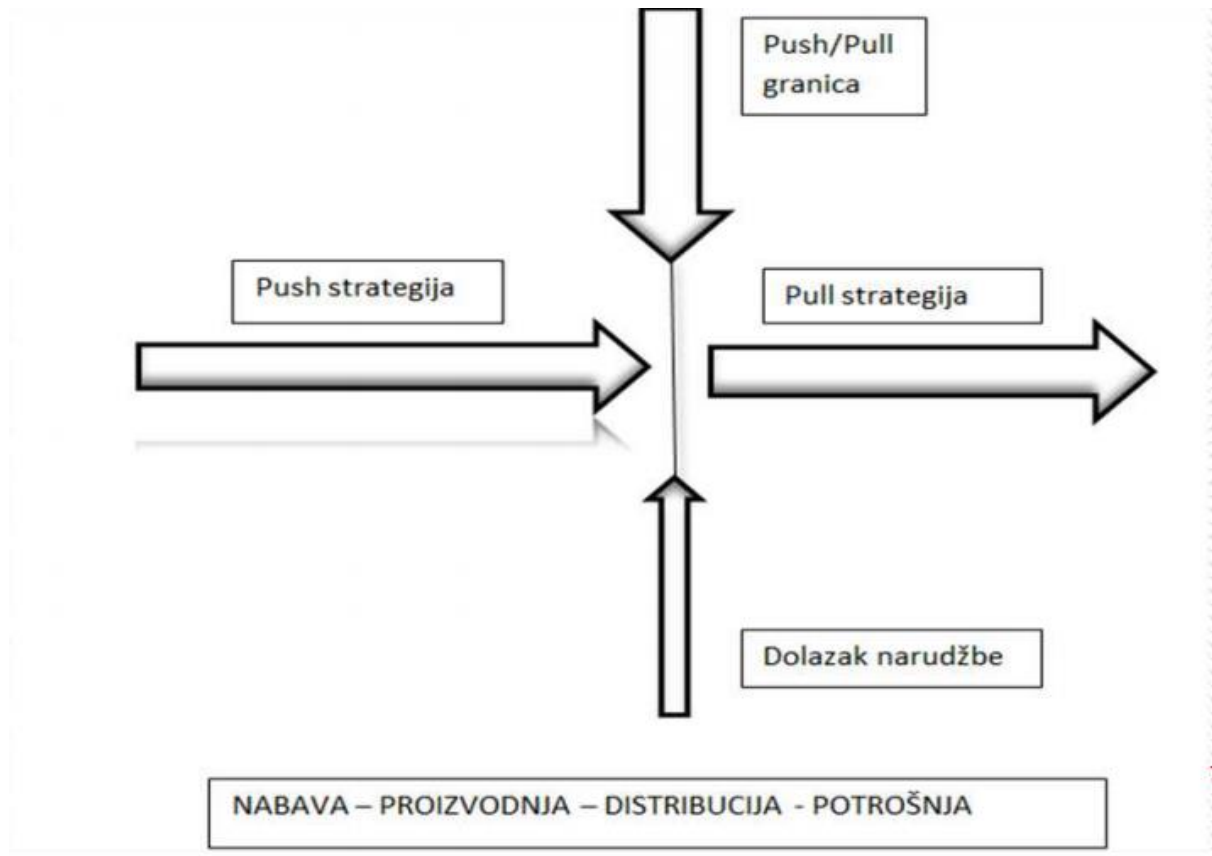
Slika 4. Prikaz ERP sustava [6]

### 3.2.5. Sustav točno na vrijeme – JIT

Sustav točno na vrijeme („Just in time“) pojavio se 1970-tih u Japanu zahvaljujući auto kompaniji Toyota. Glavni cilj im je bio zadovoljenje potreba potrošača u što manjem roku sa što manjim brojem zaliha na skladištu. Na tom cijelom principu je JIT sustav i ostvaren. Zalihe se drže na minimalnim i proizvodnja se pokreće isključivo kada dođe do potražnje.

U navedenom sustavu najvažnija stvar je kvalitetno i koordinirano funkcioniranje svih odjela koji čine kompaniju. Na taj način kompanija ima mogućnost dobavljanja svih zaliha kada su one potrebne, a to je period nakon primitka narudžbe. Na taj način ne dolazi do nepotrebnog skladištenja viška materijala i time se smanjuju troškovi koji stvaraju zalihe.

Just in time sustav upravljanja zalihama smatra se i „pull“ strategijom. To je strategija kod koje kada prodajna aktivnost zahtjeva veću proizvodnju onda se zalihe „povlače“ i naručuju se dodatne zalihe koje su potrebne da se zadovolje potrebe narudžbi. Kod tradicionalnih metoda koristi se „push“ strategija. Ona se temelji na tome da se predviđaju potrebe tržišta i na temelju tih predikcija stvaraju se zalihe koje bi trebale zadovoljiti buduću potražnju. Kod „push“ strategije se stvaraju dodatni troškovi zaliha zbog gomilanja resursa.



*Slika 5. Odnos push i pull strategije [11]*

Također jedan od glavnih ciljeva sustava točno na vrijeme je eliminiranje „nepotrebne potrošnje“. Postoji sedam tipova „nepotrebne potrošnje“ :

- potrošnja zbog oštećenog proizvoda
- potrošnja vremena
- potrošnja radi transporta
- potrošnja zbog skladištenja
- potrošnja zbog prevelike proizvodnje
- potrošnja radi otpada

Kako bi se zalihe svele na minimum i u konačnici eliminirale, većina firmi koje prakticiraju sustav točno na vrijeme drže se određenih načela :

- razina zaliha teži nuli
- potražnja za pouzdanim dobavljačima
- povećanje učestalosti narudžbi

- smanjenje troškova kupnje
- poboljšanje rukovanja materijalom

Prednosti sustava točno na vrijeme :

- ❖ smanjenje troškova držanja zaliha
- ❖ povećanje kvalitete poslovanja
- ❖ smanjenje nepotrebne potrošnje
- ❖ rizik od zastarjelosti proizvoda je sveden na minimum
- ❖ kraće vrijeme isporuke
- ❖ nema potrebe za velikim skladištima i prostorima

Nedostaci točno na vrijeme sustava :

- ❖ složenost u planiranju
- ❖ nedostatak obrtnog kapitala
- ❖ nema troškova prilike
- ❖ kompromis o kvaliteti
- ❖ pogreške u opskrbnom lancu
- ❖ specifičan je samo za određene industrije

Mnogi nedostaci mogu se ispraviti vrlo dobrim planiranjem. Potrebno je imati dobre odnose sa dobavljačima i stvoriti protočne sustave kako bi najnovije informacije brzo i točno kružile i da ne dođe do „pokvarenog telefona“ jer to može stvoriti velike gubitke za tvrtke.

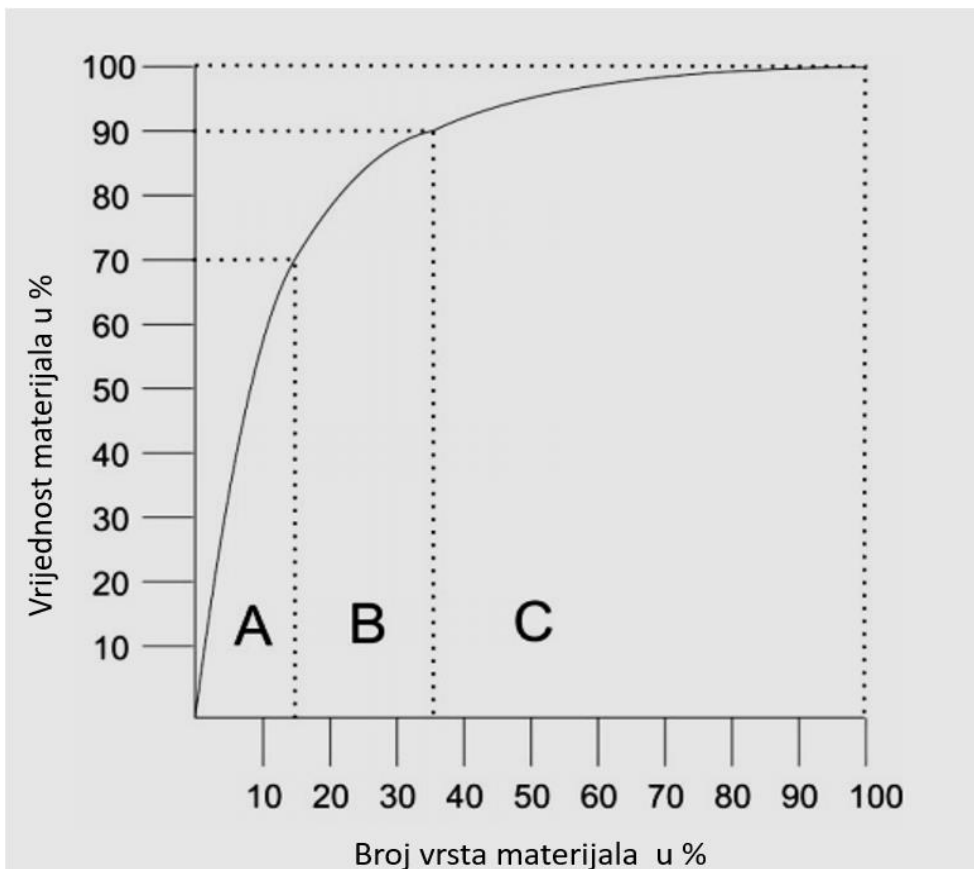
## 4. Primjena ABC i XYZ analize

### 4.1. ABC analiza

ABC analiza kategorizira artikle na zalihi temeljem njihove važnosti, koeficijenta obrtaja, odnosno obujma prodaje. Ona omogućuje razvrstavanje materijala u tri skupine na temelju odnosa vrijednosti :

- potrošnje
- zaliha
- prodaje i broja vrsta materijala

Vilfredo Pareto je prilikom istraživanja nacionalnog bogatstva ustanovio da u Italiji oko 20% obitelji posjeduje 80% kapitala [15]. Iz tog istraživanja je nastalo Paretoovo pravilo na kojem se temelji ABC analiza, a to je da 80% uspjeha proizlazi od samo 20% aktivnosti. Unutar ABC analize materijali se klasificiraju u skupinu A, B i C.



Slika 6. Lorentzova krivulja [3]

Lorentzova krivulja prikazuje odnos potrošnje i vrste materijala. Iz krivulje je vidljivo da materijali skupine A čine oko 15% ukupnih zaliha, ali 70% vrijednosti zaliha. Skupina B čini oko 20% ukupnih zaliha i 20% vrijednosti zaliha, dok skupina C čini približno 60% ukupnih zaliha, ali samo oko 10% vrijednosti zaliha.

ABC analiza se provodi u tri faze [3] :

1. Obuhvat podataka o godišnjim potrebama ili potrošnji materijala u zadnjih 12 mjeseci prema vrstama i izračunavanje vrijednosti potreba/potrošnje množenjem količina pojedinih materijala s njihovim planskim ili prosječnim nabavnim cijenama
2. Sortiranje materijala u padajućem slijedu prema vrijednosti godišnjih potreba/potrošnje te izračunavanje postotnog udjela vrijednosti pojedinog materijala u ukupnoj vrijednosti godišnjih potreba/potrošnje i kumuliranje postotnih udjela
3. Usporedba kumulativnih postotnih udjela vrijednosti godišnje potrebe/potrošnje i postotnog udjela broja vrsta, na temelju čega možemo odrediti skupine A, B i C te za svaki materijal kojoj skupini pripada

Kako bi kvalifikacija materijala bila valjana i korisna potrebno ju je provoditi minimalno jednom godišnje pošto se analiza temelji na podacima iz prošlosti i u međuvremenu je moglo doći do promjene u cijeni i količini potrošnje određenog materijala.

U ABC analizi također je bitan i koeficijent obrtaja koji prikazuje koliko se puta prosječna zaliha prodala tijekom određenog vremenskog perioda. Koeficijent je lako moguće izračunati pomoću formule (5) :

$$KO = \frac{\text{trošak prodajnih proizvoda}}{\text{prosječna vrijednost zaliha}} \quad (5)$$

Nakon što poduzeće ustanovi koeficijent obrtaja također može izračunati i koliko određena roba za koju znamo koeficijent obrtaja stoji na skladištu. To je moguće pomoću formule (6):

$$DV = \frac{365}{KO} \quad (6)$$

Naravno svi izračuni i podaci koji se dobivaju ABC analizom mogu se bitno razlikovati ovisno o grani gospodarske djelatnosti, jer pojedine skupine materijala imaju različite postotne udjele u ukupnoj vrijednosti.

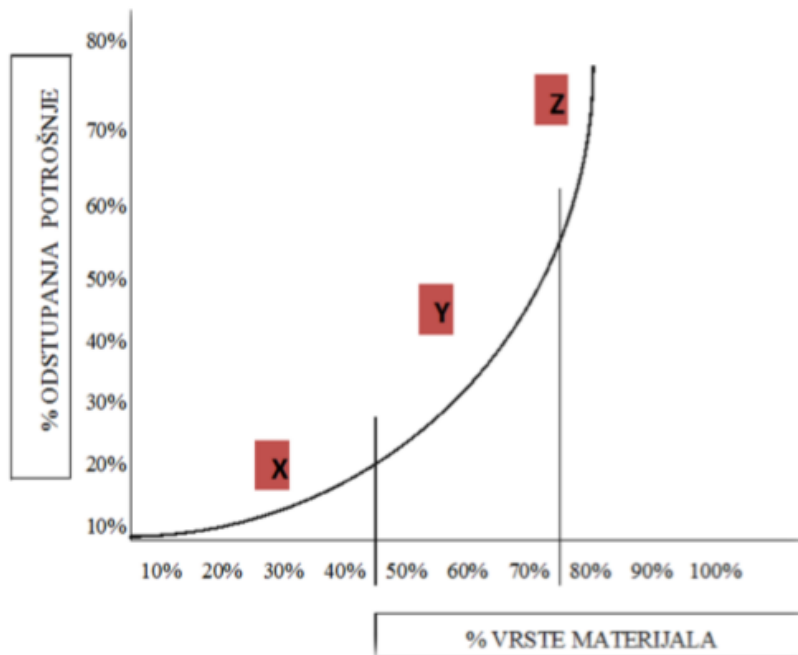


## 4.2. XYZ analiza

Dok ABC analiza klasificira zalihe prema ukupnoj vrijednosti potrošnje XYZ analiza ih kvalificira prema kontinuitetu potrošnje i sigurnosti prognoze potrošnje. XYZ analiza obuhvaća i druge segmente zaliha koji ju čine, a to je varijabilnost potražnje pojedinih artikala.

XYZ analiza klasificira materijale u X, Y i Z. Karakteristike svake pojedine grupe su sljedeće [3]:

- X materijali su karakteristični po tome da se njihova prodaja značajno ne mijenja kroz vrijeme. Oni čine otprilike 50% materijala i oni se konstantno upotrebljavaju. Analiza nalaže da se materijala X uvijek bude onoliko koliko je potrebno dok ne stigne nova isporuka i nije potrebna velika sigurnosna zaliha. Također se preporuča da se nabava X materijala automatizira što je više moguće radi toga što je ona stabilna.
- Y materijali su materijali koji se koriste diskontinuirano. Oni ovise o trendovima na tržištu i zato njihova uporaba varira ovisno o sezonskoj potražnji. Radi toga oni čine otprilike 20% zaliha
- Z materijali su materijali koji se koriste povremeno. Njihova upotreba uvelike varira i zato nije lako odrediti točnu prognozu trošenja. Njihov vremenski razmak potrošnje je preko 60% posto, te oni čine oko 30% zaliha. Zbog velikog vremenskog razdoblja korištenja ne preporuča se automatizacija nego se više teži ručnom računanju.



*Slika 7. Odnos potrošnje i materijala u XYZ analizi [3]*

Kako bi se XYZ analiza provela kvalitetno i točno potrebni su slijedeći podatci :

- Trošak prodajne robe
- Prodajna vrijednost robe
- Prosječna prodaja
- Standardna devijacija u promatranom razdoblju
- Prosječna nabavna cijena
- Prosječna vrijednost zaliha
- Koeficijent varijacije

Ukoliko su svi navedeni podatci točni i dostupni moguće je provesti XYZ analizu.

### 4.3. Unakrsna ABC i XYZ analiza

Unakrsna ABC i XYZ analiza služi kako bi se zalihe svrstale u dvije kategorije kojima se u konačnici dobiva devet kategorija klasifikacije zaliha. Nakon uspostave svake klasifikacije svakoj se pristupa sa posebnom strategijom nabave i skladištenja materijala.

	X	Y	Z
A	AX	AY	AZ
B	BX	BY	BZ
C	CX	CY	CZ

Slika 8. Prikaz unakrsne ABC i XYZ analize [10]

Kategorije AX, AY i BX karakterizira [10] :

- ❖ veliki udio u ukupnoj vrijednosti
- ❖ stabilna potrošnja
- ❖ velika točnost prognoze
- ❖ veliki potencijal optimiziranja

Kategorije AZ, BY i CX karakterizira :

- ❖ srednji udio u ukupnoj vrijednosti
- ❖ varijabilna potražnja
- ❖ srednja mogućnost potražnje
- ❖ pojedinačna opskrba prema potrebama korisnika

Kategorije BZ, CY i CZ karakterizira :

- ❖ mali udio u ukupnoj vrijednosti
- ❖ povremena potražnja
- ❖ mala mogućnost potražnje

U konačnici analize su vrlo bitne za kvalitetno planiranje zaliha pošto je njihov cilj uočavanje prioriteta vezanih za zalihe i time omogućuju kvalitetnije i učinkovitije poslovanje.

## 5. Učinci primjene metoda za upravljanjem zalihama – primjer tvrtke Jamnica plus d.o.o.

Studiju slučaja izradit ćemo na primjeru prodaje artikala u kompaniji Jamnica plus d.o.o. Jamnica je najveći hrvatski proizvođač mineralnih voda te bezalkoholnih pića s tradicijom od 190 godina. Izvori Jamničke kiselice poznati su još iz vremena Kelta, ali je osmišljeni razvoj korištenja započeo 18. listopada 1828. kada su napunjene prve boce namijenjene tržištu. Promišljenim ulaganjima u modernizaciju, razvoj i nove tehnologije Jamnica je došla do pozicije jednog od najmodernijih europskih proizvođača mineralnih voda i bezalkoholnih pića. Glavni cilj strategije u Jamnici plus d.o.o. je balansiranje ponude i potražnje, a za to koristi se model prodaja i poslovno planiranje (Sales & operations planning). Jamnica plus d.o.o. koristi SAP sustav, a za planiranje proizvodnje i upravljanja zalihama njegovu funkciju MRP.

Za izračun ABC i XYZ analize koristiti ćemo 5 proizvoda Jamnice plus d.o.o. Pojedini podatci vezani za artikle su stvarni dok su drugi određeni otprilike radi poslovne tajne. Potrebno je izračunati količinu artikala koji se naručuje (EOQ ili skraćeno Q) uz pomoću kojega ćemo izračunati ostale potrebne parametre. Tablica 1. sadrži parametre jedinične cijene proizvoda (C) i broja prodajnih godišnjih proizvoda (D), dok u tablici nisu navedeni konstantni parametri kao što je fiksna cijena nabave ( $C_0$ ) koja iznosi 7000 kuna, godišnja stopa držanja zaliha (H) koja iznosi 14%.

*Tablica 1. popis artikala za analizu zajedno sa parametrima jedinične cijene proizvoda (C) i broja prodajnih godišnjih proizvoda (D)*

Artikli	C	D
Jana 1,5 PET (P1)	1,21	2400000
Jana ice tea limun 1,5 PET (P2)	2,45	5000000
Jana ice tea menta-limeta 1,5 PET (P3)	2,64	4500000
Jana ice tea breskva 1,5 PET (P4)	1,32	9000000
Jana ice tea šumsko voće 1,5 PET (P5)	1,37	8000000

(CH) trošak držanja zaliha (7):

$$C_h = C * H \quad (7)$$

(EOQ ili skraćeno Q) količina artikala koja se naručuje (8):

$$Q = \sqrt{\frac{2 * D * C_0}{C_h}} \text{ (komada)} \quad (8)$$

(CH) ukupni godišnji troškovi držanja zaliha (9):

$$CH = \frac{Q}{2} * C_h \text{ (kuna)} \quad (9)$$

(C<sub>0</sub>) ukupni godišnji troškovi naručivanja (10):

$$OC = \frac{D}{Q} * C_0 \text{ (kuna)} \quad (10)$$

(PC) ukupni godišnji troškovi nabave (11):

$$PC = D * C \text{ (kuna)} \quad (11)$$

(TC) ukupni godišnji troškovi (12):

$$TC = HC + OC + PC \text{ (kuna)} \quad (12)$$

(T) vrijeme ciklusa nabave (13):

$$T = \frac{Q}{D} * 365 \text{ (dana)} \quad (13)$$

(N) godišnji broj narudžbi (14):

$$N = \frac{D}{Q} \text{ (narudžba godišnje)} \quad (14)$$

Tablica 2. Tablični prikaz izračunatih parametara za ABC analizu

Artikli	C	D	CH	Q	HC	OC	PC	TC	T	N
Jana 1,5 PET (P1)	1,21	2400000	0,1694	445361	37722,07	37722,2	2904000	2979444,27	67,731985	5,3888868
Jana ice tea limun 1,5 PET (P2)	2,45	5000000	0,343	451753	7080,66	77475,96	12250000	12334556,6	32,977969	11,067995
Jana ice tea menta-limeta 1,5 PET (P3)	2,64	4500000	0,3696	412861	76296,71	76296,86	11880000	12032593,6	33,487614	10,899552
Jana ice tea breskva 1,5 PET (P4)	1,32	9000000	0,1848	825722	831600	76296,86	11880000	12787896,9	33,487614	10,899552
Jana ice tea šumsko voće 1,5 PET (P5)	1,37	8000000	0,1916	764559	73244,75	73244,83	10960000	11106489,6	34,883004	10,463548

Za provedbu ABC analize potrebno je izračunati kumulativnu vrijednost (KUM) svakog artikla. Da bi došli do kumulativne vrijednosti (KUM) najprije moramo izračunati ukupnu promatrana vrijednost (UPV) za svih 12 mjeseci i (UUPV) ukupnu promatrana vrijednost konkretnog proizvoda u promatranoj vrijednosti svih artikala.

(UPV) ukupna promatrana vrijednost u periodu od 12 mjeseci (15):

$$UPV = GP * JC \quad (15)$$

(UUPV) ukupna promatrana vrijednost konkretnog artikla (16):

$$UUPV = \frac{UPV}{Ukupna prodaja} * 100\% \quad (16)$$

Nakon toga, udjele u ukupnoj prodajnoj vrijednosti (UUPV) potrebno je kumulativno zbrojiti kako bi se dobio stupac (KUM), kao što je napravljeno u Tablici 3.

Tablica 3. Provedba ABC analize

Artikli	JC	GP	UPV	UUPV	KUM	ABC
Jana ice tea limun 1,5 PET (P2)	2,45	5000000	12250000	24,56%	24,56%	A
Jana ice tea menta-limeta 1,5 PET (P3)	2,64	4500000	11880000	23,82%	48,38%	A
Jana ice tea breskva 1,5 PET (P4)	1,32	9000000	11880000	23,82%	72,20%	B
Jana ice tea šumsko voće 1,5 PET (P5)	1,37	8000000	10960000	21,98%	94,18%	C
Jana 1,5 PET (P1)	1,21	2400000	2904000	5,82%	100,00%	C
<b>Ukupna prodaja</b>			<b>49874000</b>			

Iz tablice možemo vidjeti da su dva proizvoda u skupini A, jedan je u skupini B, dok su preostala dva u skupini C.

Nadalje provesti ćemo i XYZ analizu za iste artikle. Kako bi izračunali XYZ analizu potrebno je da prije svega odredimo standardnu devijaciju (SD) i prosjek prodaje (PP) za svih 12 mjeseci za svaki artikl posebno.

(SD) standardna devijacija (17):

$$SD = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} \quad (17)$$

ili u excelu opcija (18):

$$= STDEV.S \quad (18)$$

(PP) prosjek prodaje se dobiva na način da se ukupna prodaja za 12 mjeseci zbroji i podjeli s 12 (19):

$$PP = \frac{\sum X}{12} \quad (19)$$



Tablica 4. Tablični prikaz podataka za izradu XYZ analize

Mjeseci	Jana 1.4	Jana ice ta limun	Jana ice tea menta-limeta	Jana ice tea breskva	Jana ice tea šumsko voće
Sječanj	190000	397000	300000	700000	640000
Veljača	180000	220000	200000	870000	770000
Ožujak	190000	444200	200000	600000	560000
Travanj	200000	210000	500000	440000	500000
Svibanj	180000	153800	600000	650000	780000
Lipanj	210000	250000	600000	1890000	540000
Srpanj	180000	138000	200000	520000	520000
Kolovoz	200000	165000	300000	700000	580000
Rujan	220000	292000	400000	710000	840000
Listopad	240000	267000	300000	920000	690000
Studen	200000	216000	500000	400000	840000
Prosinac	210000	247000	400000	600000	740000
<b>UKUPNO</b>	2400000	3000000	4500000	9000000	8000000
<b>Standardna devijacija (SD)</b>	18090,6807	92473,13123	148477,1179	390337,849	125938,8981
<b>Prosjeak prodaje (PP)</b>	200000	250000	375000	750000	666667

Nakon što se izračuna standardna devijacija (SD) i prosjek potrošnje (PP), pomoću njih možemo izračunati vrijednost koeficijenta varijacije (CV), na temelju kojega kategoriziramo artikle u skupine X, Y ili Z.

(CV) koeficijent varijacije (20):

$$CV = \frac{SD}{PP} * 100\% \quad (20)$$

Tablica 5. Provedba XYZ analize

Artikli	SD	PP	CV	XYZ
Jana 1,5 PET (P1)	18090,6807	200000	9,05%	X
Jana ice tea šumsko voće 1,5 PET (P5)	127671,453	666667	19,15%	Y
Jana ice tea limun 1,5 PET (P2)	92473,1312	250000	36,99%	Z
Jana ice tea menta-limeta 1,5 PET (P3)	148477,118	375000	39,59%	Z
Jana ice tea breskva 1,5 PET (P4)	390337,849	750000	52,05%	Z

Na kraju nakon provedene ABC i XYZ analize može napraviti unakrsnu analizu. Unakrsna analiza se radi spajanjem podataka kojih smo dobili ABC i XYZ analizama. Unutar nje artikli se dijele u devet kategorija te se pomoću tih kategorija može odrediti strategija nabavljanja artikla i držanja zaliha.

*Tablica 6. Provedba unakrsne ABC i XYZ analize*

Artikli	KUM	CV	ABC	XYZ
Jana ice tea limun 1,5 PET (P2)	24,56%	9,05%	A	Z
Jana ice tea menta-limeta 1,5 PET (P3)	48,38%	19,15%	A	Z
Jana ice tea breskva 1,5 PET (P4)	72,20%	36,99%	B	Z
Jana ice tea šumsko voće 1,5 PET (P5)	94,18%	39,59%	C	Y
Jana 1,5 PET (P1)	100,00%	52,05%	C	X

Nakon provedbe unakrsne ABC i XYZ analize svaki artikl je podijeljen u određenu skupinu. Iz tablice 6. možemo vidjeti da artikli Jana ice tea limun i Jana ice tea menta-limeta pripadaju skupini AZ. Skupinu AZ karakterizira srednji udio u ukupnoj vrijednosti, varijabilna potražnja, srednja mogućnost potražnje i pojedinačna opskrba prema potrebama korisnika.

Artikl Jana ice tea breskva pripada BZ skupini te nju karakterizira mali udio u ukupnoj vrijednosti, te povremena potražnja.

Jana ice tea šumsko voće pripada skupini CY koju karakteriziraju iste stvari kao i skupinu BZ.

Na kraju artikl Jana 1,5 pripada skupini CX koju karakteriziraju iste stvari kao i skupinu AZ.

## ZAKLJUČAK

Zalihe su jedan od najvažnijih faktora svakog poduzeća koje se bavi proizvodnjom ili prodajom. Zbog toga je vrlo bitno voditi pravilno i korisno upravljanje zalihama. U današnje vrijeme postoji jako puno metoda upravljanja zalihama, te ne postoji univerzalna metoda koja funkcionira za sva poduzeća i radi toga je potrebno provesti detaljne analize poslovanja poduzeća kako bi se odredila najučinkovitija metoda kojom bi se uvelike povećala financijska dobit.

U današnje vrijeme su sve popularnije suvremene metode upravljanja zalihama koje su maksimalno usmjerene na sve dijelove koji čine jedno funkcionalno poduzeće i žele ih povezati da što skladnije funkcioniraju, dok su tradicionalne maksimalno usmjerene na određeni proizvod. Suvremenim metodama uvelike pomaže i konstantna digitalizacija poduzeća. Sve više se razvijaju programi koji pomažu pri kontroli zaliha, omogućuju automatske narudžbe i pomoću njih je moguće napraviti procjene za budućnost pomoću potražnje na tržištu u prošlosti.

Trenutno najpopularniji način upravljanja zalihama je primjena sustava „Just in time“ koji se uvelike pokazao kao najisplativiji način upravljanjem zalihama u modernom dobu. Uvelike smanjuje troškove skladištenja zaliha pošto ih pokušava dovesti na nulu, ali je zato potrebno odlično funkcioniranje i sinkronizacija svih dobavljača. Koja će metoda i sustav biti najisplativiji u budućnosti nije moguće predvidjeti pošto se svakodnevno postojeće metode i sustavi uvelike unapređuju i nastaju novi.

U radu je provedena studija slučaja unutar koje su provedene ABC, XYZ te unakrsna ABC i XYZ analize. Studija slučaja je provedena na temelju podataka od Jamnice plus d.o.o. Nakon provedenih analiza i dobivenih rezultata možemo zaključiti kako upravljanje zalihama unutar takvog poduzeća nije nimalo lagan posao. Zalihe moraju biti odlično usklađene sa prodajom artikla, a prodaja je vrlo podložna promjenama. Zbog toga je vrlo bitno da svi sustavi unutar svakog poduzeća rade skladno kako bi se upravljanje zalihama moglo provesti najučinkovitije.

## POPIS LITERATURE

- [1] Šafran, Mario: Predavanje iz kolegija Upravljanje zalihama, Fakultet Prometnih Znanosti, Zagreb, 2020.
- [2] Kovač Ivan: Predavanje iz kolegija Poslovna logistika, Ekonomski fakultet u Zagrebu, Zagreb, 2016.
- [3] Kovač Ivan: ABC-XYZ analiza kao strateški alat u nabavi, Ekonomski fakultet u Zagrebu, Zagreb, 2016.
- [4] URL: <https://searcherp.techtarget.com/definition/material-requirements-planning-MRP>  
[Pristupljeno: prosinac 2020].
- [5] URL: <https://www.smartsheet.com/guide-to-material-requirements-planning> [Pristupljeno: prosinac 2020.].
- [6] URL: [http://www.efos.unios.hr/upravljanje-marketingom/wp-content/uploads/sites/183/2013/04/ERP\\_uvod.pdf](http://www.efos.unios.hr/upravljanje-marketingom/wp-content/uploads/sites/183/2013/04/ERP_uvod.pdf) [Pristupljeno: siječanj 2021.].
- [7] URL: <https://smallbusiness.chron.com/stop-reinventing-inventory-37994.html> [Pristupljeno: siječanj 2021.].
- [8] URL: <https://softwareconnect.com/manufacturing/mrp-i-vs-mrp-ii/> [Pristupljeno: siječanj 2021.].
- [9] Kovač Ivan, Planiranje količina i dinamike nabavljanja – MRP i DRP, Ekonomski fakultet u Zagrebu, Zagreb, 2017.
- [10] URL: <https://manager.ba/kolumne/xyz-analiza-zaliha> [Pristupljeno: siječanj 2021.].
- [11] Šafran, Mario : Planiranje robnih tokova u strukturi opskrbnog lanca, Fakultet Prometnih Znanosti, Zagreb, 2014.
- [12] URL: <https://marketbusinessnews.com/financial-glossary/just-time-definition-meaning/>  
[Pristupljeno: siječanj 2021.].
- [13] URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Manufacturing\\_resource\\_planning](https://en.wikipedia.org/wiki/Manufacturing_resource_planning) [Pristupljeno: prosinac 2020.].
- [14] URL: <https://www.investopedia.com/terms/m/manufacturing-resource-planning.asp>  
[Pristupljeno prosinac 2020.].

[15] URL: <https://www.investopedia.com/terms/p/paretoprinciple.asp> [Pristupljeno: siječanj 2021.].

[16] Žic Samir, Optimizacija upravljanja zalihama dobavljačkih lanaca, Sveučilište u Rijeci Tehnički fakultet, Rijeka, 2014.

[17] Krpan Ljudevit, Nastavni materijal iz kolegija Gospodarska logistika 3, Sveučilište Sjever, Varaždin, 2017.

## **POPIS KRATICA**

MRP I – model planiranja potreba materijala (Material Requirements Planning)

MRP II – model planiranja proizvodnih kapaciteta (Manufacturing Resource Planning)

ERP – Planiranje resursa poduzeća (Enterprise resources planning)

DRP – Metoda planiranja potreba distribucija (Distribution Resources planning)

JIT – Metoda taman na vrijeme (Just in time)

SAP - Sistemske aplikacije i proizvodi u obradi podataka (Systems Applications and Products in Data Processing)

## **POPIS SLIKA**

Slika 1. Vrste zaliha [17].....	3
Slika 2. Elementi MRP-a [9].....	11
Slika 3. Prikaz MRP II sustava [16].....	12
Slika 4. Prikaz ERP sustava [6].....	14
Slika 5. Odnos push i pull strategije [11] .....	15
Slika 6. Lorentzova krivulja [3] .....	17
Slika 7. Odnos potrošnje i materijala u XYZ analizi [3].....	20
Slika 8. Prikaz unakrsne ABC i XYZ analize [10] .....	21

## **POPIS TABLICA**

Tablica 1. popis artikala za analizu zajedno sa parametrima jedinične cijene proizvoda (C) i broja prodajnih godišnjih proizvoda (D) .....	23
Tablica 2. Tablični prikaz izračunatih parametara za ABC analizu.....	25
Tablica 3. Provedba ABC analize .....	26
Tablica 4. Tablični prikaz podataka za izradu XYZ analize .....	27
Tablica 5. Provedba XYZ analize .....	27
Tablica 6. Provedba unakrsne ABC i XYZ analize .....	28





Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti  
10000 Zagreb  
Vukelićeva 4

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj \_\_\_\_\_ završni rad

isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu \_\_\_\_\_ završnog rada pod naslovom \_\_\_\_\_

### **Primjena metoda za upravljanje zalihama**

na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

Student/ica:

U Zagrebu, 9.2.2021

Marija Gregorić  
(potpis)