

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GRAFIČKI FAKULTET ZAGREB

ZAVRŠNI RAD

Marta Bakija



Sveučilište u Zagrebu
Grafički fakultet

Smjer: tehničko tehnološki

ZAVRŠNI RAD

Upravljanje zalihama papira u tiskari

Mentor:

Prof.dr.sc. Nikola Mrvac

Student:

Marta Bakija

Zagreb, 2014

Rješenje o odobrenju teme završnog rada

SAŽETAK

Upravljanje zalihama ima za cilj minimizirati obujam i vrijeme angažmana obrtnog kapitala u zalihama. Također, neadekvatno upravljanje zalihama može dovesti do stajanja u proizvodnji, nepravovremene isporuke gotovih proizvoda, ali i do oštećenja zaliha i pada kvalitete uslijed predugog ili neadekvatnog skladištenja.

Razumijevanje značaja zaliha omogućava optimalno poslovanje bez zastoja, pa je stoga u ovom radu opisan jedan od načina kalkulacije optimalne količine zaliha i tempa nabave jer postoje značajne razlike opskrbe papirom u količinskom i novčanom smislu.

U grafičkim poduzećima mogu se primjenjivati i stohastički i deterministički modeli izračuna i praćenja zaliha, za potrebe ovog rada napravljena je analiza proizvodnog slučaja tiska kataloga, a optimalna količina zaliha izračunata je stohastičkim pristupom gdje se uzima prosjek potrošnje zadnjih nekoliko mjeseci.

Ključne riječi: papir, zaliha, logistika, tiskara

SADRŽAJ

POPIS SLIKA

POPIS TABLICA

1.UVOD	1
1.1. Definiranje problema, ciljeva i zadataka rada	1
2.1. Definiranje metoda rada.....	2
TEORIJSKI DIO	4
2.PLANIRANJE I UPRAVLJANJE ZALIHAMA PAPIRA	4
2.1. Definiranje zaliha papira.....	5
2.2. Uloga i značaj planiranja zaliha papira	8
2.3. Upravljanje zalihama papira	9
2.3.1. Modeli upravljanja zalihama	10
2.3.1.1. Stohastički postupak	10
2.3.1.2. Deterministički postupak.....	11
3.PRAĆENJE POTROŠNJE I PLANIRANJE NABAVE PAPIRA	13
3.1. Predviđanje potreba optimalnih zaliha papira	17
3.2. Planiranje ljudskih i vremenskih resursa	18
4.SKLADIŠTENJE PAPIRA	20
4.1. Organizacija skladišta papira	21
4.1.1. Sustavi organizacije skladišta papira	22
EKSPERIMENTALNI DIO	23
5. PREDVIĐANJE POTREBA ZA ZALIHAMA PAPIR	23
5.1. Procjena dosadašnje potrošnje papira	24
5.2. Planiranje nabave papira.....	24
5.2.1. Odabir proizvođača papira.....	26
5.2.2. Utvrđivanje uvjeta skladištenja.....	26
6. ZAKLJUČAK	28
7. LITERATURA	29

POPIS SLIKA

Slika 1. Hijerarhija logističkog planiranja.....	5
Slika 2. Skladište papira jedne tiskare.....	6
Slika 3. Vrste zaliha s obzirom na vrstu robe i planiranje.....	7
Slika 4. Shematski prikaz istovara papira i njegovog skladištenja.....	9
Slika 5. Odnos sigurnosti i ekonomičnosti zaliha	10
Slika 6. Funkcije ERP sistema.....	14
Slika 7. Komponente MRP sustava (ulaz i izlaz iz MRP sustava).....	15
Slika 8. Grafički prikaz rezultata ABC analize.....	16
Slika 9. Grafički prikaz kretanja optimalnih zaliha.....	18
Slika 10. Poslovi i zadaci upravljanja ljudima u poduzeću.....	19
Slika 11. Vanjski pogled na skladište.....	20
Slika 12. Organizacija skladišta.....	22
Slika 13. Skladište s policama.....	27

POPIS TABLICA

Tablica 1. Izračun optimalnih zaliha papira.....	25
--	----

1. UVOD

Upravljanje zalihama jedna je od grana proizvodnog procesa i prisutna je gotovo u svakoj organizaciji. Svaka vrsta robe ima svoje karakteristike i svaka vrsta proizvoda traži drugačiji pristup u operativnom smislu stoga je teško specificirati upravljajne zalihama. Pojam zaliha se odnosi na sirovine i materijale, zalihe nedovršene proizvodnje i gotove proizvode. Zalihe imaju vrlo važnu funkciju i kao početni subjekt u proizvodnom procesu zahtijevaju velika novčana ulaganja. Stoga je jasno zašto upravljanje zalihama ima za cilj minimizirati obujam i vrijeme angažmana obrtnog kapitala u zalihama.

U ovom radu će se nastojati objasniti značaj upravljanja zalihama, kao i postupak efikasnog upravljanja zalihama u tiskari.

1.1 Definiranje problema, ciljeva i zadataka rada

U svakom proizvodnom poduzeću, pa tako i u tiskari, upravljanje zalihama od izuzetnog je značaja za cjelokupnu proizvodnju i funkcioniranje poslovnog sustava. Razlog leži u činjenici da neadekvatno upravljanje zalihama može dovesti do stajanja u proizvodnji, nepravovremene isporuke gotovih proizvoda, ali i do oštećenja zaliha i pada kvalitete uslijed predugog ili neadekvatnog skladištenja. Također, novac uložen u prevelike količine zaliha predstavlja gubitak.

Stoga se kao problem ovog rada nametnulo pitanje koje su optimalne količine zaliha u odnosu na proizvodne potrebe. Da bi se ostvario cilj ovog rada tj. dao odgovor na to pitanje potrebno je analizom relevantne literature približiti pojam zaliha i skladišta, objasniti korake i faze u procesu nabave papira, te ukazati na kompleksnost usklađivanja zaliha s potrošnjom, odnosno nabavom. Kako bi tiskara opstala na tržištu mora uvijek težiti ka optimalnom poslovanju, stoga će u radu biti opisan jedan od načina kalkulacije optimalne količine zaliha i tempa nabave jer postoje značajne razlike opskrbe papirom u količinskom i novčanom smislu.

2.1 Definiranje metoda rada

U izradi znanstvenog rada koriste se brojne kvalitativne i kvantitativne metode koje pomažu pri uočavanju problematike, prikupljanju podataka i informacija, te omogućuju donošenje zaključka.

Za potrebe ovog rada korištene su sljedeće znanstvene metode:

- Metoda analize koristi postupke znanstvenih istraživanja raščlanjivanjem složenih pojmova, sudova i zaključaka na njihove jednostavnije sastavne dijelove i elemente. Koristila se kod pregleda i detekcije procesa upravljanja zalihama.
- Metoda sinteze je proces znanstvenog istraživanja te definira stvarnosti putem sinteze jednostavnih sudova u složenije. Koristila se za definiranje procesa upravlja zalihama.
- Metoda konkretizacije koristi dvije definicije predstavlja shvaćanje jedinstva apstraktnog i posebnog u svakom predmetu ili pojavi. Pomogla je u pisanju teoretskog dijela.
- Metoda generalizacije je misoni postupak upućivanja kojim se od jednog posebnog pojma dolazi do općenitijeg koji je po stupnju viši od ostalih pojedinačnih. Koristila se kod teoretskog dijela gdje se nastojalo odabrati adekvatnu literaturu.
- Metoda specijalizacije je postupak kojim se od općeg pojma dolazi do novog pojma, manjeg opsega a većeg sadržaja. Koristila se u teoretskom dijelu.
- Metoda dokazivanja važna znanstvena metoda u kojoj se nalaze skoro sve metode i svi metodički postupci: analiza i sinteza, generalizacija i specijalizacija, indukcija i dedukcija, apstrakcija i konkretizacija. Svrha ove metode je definirati točnost neke spoznaje. Koristila se kod predviđanje potreba optimalnih zaliha papira.
- Metoda klasifikacije je najstarija i najjednostavnija metoda. Klasifikacija je sisteamatska i potpuna podjela općeg pojma na posebne odnosno općeg pojma.

Upotrijebljena je u teoretskom dijelu kod nabiranja i definiranja potrebne literature.

- Metoda deskripcije je postupak jednostavnog opisivanja ili očitavanja činjenica, procesa i premeta u prirodi i društvu te njihovih empirijskih potvrđivanja odnosa i veza, ali bez znanstvenog tumačenja i objašnjavanja. Koristila se kod teoretskog dijela.
- Metoda kompilacije je postupak preuzimanja tuđih rezultata znanstvenoistraživačkog rada, odnosno tuđih opažanja, stavova, zaključaka i spoznaja. Koristila se kod teoretskog dijela u prikazivanju shema, grafova, zaključaka.
- Statistička metoda ili opća metoda znanstvenih istraživanja u svim znanstvenim područjima. Koristila se u formuli gdje se mogla izračunati procjena dosadašnje potrošnje papira.
- Matematička metoda je znanstveni sustavni postupak koji se nalazi u primjeni matematičke logike, matematičkih relacija, matematičkih simbola i operacija u znanstvenoistraživačkom radu. Koristila se kod procjene dosadašnje potrošnje papira i kod predviđanje potreba optimalnih zaliha papira.
- Eksperimentalna metoda je postupak promatranja pojave koja se ispituje pod točno određenim uvjetima koji dopuštaju da se prati tijek pojave i da se ona svaki put uz ponavljanje tih uvjeta ponovno izazove. Zasniva se na eksperimentu, odnosno znanstvenom pokusu. Koristila se kod predviđanja potreba optimalnih zaliha papira. U Tablici 1. gdje se može promatrati zadatak rada.
- Metoda brojenja je postupak kojim se utvrđuje broj elemenata ili članova nekog skupa. Brojenje nije moguće u okviru kontinuiranih cjelina. Moguće je samo u znanstvenom istraživanju skupova u kojima ima sličnih predmeta. Koristila se kod procjene dosadašnje potrošnje papira i kod predviđanje potreba optimalnih zaliha papira.
- Metoda mjerenja je postupak kojim se uz pomoć mjerila utvrđuje brojčana vrijednost nekog ekstenzivnog svojstva ili uspoređivanje dvije istovrsne veličine, tako da se utvrdi njihov omjer. Koristila se kod procjene dosadašnje

potrošnje papira i kod predviđanje potreba optimalnih zaliha papira, mjerila se gramatura papira, veličina formata koji će se koristiti. [1].

TEORIJSKI DIO

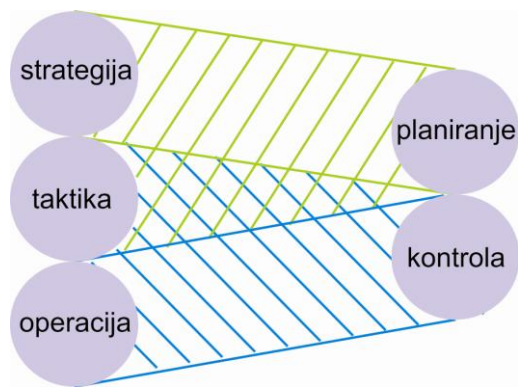
Svaki proizvodni pogon pa tako i tiskara ima određene zalihe materijala, sirovina koje osiguravaju kontinuiranu proizvodnju i konkurentnost na tržištu. Čitava proizvodnja ovisi o zalihama, stoga je zalihe potrebno pomno planirati i naći ravnotežu između potražnje, proizvodnje i narudžbe materijala.

2. PLANIRANJE I UPRAVLJANJE ZALIHAMA PAPIRA

Da bi tiskara kontinuirano radila i ostvarivala profit mora imati sigurnost u zalihama, koje ne smiju biti premale jer dovodi u pitanje kontinuitet proizvodnju i ne prevelike radi troškova skladištenja, ali i samog novca uloženih u njih.

Zalihama treba pravilno gospodariti počevši od planiranja, nabave, skladištenja pa do potrošnje ugradnjom u podskupove odnosno finalne proizvode. Zalihe, odnosno materijal, predstavlja gotovo najznačajniju stavku u vrijednosnoj strukturi proizvoda, pa tako njihova pravilna iskorištenost u proizvodnji utječe na ekonomičnost proizvodnje. Pošto je materijal najvažniji u proizvodnom procesu na njega odlazi 50-80% ukupnih troškova proizvoda, stoga bi upravljanje materijalom trebalo biti pomno isplanirano. Nabavom većih količina omogućuje se sigurnija i kontinuiranija proizvodnja ali su zato potrebna veća financijska sredstva. Kako bi se taj nedostatak smanjio zalihe se popunjavaju češćom nabavom, kupnjom manjih količina. Ali tu nastaje problem zbog povećanja broja ulaza, dopreme skladištenja, manipulacije, a postoji i mogućnost zastoja. Zato je važno uskladiti količinu zaliha i količinu nabave kako bi troškovi bili niži [2].

Planiranje treba provoditi prema određenoj hijerarhiji koja odražava različite vremenske horizonte. To se obično klasificira kroz strateška, taktička i operativna planiranja. Prema slici 1. može se vidjeti preklapanje između glavne faze planiranja, koje naglašava da postoje mnogi faktori planiranja koji mogu biti pokriveni različitim strategijama. Relativna važnost tih različitih aspekata logistike može se razlikovati između tvrtki [3].



Slika 1. Hijerarhija logističkog planiranja

Izvor: Rusthon A., Croucher P., Beker P., The handbook of logistic & distribution management, 2010.

2.1. Definiranje zaliha papira

Zalihe su rezervna sredstva u poduzećima koja služe kako bi se izbjegli problemi tokom proizvodnje. To su sve količine materijala, energije i informacija koje se ne koriste tokom proizvodnje već se upotrebljavaju onda kada se ukaže potreba. Poduzeća posjeduju zalihe kako bi se izbjegli problemi u poslovanju ili izbjegla reakcija na promjene u proizvodnji i potrošnji.

Zalihe mogu biti:

- zalihe materijala
- poluproizvoda
- zalihe proizvoda

Također postoje ulazne, unutrašnje i izlazne zalihe. Skladište i zalihe su dvije usklađene kategorije na formalan, financijski i ekonomski način.



Slika 2. Skladište papira jedne tiskare

Izvor: <http://sindikata-graficara.hr>

Zalihe sirovina i materijala su sredstva koja još nisu predana u proizvodnju ali se nalaze u skladištu, a tu se također ubraja inventar i ambalaža. Neke sirovine i materijali su podložni kvarenju i lomljenju, odnosno imaju kratki vijek trajanja. Zato bi ih trebalo naručivati češće u manjim količinama ili po potrebi. Veliku ulogu igra udaljenost dobavljača od poduzeća, pa to također utječe na nabavu.

Zalihe poluproizvoda su sredstva tekuće proizvodnje. To su polugotovi proizvodi na kojima se obavljaju završne faze kako bi se dobio gotov proizvod. Katkad je jeftinije kupiti poluproizvod, pa ga dovršiti nego trošiti vrijeme i novac na izgradnju istog.

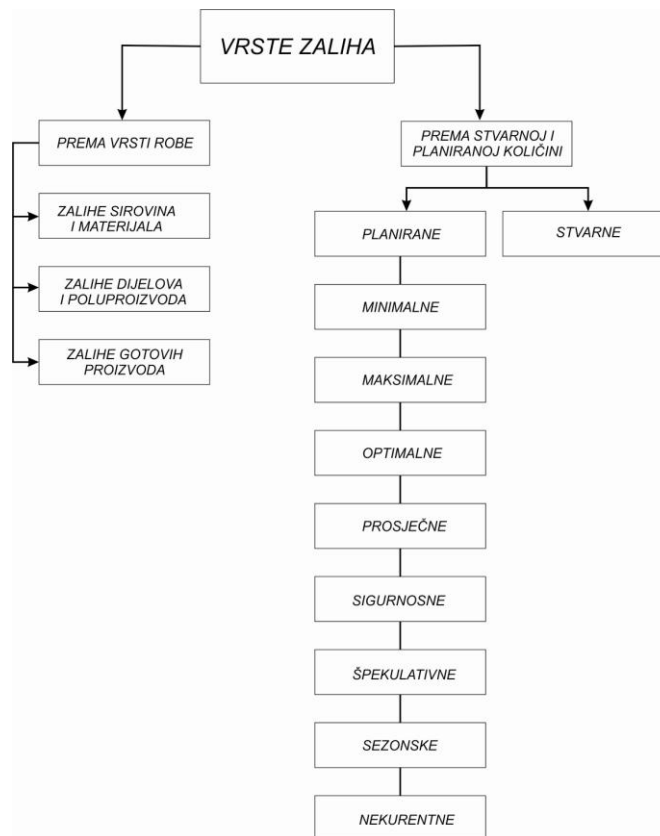
Zalihe gotovih proizvoda ili završenih dobra u proizvodnom preduzeću, koja su spremna za prodaju. Količina zaliha gotovih proizvoda ovisi o njihovoj prodaji. Ako potražnja za gotovim proizvodom naglo padne, očekuje se da će taj pad biti kratkotrajan, onda ne bi trebalo smanjivati zalihe gotovih proizvoda. Ako je taj pad dugotrajnog karaktera, onda se mora značajnije smanjiti zaliha gotovih proizvoda [4].

Zalihe se također mogu podijeliti na:

- Planirane i
- Stvarne

Planirane se još mogu podijeliti na minimalne, maksimalne i optimalne zalihe.

- Minimalne zalihe, kako i sam riječ govori predstavljaju najmanju količinu roba na zalihama. Nivo tih zaliha se ne smije samnjiti zato što bi se proizvodnja mogla zaustaviti i pojavili bi se problemi.
- Maksimalne zalihe predstavljaju gornju granicu zaliha iznad koje se ne smije određeno vrijeme nabavljati roba, jer bi to bilo štetno.
- Optimalne zalihe, kod maksimalne količine zaliha ta sredstva su angažirana u najvećem iznosu, a kod minimalnih angažiranih sredstava je minimalno, pa bi se na osnovu toga moglo zaključiti da bi se optimalnim zalihama mogu smatrati minimalne zalihe jer angažiraju najmanju količinu sredstava [4].



Slika 3. Vrste zaliha s obzirom na vrstu robe i planiranje.

Izvor: Segetlija Z., *Uvod u poslovnu logistiku*, 2002.

2.2. Uloga i značaj planiranja zaliha papira

Planiranje i upravljanje je važno u svakom poduzeću bez obzira čime se bavi. U ovom radu bit će opisano upravljanje zalihama papira i važno je naglasiti da zalihe zahtijevaju veliki kapital. Da bi proizvodnja postala profitabilna, zalihama se mora gospodariti efikasno. Proizvodnja, marketing i financije imaju utjecaj na upravljanje zalihama.

Upravljanje zalihama je izazov za svako poduzeće. U skladištu uvijek mora biti određena količina zaliha što se određuje preciznom evidencijom i praćenjem istih. Neadekvatna količina zaliha utječe na troškove poduzeća.

Dobra organizacija i praćenje zaliha utječe na bolje poslovanje i tijek rada u poduzeću. Mnoge firme koriste integrirane informacijske sustave koji olakšavaju posao zaposlenicima. Sustavi se koriste zato što se u procesu proizvodnje događaju promjene koje su rezultat različitih nabavnih i potrošnih navika ili izvanrednih situacija. Integrirani informacijski sustav funkcionira na način da se za određeni podatak (sirovinu, repromaterijal, poluproizvod, proizvod itd.) odredi minimalne, maksimalne, prosječne i kritične zalihe. Na osnovu ovih podešavanja moguće je promatrati različite kombinacije i analizirati ih. Važno je odrediti nivo kritičnih zaliha, jer je na bazi ovog kriterija moguće pokrenuti proces nabave robe ili proces proizvodnje kada zalihe padnu ispod kritičnog nivoa.

Kod procesa nabave isto tako je važno odrediti standardne količine nabave nekog repromaterijala ili sirovine. Ako se nabava vrši u standardnim količinama moguće je definirati i faktor zaokruživanja, ako bi se nabava uvijek vršila u skladu s komercijalnim pakovanjem repromaterijala, sirovine ili trgovačke robe. Poduzeće može samo određivati vremenski period koji prođe od trenutka slanja narudžbenice do trenutka zaprimanja robe.

Količinom potrošnje zaliha i proteklim vremenom njene potrošnje moguće je planirati prodaju ili proizvodnju. Naravno isto tako je bitno da li će roba stići u datom terminu i hoće li biti odgovarajuće kvalitete.

Proučavanjem radnih naloga, planova proizvodnje ili narudžba kupaca iz koji se mogu izračunati optimalne količine materijala ili poluproizvoda olakšava se rad pripreme

proizvodnje i nabave te se postiže viši nivo organizacije što omogućuje lakši tok nabave i proizvodnje. Upravljanje zalihama je nešto o čemu trebaju razmišljati svi zaposleni koji su angažirani u procesu nabave, proizvodnje i prodaje robe [4].



Slika 4. Shematski prikaz istovara papira i njegovog skladištenja

Izvor: <http://www.raumasterpaper.fi>

2.3. Upravljanje zalihama papira

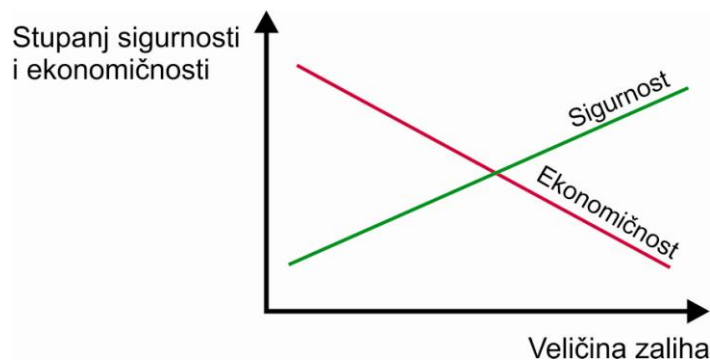
Zalihe su sirovine ili poluproizvodi koji se drže zbog određene svrhe ili daljnje uporabe, a nalaze se u skladištima poduzeća koja ih koriste. Velika su ulaganja u zalihe i njihovo skladištenje, zato je cilj osigurati zalihe u pravom iznosu na odgovarajućoj lokaciji u dobavljačkom lancu. Kroz duži vremenski period utvrđeno je da je financijski neisplativo držati prevelike količine zaliha u skladištima, stoga su se poduzeća usmjerila na problem kada i koliko zaliha naručivati [5].

Zalihe su važne zbog:

- Kontinuirane proizvodnje; u poduzeću uvijek treba biti određenih sirovina, materijala kako bi se proizvodnja mogla nesmetano odvijati.
- Brzine nabave; brzina nabave je vrijeme koje prođe od izdavanja narudžbe do zaprimanja naručene robe. Razina robe koja se nalazi u skladištu ovisi o brzini kojom će dobavljač isporučiti robu. Firma se uvijek mora osigurati dovoljnom količinom zaliha kako bi proizvodnja mogla nesmetano teći.

- Zadovoljavanja potražnje; da bi tržište bilo zadovoljeno poslovni sustavi moraju uvijek imati spremne gotove proizvode za isporuku.
- Izgladivanja potražnje; bilo više ili manje potražnje određenog proizvoda na tržištu, zalihe omogućavaju da isporuke budu zadovoljene [5].

Sa slike 5. može se vidjeti ovisnost ekonomičnosti i sigurnosti. Ako na skladištu postoje velike zalihe tada se roba može kontinuirano isporučivati, isto tako te velike zalihe iziskuju velika novčana sredstva koja više ne možemo iskoristiti na drugačiji način kao što su: proizvodnja, istraživanje i razvoj. Velike zalihe također smanjuju koeficijent obrtaja zaliha poslovnog sustava [5].



Slika 5. Odnos sigurnosti i ekonomičnosti zaliha

Izvor: Žic S., *Optimizacija upravljanja zalihama dobavljačkih lanaca*, 2014.

2.3.1. Modeli upravljanja zalihama

Upravljanje zalihama može se provoditi na nekoliko načina, a s obzirom da postoje različite vrste zaliha može im se pridružiti određeni model. Modeli za upravljanje zalihama mogu se opisati kroz stohastičke i determinističke postupke.

2.3.1.1. Stohastički postupak

Vrlo je jednostavan postupak, za pojedinačne materijale se uzima prosjek potrošnje zadnjih nekoliko mjeseci, te se tome svaki mjesec dodaje potrošnja prošlog mjeseca, a isključuje najstariji podatak o potrošnji. Na osnovu statistike može se ustanoviti potražnja za naredno razdoblje, a tako i višak odnosno škart.

Matematički, navedeno može se izraziti na sljedeći način [6]:

$$Q = \frac{Q_{ZO}}{Q_{PO}} * Q_{P1} \quad (1)$$

Q – potrebna količina određene stavke zaliha

Q_{zo} – količina potrošenih zaliha u prethodnom periodu, promatrane količine zaliha, koja je osigurana za proizvodnju

Q_{po} – planirana količina krajnjeg proizvoda u prethodnom periodu

Q_{p1} – planirana količina krajnjeg proizvoda u narednom periodu – periodu za koji se određuje potreban nivo zaliha.

2.3.1.2. Deterministički postupci

Deterministički sustav je specifičan po tome što se zalihe mogu točno predvidjeti. Točno predviđanje je sljed predhodnih informacija i ponašanja. U determinističke sustave spadaju svi mehanički i fizičko-kemijski sustavi (npr. elektroničko računalo, kemijski reaktor). Deterministički postupak se provodi prema planovima proizvodnje. Ako se planira proizvodnja nekog određenog proizvoda važno je razviti plan proizvodnje.

Pri primjeni determinističkog postupka koriste se sastavnice koje mogu biti:

- količinske
- strukturne
- modularne

Količinske sastavnice se većinom koriste prilikom nabave. Razna poboljšanja i uklanjanje nedostataka se odnose na tehnički dio sastavnice dok se ekonomski odnosi na primjenu funkcionalno zadovoljavajućih, ali i jeftinijih materijala.

Strukturna sastavnica je prikaz proizvoda “razbijenog” na sklopove, podskupove pa i na kraju same elemente sa odgovarajućim količinama. Pri ovakvom prikazu moguće je naručivanje samo za određeni sklop za predviđen period. Budući da se proizvod sastoji od više različitih sastavnica, nije moguće sa sigurnošću utvrditi optimalnu nabavu i za

rješenje takvog problema koriste se informacijski sustavi i posebni kompjuterski programi.

Modularna sastavnica formirana na osnovu jednog podskupa budućeg prizvoda dozvoljava planerima proizvodnje i materijala lakše orijentiranje s obzirom na nabavu za određen proizvod [6].

3. PRAĆENJE POTROŠNJE I PLANIRANJE NABAVE PAPIRA

Važnost dobro obavljene nabave se ogleda u osiguranju dovoljnih zaliha sirovine po propisanoj kvaliteti i cijeni u pravom vremenu i na pravom mjestu i od velike je važnosti za funkcioniranje čitave organizacije.

Pri nabavi potrebno je uzeti u obzir sljedeće:

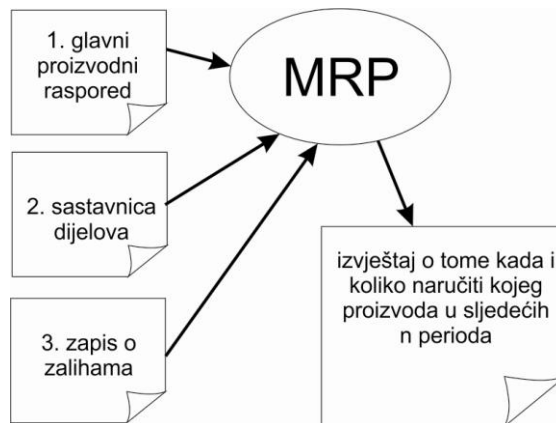
- Osigurati opskrbu sirovina i drugih pomagala,
- Upravljanje zalihama,
- Specifikaciju proizvoda,
- Kvalitetu opskrbe,
- Cijenu,
- Podrijetlo roba,
- Metodu opskrbe,
- Koji način prijevoza koristiti,
- Hijerarhiju važnosti, npr., ključne sirovine će imati prednost nad uredskim
- Hoće li se proizvod proizvesti u firmi ili će se nabaviti od dobavljača [3].

Tiskara koristi ERP eng; *enterprise resource planning* (slika 6.), poslovni informacijski sistem koji omogućava prikaz točnog i detaljnog poslovanja. ERP je skup alata kojim je omogućeno upravljanje i usklađivanje potražnje i nabave, a poseban je po tome što povezuje sve sudionike proizvodnog procesa od kupaca do dobavljača. Ovakav poslovni informacijski sustav koristi dokazane i provjerene upravljačke te planerske alate, kojima se postiže unaprijeđenje među funkcijama kao što su: prodaja, marketing, proizvodnja, operacije, logistika, nabava, financije, razvoj novog proizvoda i upravljanje resursima. Ovim sistemom olakšava se posao ljudima, zaposlenicima odnosno djelatnicima koji obavljaju poslove koji zahtijevaju visok stupanj usluge i produktivnosti istodobno smanjujući troškove i zalihe čime ERP uspješno provodi e-poslovanje [7].



Slika 6. Funkcije ERP sistema

Planiranje materijalnih potreba (MRP) je sustav koji je usmjeren na naručivanje materijala za poduzeće. Ovaj sustav funkcionira na temelju četiri pitanja i primjenjuje se gdje god se nešto proizvodi, a odgovara na pitanja što će se proizvoditi, popis potrebnog materijala i/ili sastavnice materijala, što je potrebno da se nešto proizvede i dokumentaciju o stanju skladišta odnosno zaliha da odgovori na pitanje što je na skladištu, i da bi se odredile buduće potrebe odgovara na pitanje što se mora nabaviti. MRP također garantira dostupnost potrebnog materijala tj. planira nabavu ili proizvodnju potrebne količine repromaterijala na vrijeme za upotrebu, ugradnju, proizvodnju ili distribuciju. Ovim procesom omogućeno je praćenje zaliha i automatsko kreiranje narudžbenica za kupnju potrebnog materijala, proizvodnju određenog proizvoda ili dijela proizvoda. Dakle MRP nastoji postići ravnotežu između minimalne sigurnosne razine zaliha i troškova [8].



Slika 7. Komponente MRP sustava (ulaz i izlaz iz MRP sustava)

Izvor: Webster S., *Principles and Tools for Supply chain Management*, 2008.

Kako bi se unaprijedio sustav upravljanja zalihama u svakoj ozbiljnijoj organizaciji koriste se analize koje to omogućuju. Zbog različitih značajka odnosno različitih cijena, učestalosti potrošnje/prodaje, rizika opskrbe materijala i sirovina nije ekonomski opravdano koristiti iste postupke i sustave nabavljanja te upravljanja zalihama [9]. Da bi se materijali uspješno ralizovati treba ih svrstati u različite skupine pomoću ABC i XYZ analize.

ABC analiza omogućuje razvrstavanje u tri skupine na temelju odnosa vrijednosti potrošnje/zaliha/prodaje i broja vrsta materijala. Ova analiza bi trebala omogućiti usredotočenost na bitne procese u lancu nabave. Pošto nabavljeni materijali nemaju iste karakteristike ovom analizom ih se može razvrstati od bitnijih do manje bitnijih. Cilj ovog sustava je da odredi najprofitabilnije proizvode dok troškove treba smanjiti.

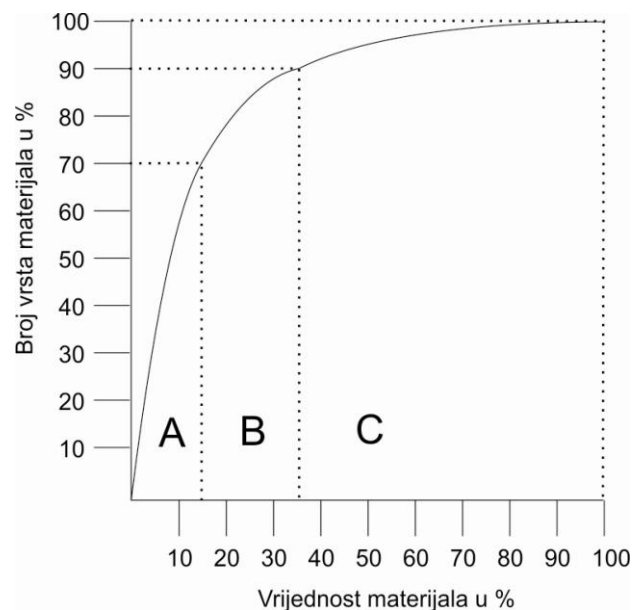
XYZ analiza raspoređuje materijale u tri skupine prema kontinuitetu potrošnje/potreba i sigurnosti potrošnje.

- Skupina X prati materijale koji se kontinuirano troše ili se tokom njihove potrošnje javljaju manj oscilacije (do 10%) stoga se postiže velika točnost prognoze potrošnje.

- Skupina Y prati materijale koji se troše diskontinuirano. Kolebanja potrošnje u pojedinim vremenskim razdobljima su do 60%, stoga se postiže samo srednja točnost prognoze potrošnje.
- Skupina Z prati materijale koji se troše samo povremeno uz velike razmake u količini potrošnje (preko 60%) pa je teško ući u trag prognoz potrošnje, te se za takve materijale postiže mala točnost prognoze potrošnje [9].

Korištenjem softvera koji koristi ove analize moguće je povećati raspoloživost zaliha i prodaju, povećati zadovoljstvo kupaca, smanjiti zalihe za minimalno 10-30%, održati točnost zaliha do 99,99%, povećati efikasnost nabave tj. što, kada i koliko naručiti, te osloboditi kapital zarobljen u zalihama i smanjiti „mrtve zalihe“ čime se postiže bolji protok novca, eng. *cash-flow*.

Softver također uspoređuje različite periode kako bi se došlo do što točnijeg prijedloga narudžbe. Simulira utjecaj promjenjivih uvjeta u lancu opskrbe, kao što su vrijeme isporuke i željena raspoloživost, također se lako povezuje sa većinom ERP-ova (SAP, Navision i dr.), i uređenim bazama (Oracle, SQL i dr.).



Slika 8. Grafički prikaz rezultata ABC analize

Izvor: Ferišak V., *Nabava: Politika – Strategija - Organizacija – Menagment*, 2002.

3.1. Predviđanje potreba optimalnih zaliha papira

Da bi se shvatila problematika planiranja i kontrole zaliha, potrebno ih je podijeliti prema vrsti robe ili dobra i s obzirom na količinu koja je planirana i stvarna [10].

Menadžerska uloga u predviđanju optimalnih zaliha papira je od izuzetne važnosti. Upravitelji tiskare uza svu opremu kojom tiskara raspolaže trebaju težiti maksimalnom ostvarivanju ciljeva tiskare u zadanim rokovima po unaprijed dogovorenoj kvaliteti. Također, menadžeri bi trebali voditi računa o dobrom gospodarenju imovinom i ostvarenju proizvoda, kroz sljedeće korake:

- Osiguranje i prijevoz sirovina do mjesta proizvodnje izlaznog proizvoda.
- Osiguranje sredstva za sve radnje koje prethode finalnom proizvodu (nabava, prijevoz, skladištenje, posjedovanje zaliha).
- Provođenje svih aktivnosti povezanih sa realizacijom pakiranja, prijevoznih procesa, skladištenja i formiranja zaliha.

Optimalne zalihe se kreću između minimalnih i maksimalnih i čine onu količinu proizvoda kojom se osigurava redovna i potpuna opskrba proizvodnje ili kupaca uz minimalne troškove skladištenja i naručivanja robe [6].

Optimalne zalihe gotovih proizvoda mogu se izračunati jednadžbom [10]:

$$Z_{opt} = (P + R_1) * (V_d + R_2) \quad (2)$$

Z_{opt} = optimalna zaliha gotovih proizvoda

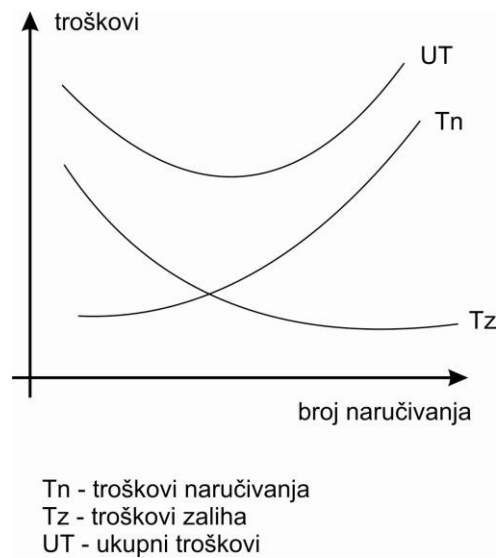
P = planirana prodaja gotovih proizvoda u promatranom razdoblju

R_1 = rezerva gotovih proizvoda, potrebna zbog neostvarene proizvodnje ili povećanog škarta, loma i sl.

R_2 = rezerva (u danima ili mjesecima) zbog izuzetnih teškoća u isporuci, otpremi i sl.

V_d = broj razdoblja (dana ili mjeseci) između vremena naručivanja i isporuke (normirani broj dana)

Sukladno formuli dobije se graf na slici 9.



Slika 9. Grafički prikaz kretanja optimalnih zaliha

Izvor: Segetlija Z., *Uvod u poslovnu logistiku*, 2002.

3.2. Planiranje ljudskih i vremenskih resursa

Čovjek predstavlja vrlo bitan faktor svake organizacije, pa tako i tiskare. Uloga čovjeka u proizvodnim djelatnostima je ta da se on ponaša kao organizator proizvodnje, njen rukovoditelj i izvršitelj. Da bi se ciljevi poduzeća ostvarili točno, kvalitetno i na vrijeme bitno je da svi zaposlenici određenih sposobnosti i znanja budu na pravom mjestu tokom proizvodnje.

Planiranje ljudskih potencijala ostvaruje se kroz tri faze [11]:

- Utvrđivanje poslova u određenom vremenu radi postizanja ciljeva što obuhvaća: definiranje ciljeva i planova, izučavanje postojećeg osoblja, utvrđivanje potrebe za zapošljavanjem i programiranje zapošljavanja.
- Pronalaženje kvalitetnih i stručnih ljudi za određene poslove
- Usklađivanje potreba s ponudom. Provjera dostupnosti ljudi radi ostvarivanja ciljeva ili zbog manjka pravih stručnjaka, ciljevi se trebaju mijenjati.



Slika 10. Poslovi i zadaci upravljanja ljudima u poduzeću

Izvor: Žugaj M., Jusuf S., Cingula M., Organizacija, 2004.

Vremenski resurs prvenstveno obuhvaća [9]:

- Dugoročna rješenja gdje organizacija poslova nije vremenski ograničena.
- Trajne zadatke koji se obavljaju trajno bez obzira koliko često se pojavljuju.

4. SKLADIŠTENJE PAPIRA

Skladište je prostor za sigurno pohranjivanje, pripremu i izdavanje zaliha materijala na određeno ili neodređeno vrijeme. Materijal koji se nalazi u skladištu procijenjen je novčanom vrijednošću kao kapital vlasnika čiji se materijal skladišti. Svrha skladišta je da osigura prostorno i vremensko uravnoteženje tokova materijala unutar samog objekta nekog poduzeća, između dva ili više objekata poduzeća, te izmjenu dva ili više različitih poduzeća unutar logističkog lanca. Funkcija skladišta je odvijanje procesa skladištenja i distribucije. Skladišni sustav sadrži slijedeće komponente:

- skladišne objekte
- sredstva za odlaganje materijala
- sredstva za skladištenje
- prijevozna sredstva
- pomoćnu skladišnu opremu



Slika 11. Vanjski pogled na skladište

Izvor: <http://www.semashow.com>

Skladišni objekti su uglavnom građevinski objekti, zgrade, prostorije, odnosno, uređene površine koje fizički predstavljaju mjesto ne kojem će se odvijati skladišni proces. Sredstva za skladištenje predstavljaju razni regali u koje se pohranjuje materijal, a u skladištima bez sredstava za skladištenje materijal se odlaže na pod. Sredstva za odlaganje materijala često se nazivaju i sredstva za oblikovanje jediničnih tereta, a predstavljaju razne palete, stalke, kutije, sanduke i standardizirane kontejnere

definiranih veličina i dimenzija. Prijevozna sredstva su motorna i vučna vozila, prijevozna sredstva za neprekidni tok materijala, te automatizirana prijevozna sredstva [12].

4.1. Organizacija skladišta papira

Skladišni proces je skup aktivnosti i procesa koji se objedinjuju i dopunjuju da bi skladište imalo svoju svrhu i ispunilo svoju zadaću, a pod te aktivnosti spadaju:

- istovar i preuzimanje materijala i dokumenata
- kontrola materijala u fazama preuzimanja i izdavanja materijala, te u fazi čuvanja
- materijala u skladištu
- sortiranje, paletizacija (formiranje paletnih jedinica) i depaletizacija
- transport i odlaganje materijala u skladištu
- čuvanje, zaštita i održavanje materijala
- procjenjivanje (prikupljanje, sortiranje i priprema za izdavanje materijala)
- otpis i inventura materijala
- upravljanje skladištem
- pakiranje
- izdavanje
- evidentiranje svih događaja i promjena u vezi s materijalom
- održavanje skladišne i transportne opreme
- usklađivanje zadaće skladišta sa zadaćama drugih procesa u poduzeću [12].



Slika 12. Organizacija skladišta

Izvor: <http://grupogondi.com>

4.1.1. Sustavi organizacije skladišta papira

Skladištenje je jedna od aktivnosti u skladišnom sustavu kojom se imovina stavlja u mirovanje i predstavlja određen trošak za tiskaru.

Može se skladištiti na različite načine:

- skladištenje metodom slučajnog rasporeda, eng. *random*
- skladištenje na dodijeljena mjesta, eng. *dedicated*
- skladištenje po zonama, eng. *class-based*

Skladištenje metodom slučajnog rasporeda se odvija na način da se ulazna paletna jedinica odloži na prvo slobodno mjesto u skladištu, neovisno o vrsti robe ili unaprijed određenom kriteriju.

Skladištenje na dodijeljena mjesta znači postupak kojim se roba skladišti na za to predviđena mjesta koja su unaprijed određena nekim prostornim rasporedom prema definiranom kriteriju, radi lakšeg snalaženja koriste se kompjuterski programi.

Skladištenje po zonama je postupak skladištenja koji podrazumijeva da se roba istih karakteristika skladišti u pripadajuće zone u skladišnom prostoru. Zone su unaprijed definirane prema kriteriju koji definira koja će se roba skladištiti u kojoj skladišnoj zoni [12].

EKSPERIMENTALNI DIO

Nakon detaljnog teorijskog prikaza modela i načina upravljanja zalihama, kao i načinima skladištenja, u eksperimentalnom dijelu bit će kroz analizu proizvodnog slučaja opisan tijek nabave, potrošnje i skladištenja papira. Također će biti dan prijedlog optimalnog tempa i količine nabave papira, te količina zaliha istog.

5. PREDVIĐANJE POTREBA ZA ZALIHAMA PAPIRA

„Bitnije je kupovati ono što prodajemo, nego prodavati ono što kupujemo“

Liam Strong

Predviđanje potreba za zalihama se provodi iz razloga što prevelike zalihe uzrokuju nepotrebne troškove skladištenja, iskorištavaju previše financijskih sredstava, te utječu na kvalitetu materijala, dok nedostatak zaliha može uzrokovati prekid proizvodnje. Zato bi predviđanje trebalo uskladiti ova dva aspekta i osigurati profitabilnu proizvodnju.

Količinu potrebnih zaliha može se predvidjeti na temelju ova dva načela:

- Prema predviđenoj potražnji
- Prema konkretnim narudžbama kupaca.

Predviđanje vremenski ravnomjerne potražnje, predviđanje trendova, akcije konkurenata, zakonski propisa su samo neka predviđanja koja odlučuju o narudžbi materijala i skladištenja robe [10].

U nastavku bit će dan opis proizvoda i količine narudžbe kako bi se napravila analiza slučaja, prikazao model upravljanja zalihama, te ponudila optimalan broj narudžbi i količina zaliha.

Poduzeće je zatražilo 250 000 kataloga za supermarket koji moraju biti isporučeni svaki tjedan tokom jednog mjeseca. Taj tempo proizvodnje održat će se u narednih šest mjeseci. Katalog se sastoji od arka papira formata B1 (700x1000mm). Debljina papira koji će se koristiti za tisak kataloga je 70g/m^2 .

Rola papira koja je naručena od strane dobavljača teži 600kg i cijena takve role je 2.205kn tj. 3,675kn/kg. Za proizvodnju 250 000 komada kataloga potrebna je 21 rola ovakvog papira što bi značilo da će se za papir potrošiti 42.525 kn tjedno uvećano za troškove nabave.

5.1. Procjena dosadašnje potrošnje papira

Procjena dosadašnje potrošnje papira može se predvidjeti na temelju prijašnjih potrošnja. Informacije koje su se prikupljale tokom narednih iskustava u proizvodnji daju pogled na budućnost, odnosno pripremaju informacije za nove narudžbe.

Jednostavnom jednadžbom se daje izračunati količina materijala za nabavu koja je potrebna za jednotjednu proizvodnju kataloga [10].

U jednadžbu su uvršteni podaci iz Tablice 1.

$$d = a - (b + c) \quad (3)$$

d= količina za nabavu
a=izračunate potrebe
b= zalihe u skladištu
c= naručene i još nezaprimljene količine

$$d = 50.400\text{kg} - (25.200\text{kg} + 12.600\text{kg})$$

$$d = 12.600\text{kg}$$

5.2. Planiranje nabave papira

Nabava se vrši kako bi se osigurali materijali:

- odgovarajuće kakvoće
- po najpovoljnijoj cijeni
- u ekonomičnoj količini
- u pravo vrijeme
- s najpovoljnijih izvora
- uz sigurnu isporuku

- uz postizanje ekološke sigurnosti
- uz niske troškove
- i dobre odnose s dobavljačima.

Na navedenom primjeru kataloga bit će prikazana simulacija procesa nabave različitim tempom i u različitim količinama uz uvjet da one zadovoljavaju proizvodnju, te će se utvrditi optimalni troškovi zaliha za proizvodnju kataloga.

Tablica 1. Izračun optimalnih zaliha papira

Kombinacije	Količina narudžbe u kg	Prosječne zalihe u kg	Vrijednost zaliha u kn	Troškovi naručivanja u kn	Troškovi zaliha u kn	Ukupni troškovi u kn
1.	50.400	25.200	170.100	1.000	34.020	35.020
2.	25.200	12.600	85.050	2.000	17.010	19.010
3.	18.600	9.300	62.775	3.000	12.555	15.555
4.	18.000	9.000	60.750	4.000	12.150	16.150
5.	12.600	6.300	42.525	5.000	8.505	13.505
6.	12.000	6.000	40.500	6.000	8.100	14.100
7.	9.000	4.500	30.375	7.000	6.075	13.075
8.	6.000	3.000	20.250	8.000	4.050	12.050
9.	3.000	1.500	10.125	9.000	2.025	11.025
10.	1.800	900	6.075	10.000	1.215	11.215
11.	1.200	600	4.050	11.000	810	11.810

Iz podataka prikazanih u tablici može se vidjeti da je najoptimalnije naručivanje i skladištenje papira u kombinaciji broj 9 gdje su ukupni troškovi najniži (11.025 kn).

5.2.1. Odabir proizvođača papira

Tiskara bira svoga dobavljača prema svojoj politici nabave dakle ona mora biti usko povezana sa proizvodnjom. Najvažniji kriteriji za odabir dobavljača jesu [10]:

- kakvoća papira
- količina naručenog papira
- cijena
- uvjeti i način plaćanja
- rok isporuke
- uslužnost i komunikativnost dobavljača
- ugled dobavljača, njegove tehničke kompetencije i kapaciteti
- fleksibilnost
- lokacija i prometne veze
- financijsko stanje dobavljača(likvidnost,stanje na računu)
- rezultati poslovanja
- broj zaposlenih.

Koristeći optimalne zalihe uviđa se da na skladištu neće biti puno materijala, prema tome kapacitet skladišta ne mora biti velik. Dobavljač se nalazi u bližoj okolini tiskare tako da prijevoz papira više puta tjedno neće predstavljati problem i ne bi trebao ugroziti proizvodnju.

5.2.2. Utvrđivanje uvjeta skladištenja papira

Skladište predstavlja prostor koji može biti ograđen ili neograđen, natkriven ili nenatkriven, te ima svrhu čuvanja materijala, sirovina koji će se koristiti u procesu proizvodnje. Zadatak skladišta je dinamičko uravnoteženje tokova materijala, prostorno i količinski u svim fazama poslovnog procesa. Uz učinkovitu primjenu unutarnjeg transporta, skladište treba osigurati neprekidnost proizvodnje. Neprekidnost proizvodnje se osigurava tako da tok materijala teče po određenom redu, planski i sustavno, bilo da se radi o ulazu materijala za proizvodnju, bilo o toku materijala unutar proizvodnog sustava, njegovoj preradi i doradi u procesu proizvodnje ili o izlazu. Mora se paziti da

se ne događaju pogreške kao rasipanje, kvar, lom, te ostale pogreške. Fizičko-kemijska svojstva u skladištu moraju zadovoljavati propisane uvjete kojima se skladišti papir [13].

U procesu rotacija temperatura zraka u skladištu mora biti od 18-20°C, relativna vlažnost zraka od 45-50%. Ovakvi uvjeti osiguravaju ujednačenu kvalitetu otiska, a s tim povezano i manje otpada (škart). Loše posljedice koje se javljaju zbog preniske ili previsoke vlage u zraku uključuju iskrivljavanje papira, pucanje papira u rotaciji, smanjen broj ciklusa stroja, loš otisak i samim time dodatne troškove.



Slika 13. Skladište s policama

Izvor: <http://www.stats.govt.nz>

6. ZAKLJUČAK

U ovom završnom radu obrađena je problematika upravljanja zalihama papira u tiskari na način da je objašnjen značaj upravljanja zalihama, kao i postupak efikasnog upravljanja zalihama u tiskari.

S obzirom da se pojam zaliha odnosi na sirovine i materijale, zalihe nedovršene proizvodnje i gotove proizvode, one imaju vrlo važnu funkciju u proizvodnom procesu i zahtijevaju velika novčana ulaganja. Stoga upravljanje zalihama ima za cilj minimizirati obujam i vrijeme angažmana obrtnog kapitala u zalihama. Osim toga, neadekvatno upravljanje zalihama može dovesti do stajanja u proizvodnji, nepravovremene isporuke gotovih proizvoda, ali i do oštećenja zaliha i pada kvalitete uslijed predugog ili neadekvatnog skladištenja.

Razumijevanje značaja zaliha omogućava optimalno poslovanje bez zastoja, pa je stoga u ovom radu opisan jedan od načina kalkulacije optimalne količine zaliha i tempa nabave jer postoje značajne razlike opskrbe papirom u količinskom i novčanom smislu.

U grafičkim poduzećima mogu se primjenjivati i stohastički i deterministički modeli izračuna i praćenja zaliha, s obzirom da danas i mala grafička poduzeća imaju ERP sustave, deterministički pristupi koji uključuju količinske, strukturne i modularne sastavnice daleko su precizniji, a time i primjereniji. No za potrebe ovog rada napravljena je analiza proizvodnog slučaja tiska kataloga, a optimalna količina zaliha izračunata je stohastičkim pristupom gdje se uzima prosjek potrošnje zadnjih nekoliko mjeseci. Iako nije potpuno točan, ovaj postupak može dati glavne smjernice kako često i u kojim količinama nabavljati potreban papir i koju količinu papira imati u zalihama s obzirom na količinu proizvodnje.

7. LITERATURA

- [1] Zelenika R. (2000). *Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela*, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka.
- [2] Mikac T., Blažević D. (2007). *Planiranje i upravljanje proizvodnjom*, dostupno na: <http://www.scribd.com/doc/219465545/Planiranje-i-Prisprema-Proizvodnje>, 14.kolovoza.2014.
- [3] Rusthon A., Croucher P., Beker P. (2010). *The handbook of logistic & distribution managment*, Kogan Page Limited, Velika Britanija.
- [4] Stanković R., Velimirović D. (2011). *Proizvodni i uslužni menadžment*, Visoka poslovna škola strukovnih studija, Čačak.
- [5] Žic S. (2014). *Optimizacija upravljanja zalihama dobavljačkih lanaca*, doktorski rad, Tehnički fakultet u Rijeci.
- [6] Beker I. (2011). *Upravljanje zalihama*, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad.
- [7] Wallace T.F., Kremaz M. H. (2001). *ERP: Making It Happen: The Implementers Guide to Success with Enterprise Resource Planning*, John Wiley & Sons, Inc, New York.
- [8] Vuković A., Džambas I., Blažević D. (2007). *Engineering Rewiew*, Vol. 27, No.2, Prosinac 2007. Development of ERP concept and ERP system., str. 37-45.
- [9] Ferišak V. (2002). *Nabava: Politika –Strategija - Organizacija – Menagment*, Grafos, Zagreb.
- [10] Segetlija Z. (2002). *Uvod u poslovnu logistiku*. Ekonomski fakultet u Osijeku, Osijek.
- [11] Žugaj M., Jusuf S., Cingula M. (2004). *Organizacija*, TIVA Tiskara, Varaždin.
- [12] Adamović Z. (2010). *Usporedba klasičnih i automatiziranih visokoenergetskih skladišnih sustav*, završni rad, Fakultet strojarstva i brodogradnje.
- [13] Bracht U. (1984). *Werksstruktur-Datenbank zur rechnerunterstützten Fabrikanalyse und-planung – Konzept und Realisierung*, Rechnerunterstützte Fabrikplanung, Düsseldorf.
- [14] Webster S. (2008). *Principles and Tools for Supply chain Management*, John Wiley & Sons, Hoboken.