

**UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA**

DIPLOMSKO DELO

**OBNOVA ZALOG V MERCATORJU, D.D.:
OPTIMALNA KOLIČINA NAROČILA**

Ljubljana, julij 2009

ŠPELA BRODNIK

IZJAVA

Študent/ka _____ izjavljam, da sem avtor/ica tega diplomskega dela, ki sem ga napisal/a pod mentorstvom _____, in da dovolim njegovo objavo na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne _____ Podpis: _____

KAZALO

UVOD	1
1 TEORIJA ZALOG	2
1.1 Opredelitev zalog	2
1.2 Vrste zalog.....	3
1.3 Namen zalog.....	5
1.4 Stroški, povezani z zalogami.....	6
1.5 Klasifikacija zalog.....	7
2 ENAKOMERNO DETERMINISTIČNO POVPRASEVANJE	8
2.1 Model ekonomske količine naročila	8
2.2 Model ekonomske količine naročila, ki dovoljuje negativne zaloge.....	10
3 POSLOVNI SISTEM MERCATOR, d.d.....	12
3.1 Logistika v podjetju Mercator, d.d.	13
3.2 Analiza podatkov prodaje, naročanja in zalog v podjetju Mercator, d.d.	14
3.3 Dejanski celotni stroški, povezani z zalogami	14
4 UPORABA MODELA EKONOMSKE KOLIČINE NAROČILA ZA IZDELKE V PODJETJU MERCATOR, D.D.	17
4.1 Izračun ekonomske količine naročila (EOQ) in števila naročil	17
4.2 Izračun celotnih stroškov z upoštevanjem modela ekonomske količine naročila	18
4.3 Primerjava dejanskih in izračunanih stroškov, povezanih z zalogami.....	20
5 UGOTOVITVE IN RAZLAGA REZULTATOV	22
5.1 Problemi pri analizi podatkov	22
SKLEP.....	23
LITERATURA IN VIRI	25

KAZALO TABEL

<i>Tabela 1: Delež zalog v kratkoročnih sredstvih za podjetja Mercator, Gorenje in Petrol za leto 2007</i>	3
<i>Tabela 2: Promet in stroški blaga na zalogi ter stroški naročanja za poper za leto 2006</i>	15
<i>Tabela 3: Povprečen strošek naročila za poper za obdobje januar–maj 2006</i>	17
<i>Tabela 4: Ekonomična količina naročila, število naročil na mesec in na koliko časa naročamo poper za obdobje januar–december 2006</i>	18
<i>Tabela 5: Ekonomična količina naročila, število naročil na mesec, povprečna mesečna pozitivna in negativna zaloga ter stroški blaga na zalogi in stroški nezaloženosti za poper za obdobje januar–december 2006</i>	20
<i>Tabela 6: Primerjava dejanskih letnih celotnih stroškov, povezanih z zalogami in izračunanih letnih celotnih stroškov, z uporabo modela ekonomske količine naročila, ter odstotek izboljšave za poper za obdobje 2006–2008</i>	21
<i>Tabela 7: Odstotki izboljšave za ostalih šest artiklov in za ostala leta</i>	21

KAZALO SLIK

<i>Slika 1: Grafični prikaz obnašanja zalog v času v klasičnem modelu ekonomske količine naročila</i>	10
<i>Slika 2: Grafični prikaz obnašanja zalog v času v modelu ekonomske količine naročila, ki dovoljuje negativne zaloge</i>	12
<i>Slika 3: Gibanje prodaje, dobave in zaloge za poper po mesecih za obdobje 2006–2008</i>	16

KAZALO PRILOG

<i>Priloga 1: Podatki prodaje, naročanja in zalog, povprečna ekonomska količina naročila, povprečno število naročil na mesec ter dejanski celotni stroški podjetja in izračunani celotni stroški podjetja, povezani z zalogami, z uporabo modela ekonomske količine naročila, za vseh sedem izdelkov za obdobje 2006–2008</i>	1
<i>Priloga 2: Gibanje prodaje, dobave in zaloge za olivno olje za obdobje 2006–2008</i>	2
<i>Priloga 3: Gibanje prodaje, dobave in zaloge za kosmiče za obdobje 2007–2008</i>	2
<i>Priloga 4: Gibanje prodaje, dobave in zaloge za riž za obdobje 2006–2008</i>	3
<i>Priloga 5: Gibanje prodaje, dobave in zaloge za čaj za obdobje 2006–2008</i>	3

UVOD

Razvoj novih tehnologij, novih načinov poslovanja, vse hitrejša spreminjanja okolja in pospešena globalizacija v svetu povzročajo vse večjo konkurenco med podjetji. Podjetja so prisiljena zniževati skupne stroške, saj jim to omogoča povečanje konkurenčnosti poslovanja. Zniževanje stroškov podjetja je mogoče na vseh področjih poslovanja, vključno z zniževanjem stroškov, povezanih z zalogami. Danes večina podjetij posluje z zalogami, saj imajo številne prednosti (zavarovanje pred negotovostmi, pokrivanje nepričakovanih sprememb v povpraševanju ipd.). Na drugi strani zaloge povzročajo dodatne stroške (skladiščenja, naročanja ipd.). Te stroške je mogoče znižati z uporabo pravilnega modela za ravnanje z zalogami.

Diplomsko delo lahko uvrstimo v širše raziskovalno področje operacijskih raziskav, v ožjem pomenu pa obravnavamo ravnanje in upravljanje z zalogami. Namen diplomskega dela je ugotoviti obstoječo raven zalog izbranih artiklov in posledično stroške zalog v podjetju Mercator, d.d., in ali bi lahko s pomočjo modela ekonomske količine naročila v podjetju optimizirali stroške, povezane z zalogami. Cilj diplomskega dela predstavlja minimizacijo celotnih stroškov zalog s pomočjo modela ekonomske količine naročila. Z obdelavo podatkov, uporabo modela ekonomske količine naročila in primerjavo celotnih stroškov, povezanih z zalogami, bom potrdila oziroma ovrgla hipotezo diplomskega dela, in sicer da v podjetju Mercator, d.d., lahko zmanjšamo celotne stroške, povezane z zalogami.

Diplomsko delo je sestavljeno iz dveh vsebinskih sklopov. Prvi sklop predstavlja teorijo zalog in teoretični del modela ekonomske količine naročila. Drugi sklop predstavlja konkretno analizo podatkov izbranih artiklov v podjetju Mercator, d.d., in njihovo ravnanje z zalogami.

V prvem sklopu je v prvem poglavju predstavljena teorija zalog: opredelitev zalog, vrste zalog, njihov namen in stroški, ki jih povzročajo, ter ABC-klasifikacija zalog. V drugem poglavju je teoretično predstavljen klasični model ekonomske količine naročila in model ekonomske količine naročila, ki dovoljuje negativne zaloge.

Drugi sklop diplomske naloge se navezuje na trgovsko podjetje Mercator, d.d. Na začetku je na kratko predstavljeno podjetje kot celota, nato pa še področje logistike. Opisu sledi analiza dejanskih podatkov prodaje, naročanja in zalog izbranih artiklov podjetja. Z analizo sem ugotovila, kolikšni so dejanski celotni stroški, povezani z zalogami, za izbrane artikle. V nadaljevanju sem s pomočjo modela ekonomske količine naročila za izbrane artikle v podjetju ugotovila, kolikšni so celotni stroški, povezani z zalogami, če bi podjetje uporabljalo omenjeni model. Dejanskim izračunom in izračunom z uporabo modela sledi primerjava celotnih stroškov, povezanih z zalogami za izbrane artikle. Na podlagi te primerjave sem prišla do ugotovitve, ali bi z uporabo modela ekonomske količine naročila v podjetju minimizirali celotne stroške, povezane z zalogami za izbrane artikle.

Pri pisanju diplomskega dela sem si pomagala z domačo in tujo literaturo. Izdelavo drugega dela diplomske naloge mi je omogočilo podjetje Mercator, d.d., oz. zaposleni v sektorju logistike. Posredovali so mi podatke za izdelavo naloge in mi bili na voljo z odgovori na postavljena vprašanja.

1 TEORIJA ZALOG

1.1 Opredelitev zalog

Danes že obstajajo razni proizvodni koncepti, ki podjetjem omogočajo poslovanje brez zalog (npr. Just In Time). Kljub temu danes večina podjetij še vedno posluje z zalogami. Potočnik (2002, str. 267) pravi: »Vsako podjetje ima določene zaloge materiala, polizdelkov in končnih izdelkov. Zaloge povzročajo velike stroške skladiščenja in vzdrževanja, zato je pomembno obvladovanje teh stroškov ter optimiranje skladiščnih prostorov, opreme in tehnike skladiščenja in ravnanja z materialom.«

Zaloge imajo v podjetjih (tako trgovskih kot proizvodnih) velik pomen, saj vplivajo na poslovanje podjetja. Trgovska podjetja lahko zaradi nezaloženosti izgubijo svoje potencialne kupce, saj le-ti npr. začasno ali za vedno preidejo h konkurenci. Pri proizvodnih podjetjih lahko zaradi premajhnih zalog surovin in materialov pride do zastojev v proizvodnji, kar povzroča dodatne stroške. Tako na eni strani za podjetja ni dobro, če imajo premajhne zaloge, na drugi strani pa previsoke zaloge pomenijo za podjetje visok znesek denarnih sredstev, ki je vezan v teh zalogah. Vsako podjetje mora za svoje poslovanje izbrati ustrezno politiko vodenja zalog, ki predstavlja optimalno kombinacijo, in na ta način pripomore k učinkovitosti poslovanja podjetja.

Schroeder (2004, str. 318) opredeljuje zalogo kot zalogo materiala, katera bi pospešila proizvodnjo oz. bi zadovoljila kupčeve zahteve.

Rusjan (2006, str. 133) razlaga zaloge: »Zaloge se pojavljajo vsakokrat, ko bodisi inputi bodisi vmesni in dokončni outputi proizvodnega procesa niso takoj uporabljeni. Zaloge so nujne za neprekinjeno delovanje proizvodnih sistemov in za zadovoljivo raven storitev. Tako proizvodna kot trgovska podjetja imajo pogosto v zalogah vloženi velik del finančnih sredstev. S pomočjo zalog lahko skrajšujemo dobavne roke, zmanjšujemo zastoje v proizvodnji, zmanjšujemo tveganja, povezana z zamudami pri dobavi, tveganja, povezana z netočnim predvidevanjem povpraševanja in podobno.«

Zaloge v podjetju predstavljajo del obratnih sredstev, in sicer je to kratkoročno vezan del premoženja v podjetju. Za obratna sredstva je značilno, da skozi proizvodni proces prehajajo iz ene pojavne oblike v drugo, kar ponazorimo s krožnim tokom obračanja obratnih sredstev. Krožni tok obratnih sredstev se prične, ko namenimo denarna sredstva za nabavo surovin in

materialov. Iz njih proizvedemo nedokončane proizvode, polproizvode oz. gotove proizvode ter jih nato ponudimo za prodajo na trgu. S tem, ko izdelke prodamo, nastanejo terjatve do kupcev. Krožni tok obratnih sredstev je sklenjen, ko so omenjene terjatve poravnane. Podjetja si prizadevajo, da se omenjeni krog odvrta čim hitreje, kajti hitreje, ko se obračajo obratna sredstva pri danem obsegu poslovanja, manjše je povprečno stanje obratnih sredstev in manj virov organizacija potrebuje za financiranje (Kosi et al., 2007, str. 4).

Tabela 1 prikazuje vrednosti kratkoročnih sredstev in zalog v treh večjih slovenskih podjetjih v letu 2007 ter delež zalog v kratkoročnih sredstvih. Večji je delež, bolj so zaloge pomembne za podjetje.

Tabela 1: Delež zalog v kratkoročnih sredstvih za podjetja Mercator, Gorenje in Petrol za leto 2007

	Mercator	Gorenje	Petrol
Kratkoročna sredstva (EUR)	360.291.000	334.445.000	330.834.174
Zaloge (EUR)	167.823.000	93.869.000	74.064.112
Delež zalog v kratkoročnih sredstvih	46,6 %	28,1 %	22,4 %

Vir: Gvin.com, 2009

1.2 Vrste zalog

V literaturi najdemo več različnih vrst zalog oz. njihovih delitev, za katero od njih se odločimo, pa je odvisno od namena preučevanja.

Glede na to, **kje v procesu se zaloga nahaja** ločimo (Anupindi et al., 1999, str. 103):

- **zaloge vhodnih materialov** – enote, ki čakajo, da bodo vstopile v proizvodni proces in predstavljajo začetne elemente tega procesa. Glavni funkciji sta, da ščitijo pred nezanesljivo dobavo surovin in znižujejo stroške z nabavo večjih količin ali z nabavo ob ugodnem času (Schmenner, 1993, str. 247);
- **zaloge nedokončane proizvodnje** – enote, ki se nahajajo v proizvodnem procesu ter se jim z obdelovanjem na ta način dodaja vrednost. Ta vrsta zalog pripomore k temu, da posamezna delovna mesta delujejo samostojno. So neodvisna od drugih delov v proizvodnji, posamezno delovno mesto v proizvodnji pa ima lahko svoj plan in urnik proizvodnje (Schmenner, 1993, str. 247);
- **zaloge dokončane proizvodnje** – enote, ki so s strani določenega podjetja dosegle končno obdelavo v proizvodnji, vendar končni izdelek enega podjetja lahko predstavlja kupljeni izdelek drugega podjetja, ki se bo uporabil v njihovi proizvodnji.

Glavne funkcije so hitra oskrba kupcev s produkti, zaščita pred negotovim povpraševanjem in uravnavanje nihanj v proizvodnji (Schmenner, 1993, str. 247).

Waller (1999, str. 289–291) navaja še podrobnejšo delitev zalog v proizvodnih podjetjih in sicer **zalogo vhodnih materialov in surovin, zalogo kupljenih delov ali komponent, zalogo izdelkov nedokončane proizvodnje oz. zalogo polizdelkov, zalogo končnih proizvodov, zalogo v tranzitu, zalogo rezervnih delov, zalogo drobnega inventarja, zalogo potrošnega materiala** (pisarniški material ipd.) ter **zalogo odpadnega materiala**.

Rusjan (2006, str. 133–134) deli **zaloge glede na njihovo funkcijo**:

- **serijske zaloge** – se oblikujejo zaradi ekonomsko učinkovite nabave in proizvodnje. So posledica nabave in proizvodnje v določenih ekonomsko optimalnih količinah. Omogočajo razporeditev stroškov naročanja in stroškov priprave proizvodnje na večje število enot;
- **sezonske zaloge** – so povezane s sezonskimi nihanji v povpraševanju. Prav zaradi teh nihanj pride do neusklajene zmogljivosti proizvodnje in povpraševanja znotraj določenega časovnega obdobja;
- **varnostne zaloge** – se oblikujejo zaradi negotovosti glede povpraševanja, dobave in proizvodnje. Varnostne zaloge lahko predstavljajo zaloge dokončanih proizvodov, zaloge vhodnih materialov ter zaloge nedokončane proizvodnje;
- **razbremenilne zaloge** – se oblikujejo z namenom, da bi naredili posamezna delovna mesta neodvisna od dogajanj na drugih delovnih mestih. Ta vrsta zalog je značilna predvsem za montažno linijo, kateri z uporabo razbremenilnih zalog povečamo učinkovitost;
- **tranzitne zaloge** – se oblikujejo zaradi prevozov vhodnih materialov in dokončanih proizvodov od dobaviteljev in do distributerjev oz. kupcev;
- **špekulativne zaloge** – se oblikujejo predvsem takrat, ko pričakujemo večje spremembe na trgu (npr. pomanjkanje določenega materiala v prihodnosti).

Poznavanje zgornje delitve zalog ima v podjetjih velik pomen. Če želimo sprejemati ustrezne rešitve glede zmanjševanja zalog, je potrebno poznavanje vzrokov, zakaj je posamezna zaloga nastala (Rusjan, 2006, str. 133).

Potočnik (2002, str. 247–250) deli zaloge **z namenom sprejemanja odločitev, kdaj in koliko naročiti**:

- **minimalna zaloga** – predstavlja najmanjšo zalogo materiala, ki še omogoča nemoteno proizvodnjo. Pri novih dobavah lahko pride do nepredvidenih dogodkov, kot so npr. zastoji na cestah, stavke; zato gre tu še za večjo izpostavljenost tveganjem. Skrajna oblika je poslovanje brez zaloge, kjer gre za nemoteno oskrbo z materialom ob točno določenem času, na točno določenem mestu in v točno določeni količini. Pri tem je

potrebno ravnovesje vseh zmogljivosti ter predpostavke o popolni zanesljivosti dobav ter o kakovosti dobavljenega materiala;

- **varnostna zaloga** – je namenjena premostitvi nepričakovanih dogodkov v materialni oskrbi ter predstavlja rezervo, ki jo lahko porabimo le pod posebnimi pogoji in po posebnem postopku;
- **signalna zaloga** – predstavlja količino zaloge, pri kateri moramo sprožiti postopek za novo naročilo. Signalna zaloga je enaka porabi v dobavnem roku oz. za prav toliko višja od varnostne zaloge;
- **maksimalna zaloga** – predstavlja največjo količino zaloge, do katere je še gospodarno skladiščiti material. Te omejitve ne smemo prekoračiti, saj bi s tem povečali stroške skladiščenja, otežili delo ter zmanjšali preglednost v skladišču. Prekoračitev maksimalne zaloge je dovoljena le v izjemnih razmerah, kot so pričakovano zvišanje cen, posebni popusti in podobno;
- **povprečna zaloga** – je izračunana kot ponderirana sredina med različnimi vrednostmi zaloge v nekem določenem obdobju. Izračunamo jo lahko tudi kot aritmetično sredino med najvišjo in najnižjo zalogo. Povprečna zaloga se uporablja pri kontroli skladiščnih stroškov in za ugotavljanje koeficienta obračanja zaloge;
- **aktivna zaloga** – predstavlja spreminjajoči se del zaloge (nasprotje varnostne zaloge). Njeno povprečje je enako polovici razlike med maksimalno in varnostno zalogo oz. polovici ekonomične količine naročila;
- **optimalna zaloga** – predstavlja količino zaloge, pri kateri so stroški zalog in stroški nabave na količinsko enoto najnižji, hkrati pa je zagotovljen nemoten potek poslovnega procesa.

1.3 Namen zalog

Glavni namen zalog je, da omogočajo delitev različnih faz v postopku. Zaloge vhodnih materialov in surovin ločujejo proizvajalce od njihovih dobaviteljev, zaloge nedokončane proizvodnje med seboj ločujejo različne faze v proizvodnem procesu ter zaloge dokončane proizvodnje ločujejo proizvajalce od kupcev (Schroeder, 2004, str. 320).

Schroeder (2004, str. 320–321) navaja še **štiri razloge, zakaj naj podjetje posluje z zalogami**:

1. **zavarovanje pred negotovostmi** – pojavljajo se negotovosti v procesu dobav, povpraševanju in skozi celoten proizvodni proces – od začetka do konca. Varnostne zaloge tako varujejo podjetje pred omenjenimi negotovostmi. V primeru znanega povpraševanja podjetje ne bi potrebovalo zalog končnih proizvodov, saj bi proizvedli ravno toliko, kot je veliko povpraševanje. Če bi prišlo do sprememb v povpraševanju, bi to neposredno vplivalo na proizvodnjo. Tako varnostne zaloge pripomorejo k temu, da kljub spremembi v povpraševanju ni potrebnih takojšnjih sprememb v proizvodnji;

2. **omogočanje varčne proizvodnje in nakupov** – velikokrat je bolj ekonomično, če podjetje proizvaja v večjih količinah. V takšnih primerih je večja količina lahko proizvedena v dokaj kratkem času, tako nadaljnja produkcija ni več potrebna, vse dokler ne pride do izčrpanja že proizvedene količine. Proizvodnja v večjih količinah omogoča tudi večjo razporeditev stroškov izdelave na celotno količino izdelkov, tako se zmanjšajo stroški na enoto posameznega proizvoda. Takšna proizvodnja omogoča uporabo istih strojev za več različnih izdelkov. V primeru nakupa večje količine izdelkov pa so nižji stroški transporta, dodeljeni so količinski popusti ipd. Slaba stran količinskega nakupa je, da moramo del teh izdelkov hraniti za poznejšo uporabo. Drugi način varčne proizvodnje in nakupov je krožni proces imenovan »Just In Time«. Ta proces na primer ne povzroča stroškov skladiščenja, po drugi strani pa je njegova izvedba dokaj zahtevna;
3. **pokrivanje pričakovanih sprememb v povpraševanju oz. dobavi** – obstaja veliko različnih situacij, kjer lahko pričakujemo spremembe v povpraševanju oz. dobavi. Eno takšnih situacij predstavlja pričakovana sprememba cen oz. na voljo danih količin vhodnih materialov in surovin. V primeru, da se pričakuje stavka v industriji jekla, si podjetja še pred tem zagotovijo oz. nakopičijo zaloge jekla. Drugi primer takšne situacije je, ko imajo podjetja že predhodno na zalogi končne izdelke, šele nato pa jih na veliko oglašujejo za prodajo;
4. **zagotavljanje za tranzit** – tranzitne zaloge nastajajo, ker je potreben njihov prevoz iz ene točke na drugo. Odvisne so od lokacije proizvodnih obratov ter od izbranega načina transporta.

1.4 Stroški, povezani z zalogami

Zaloge za podjetje predstavljajo tako koristi kot tudi stroške. Predvsem je pomembno poznavanje stroškov in poznavanje vzrokov za njihov nastanek. Razlog je v tem, da podjetja stremijo k čim večjemu zmanjševanju stroškov za čim uspešnejše poslovanje. Tako Waller (1999, str. 294–296) deli stroške, povezane z zalogami, v tri skupine:

- **stroški skladiščenja** (angl. *inventory carrying costs*) nastanejo zaradi držanja izdelkov v zalogah. V to skupino uvrščamo naslednje stroške:
 - **stroški investiranja v zaloge:**
 - stroški najetega posojila;
 - oportunitetni stroški oz. finančni donos, ki bi ga podjetje realiziralo, če bi sredstva investiralo drugam kot v zaloge;
 - **stroški skladišča:**
 - davek na zemljišče;
 - strošek najema oz. nakupa skladišča;
 - zavarovanje skladišča pred ognjem in drugimi tveganji;
 - strošek energije;

- **stroški držanja zaloge:**
 - zavarovanje zaloge pred ognjem, krajo, poškodbami ipd.;
- **stroški naročanja** (angl. *inventory ordering costs*) nastanejo z nabavo določene količine izdelkov oz. ob vsaki izdaji naročila. Ločimo eksterna in interna naročila. Pri eksternih naročilih podjetje naroči določene izdelke ali storitve pri zunanjih dobaviteljih. Pri internih naročilih podjetje naroči izdelke ali storitve znotraj istega podjetja;
- **stroški zaradi izčrpanja zalog** (angl. *inventory stockout costs*). Med te stroške uvrščamo predvsem dve skupini stroškov (Rusjan, 2006, str. 139):
 - **stroški, povezani s prekinitvami proizvodnje**, zaradi pomanjkanja vhodnih materialov in zalog nedokončane proizvodnje v določenem času;
 - **stroški, povezani s slabšanjem ugleda pri kupcih ali z izgubljenimi prodajami**, saj v primeru nezaloženosti kupec lahko začasno ali za vedno preide k drugemu proizvajalcu. Tako nastane oportunitetni strošek v višini zgubljenega prispevka za kritje. Oportunitetni strošek nastane tudi v primeru, če se kupec odloči za poznejši nakup, saj gre za poznejši priliv denarnih sredstev.

Glede na to, da so stroški, povezani z zalogami, razvrščeni v skupine in so v literaturi dobro opredeljeni, jih je v praksi težko ocenjevati. Kljub temu podjetja lahko naredijo dovolj dobre ocene stroškov in tako zagotovijo učinkovito sprejemanje odločitev o zalogah (Rusjan, 2006, str. 139).

1.5 Klasifikacija zalog

V določenih podjetjih imajo velike količine zalog. Zato je še toliko težje sprejemati odločitve, katerim proizvodom nameniti več in katerim manj pozornosti. Nekateri proizvodi imajo manjšo vrednost, drugi večjo, enih je manj, drugih več. Da bi se lažje odločali, katerim proizvodom nameniti več in katerim manj pozornosti, so se v praksi uveljavile različne metode analiz pomembnosti posameznih vrst proizvodov za nabavne odločitve, s katerimi (Potočnik, 2002, str. 138):

- razlikujemo bistveno od nebistvenega;
- usmerimo pozornost na področja, ki so pomembnejša za uspešnost nabavnega poslovanja;
- povečamo učinkovitost odločanja.

V nadaljevanju bom predstavila ABC-metodo za razporejanje proizvodov, poleg te pa so znane tudi metode XYZ, VED, HLM, SDE in FSN. Omenjene metode se med seboj razlikujejo po kriterijih razvrščanja proizvodov v skupine.

ABC-metoda temelji na ideji, da le majhen odstotek proizvodov predstavlja večji del vrednosti zaloge. Tako pri tej metodi proizvode razdelimo v tri skupine (Gaither & Frazier, 1999, str. 383):

1. Skupina A: proizvodi, ki predstavljajo 20 % zaloge in 75 % vrednosti zaloge;
2. Skupina B: proizvodi, ki predstavljajo 30 % zaloge in 20 % vrednosti zaloge;
3. Skupina C: proizvodi, ki predstavljajo 50 % zaloge in 5 % vrednosti zaloge.

Zgornja razdelitev podjetju omogoča, da nameni večjo pozornost proizvodom, ki predstavljajo največjo vrednost zaloge. Tako bo skupina A deležna širše in bolj poglobljene analize, medtem ko bo skupina C deležna najmanj obsežne analize, ki pa je kljub vsemu ne smemo zanemariti (Gaither & Frazier, 1999, str. 383).

2 ENAKOMERNO DETERMINISTIČNO POVPRASEVANJE

2.1 Model ekonomske količine naročila

Podjetja poskušajo pri svojem poslovanju čim bolj minimizirati stroške na vseh področjih. Eno od pomembnih področij, kjer lahko stroške znižajo na najnižjo možno raven, so tudi zaloge oz. njihova obnova. Da bi dosegli najnižjo možno raven, lahko uporabimo različne načine oz. metode. V nadaljevanju je opisana metoda ekonomske količine naročila.

Leta 1915 je F. W. Harris razvil tako imenovani **model ekonomske količine naročila** (angl. *EOQ – Economic Order Quantity*). In sicer gre za količino ($q^*=EOQ$), pri kateri so stroški, povezani z zalogami (stroški naročanja, nabave, skladiščenja ipd.), v določenem obdobju (običajno 1 leto) minimalni; zato tudi pravimo, da gre za optimalno količino naročila. Ravno ta količina je tista, ki zagotavlja ravnovesje med sledečimi nasprotji (1. in 2.), in sicer:

1. manjša naročila povzročijo manjšo zalogo in s tem nižje stroške držanja zalog, na drugi strani pa je zato potrebnih več naročil v nekem obdobju in s tem so tudi večji stroški naročanja;
2. večja naročila povzročijo večjo zalogo in s tem višje stroške držanja zalog, na drugi strani pa je prav zaradi večje količine potrebnih manj naročil in zato so tudi stroški naročanja nižji.

Da lahko uporabimo klasični model ekonomske količine naročila, morajo biti izpolnjene določene predpostavke. Rusjan (2006, str. 143) navaja naslednje predpostavke:

- povpraševanje je enakomerno (konstanto) in poznano (deterministično);
- nabavna cena enote nabavljenega materiala se ne spreminja s spreminjanjem obsega nabav;

- celotno naročilo je dostavljeno v istem trenutku;
- dobavni rok je poznan in zanesljiv. Možno je predvideti termin, ko je potrebno izdati naročilo, da ne bi prišlo do izčrpanja zalog;
- strošek posameznega naročila je fiksni ne glede na obseg posameznega naročila;
- stroški zaloge predstavljajo linearno funkcijo obsega zaloge.

Navedene predpostavke kažejo na enostavnost klasičnega modela ekonomske količine naročila. Le-teh v realnosti ni vedno moč zagotoviti, vendar lahko kljub temu z uporabo tega modela dobimo zadovoljive rezultate v praksi (Rusjan, 2006, str. 143).

Ekonomsko količino naročila izračunamo s pomočjo enačbe (1). Za izpeljavo enačbe (1) potrebujemo enačbo celotnih stroškov, povezanih z zalogami ($TC(q)$). Te stroške sestavljajo stroški naročanja, stroški nabave in stroški blaga na zalogi:

$$TC(q) = \frac{K \cdot D}{q} + p \cdot D + \frac{h \cdot q}{2},$$

kjer je:

$TC(q)$ – celotni stroški, povezani z zalogami;

K – strošek posameznega naročila;

D – povprečno povpraševanje/mesec;

q – količina vsakokratnega naročila;

p – strošek nabave na enoto/mesec;

h – strošek enote blaga na zalogi/mesec;

oziroma:

$\frac{K \cdot D}{q}$ – strošek naročanja/mesec;

$p \cdot D$ – strošek nabave/mesec;

$\frac{h \cdot q}{2}$ – strošek blaga na zalogi/mesec.

Ekonomsko količino naročila izračunamo s prvim odvodom celotnih stroškov, povezanih z zalogami ($TC(q)'$), poiščemo njihov minimum (izenačimo z 0) ter iz enačbe izrazimo količino ($q^*=EOQ$), kot je prikazano v izpeljavi enačbe (1).

$$TC(q)' = -\frac{K \cdot D}{q^2} + \frac{h}{2} = 0,$$

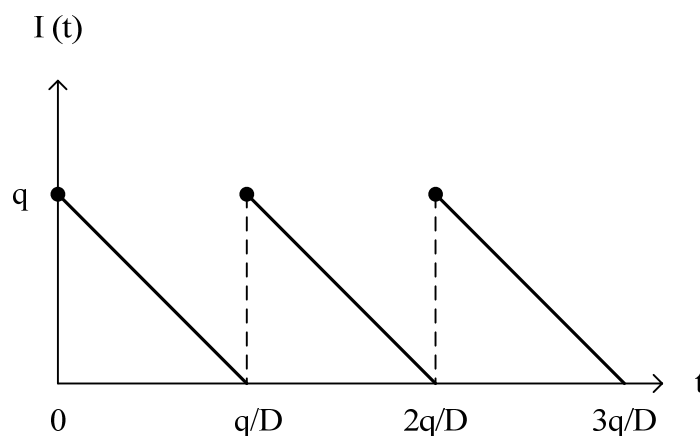
$$q^2 = \frac{2 \cdot K \cdot D}{h} \rightarrow q = \pm \sqrt{\frac{2 \cdot K \cdot D}{h}} \rightarrow q^* = EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot K \cdot D}{h}} \quad (1)$$

kjer je:

$q^* = \text{EOQ}$ – ekonomična količina naročila.

Slika 1 prikazuje, kako se obnašajo zaloge v času v klasičnem modelu ekonomične količine naročila. Domnevamo, da je naročilo v velikosti q prispelo v času 0. Nato nastopi konstantno povpraševanje po tej količini (s stopnjo – $(D \cdot t)$) in tako zaloge čez čas padejo na nič. V tem trenutku je potrebno ponovno naročilo itn. Skratka, gre za cikel, za katerega Winston (1993, str. 872) pravi, da predstavlja bistveni koncept v študiji EOQ-modelov. Cikel opredeljuje takole (1993, str. 873): »Cikel je časovni interval, ki se prične s prispetjem naročila in konča takoj, preden je prejeto naslednje naročilo.«

Slika 1: Grafični prikaz obnašanja zalog v času v klasičnem modelu ekonomične količine naročila



Vir: Winston, *Operations Research: applications and algorithms*, 1993, str. 873.

2.2 Model ekonomične količine naročila, ki dovoljuje negativne zaloge

V praksi se velikokrat zgodi, da povpraševanje ni v celoti izpolnjeno. Takrat pride do primanjkljaja blaga na zalogi, kar za podjetje predstavlja stroške, katerim pravimo stroški nezaloženosti. Gre lahko za izgubo posla oz. kupcev, izgubo naklonjenosti strank v prihodnje in podobno (Winston, 1993, str. 891). Ta model izpolnjuje povpraševanje za nazaj.

V primeru negativnih zalog se spremenijo celotni stroški, povezani z zalogami. Tako te sestavljajo stroški naročanja, stroški nezaloženosti in stroški blaga na zalogi, kot je prikazano v enačbi (2).

$$TC(q, M) = \frac{K \cdot D}{q} + \frac{M^2 \cdot h}{(2 \cdot q)} + \frac{(q - M)^2 \cdot s}{(2 \cdot q)} \quad (2)$$

kjer je:

K – strošek posameznega naročila;

D – povprečno povpraševanje/mesec;

h – strošek enote blaga na zalogi/mesec;
 M – največje število enot blaga na zalogi;
 q – količina vsakokratnega naročila;
 s – strošek nezaloženosti na enoto/mesec;

oziroma:

$\frac{K \cdot D}{q}$ – strošek naročanja/mesec;

$\frac{M^2 \cdot h}{(2 \cdot q)}$ – strošek blaga na zalogi/mesec;

$(q - M)$ – največji dovoljeni primanjkljaj blaga;

$\frac{(q - M)^2 \cdot s}{(2 \cdot q)}$ – strošek nezaloženosti/mesec.

Spremeni se tudi enačba za izračun ekonomične količine naročila:

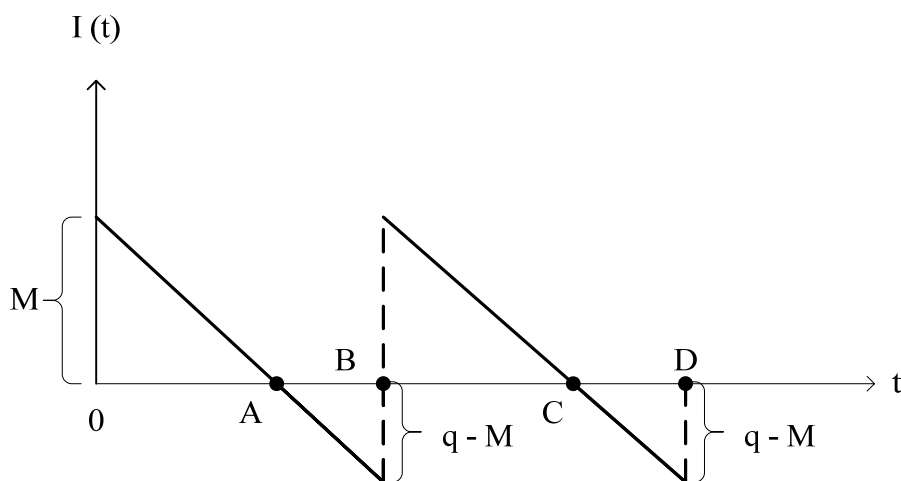
$$q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot K \cdot D \cdot (h + s)}{h \cdot s}} = EOQ \cdot \sqrt{\frac{h + s}{s}} \quad (3)$$

kjer je:

$q^* = EOQ$ – ekonomična količina naročila.

Slika 2 prikazuje gibanje zalog v času v modelu ekonomične količine naročila, ki dovoljuje negativne zaloge. Kar se zgodi v času od 0 do B, je popolnoma identično, kar se zgodi v času od B do D, tako da ta časovni interval imenujemo cikel. V času 0 imamo na zalogi M enot, nato nastopi konstantno povpraševanje po teh enotah (s stopnjo $-(D \cdot t)$). Naročilo je potrebno izvesti, ko je na zalogi $-(q - M)$ enot. V trenutku, ko naročilo q enot prispe, imamo na zalogi le še $q - (q - M) = M$ enot. Dolžina intervala, kjer imamo negativne zaloge, je med A in B ter med C in D.

Slika 2: Grafični prikaz obnašanja zalog v času v modelu ekonomske količine naročila, ki dovoljuje negativne zaloge



Vir: Winston, *Operations Research: applications and algorithms*, 1993, str. 891.

3 POSLOVNI SISTEM MERCATOR, d.d.

Na spletni strani podjetja Mercator, d.d. (<http://www.mercator.si/>¹), je družba Poslovni sistem Mercator, d.d., opisana kot obvladujoča družba skupine povezanih podjetij (Skupine Mercator), ki ima dvojno nalogo. Opravlja trgovsko dejavnost in izvaja različne koncernske naloge za družbe v skupini. Glavna dejavnost Mercatorja, d.d., je trgovina na drobno v nespecializiranih prodajalnah, pretežno z živili. Najpomembnejša in najobsežnejša dejavnost Skupine Mercator je trgovina na drobno in debelo, z izdelki vsakdanje rabe v gospodinjstvu (market program). Na dan 31.12.2008 je bilo v podjetju Mercator, d.d., zaposlenih 21.636 oseb.

Organizacijsko strukturo podjetja (<http://www.mercator.si/>) sestavljajo predsednik uprave (Poslovni sistem Mercator, d.d.), kabinet uprave ter naslednjih pet širše opredeljenih področij podjetja:

- trženje in nabava;
- maloprodaja, veleprodaja, interna proizvodnja, logistika in podpora operativni dejavnosti;
- razvoj in investicije;
- informatika, finance, kontroling in računovodstvo;
- organizacija in kakovost, kadri, pravne in splošne zadeve, upravljanje z nepremičninami.

¹ Skupina Mercator: http://www.mercator.si/o_mercatorju/skupina_mercator

Lastniško strukturo so na dan 31.12.2008 (<http://www.mercator.si/>) sestavljale naslednje pravne in fizične osebe: Infond holding, d.d. (25 %), Pivovarna Union, d.d. (12,3 %), Pivovarna Laško, d.d. (8,4 %), Unicredit Banka Slovenija, d.d. (8,0 %), investicijske družbe in vzajemni skladi (7,0 %), Rodić M & B Trgovina, d.o.o. (4,6 %), ostale pravne osebe (19,4 %) in fizične osebe (15,2 %).

Skupina Mercator je ena največjih trgovskih verig v regiji jugovzhodne Evrope, vodilna trgovska veriga v Sloveniji in čedalje bolj uveljavljena veriga na trgih Srbije, Hrvaške, Bosne in Hercegovine ter Črne gore. Vizija skupine ostaja nespremenjena tudi v prihodnje – želijo biti vodilno trgovsko podjetje z izdelki za dnevno rabo v gospodinjstvu v regiji JV Evrope (Letno poročilo 2008 podjetja Mercator, d.d., str.12).

3.1 Logistika v podjetju Mercator, d.d.

Logistika v podjetju Mercator, d.d. predstavlja eno dokaj pomembnih področij, saj vsak dan obdelajo 3.500 naročil, pripravijo 2.000 ton blaga, tj. 350.000 kartonov, zabojev, zavitkov..., in jih odpeljejo na 2.000 naslovov. Po Sloveniji imajo razporejenih sedem skladišč, in sicer v Ljubljani, Šempetru pri Novi Gorici, Naklem, Žalcu, Mariboru, na Ptuju in v Murski Soboti. Delo na področju logistike opravlja skoraj 1.500 zaposlenih (<http://www.mercator.si/>²).

Kljub temu, da ima podjetje sedem skladišč po Sloveniji, je obnova zalog za market program centralizirana in v upravljanju logistike. Ista referentka naroča posamezne artikule pri dobavitelju za vsa skladišča. Za naročanje uporabljajo aplikacijo za avtomatsko naročanje, ki glede na dogovorjene urnike dobav s posameznim dobaviteljem za posamezno skladišče in glede na obseg prodaje, predlaga količine naročila (Sektor logistike podjetja Mercator, d.d.).

Do leta 2011 nameravajo zgraditi novo sodobno avtomatizirano centralno skladišče v Želodniku pri Domžalah, ki bo prispevalo k še učinkovitejši in uspešnejši logistiki. V letu 2008 so že izvedli določene aktivnosti za izgradnjo centralnega Mercatorjevega logističnega centra. Izvedene so bile predstavitve novih tehnoloških rešitev. Na podlagi analize prejetih tehnoloških rešitev so bile trem ponudnikom dane zahteve za dopolnitev ponudb v smislu primerljivosti in zagotavljanja fizičnega pretoka blaga. Ovrednotene so bile tri tehnično-tehnološke rešitve ter izdelani izračuni ekonomske upravičenosti investicije (Letno poročilo 2008 podjetja Mercator, d.d., str. 47).

² Logistika [podjetja Mercator, d.d.]: http://www.mercator.si/o_mercatorju/skupina_mercator/mercator/logistika

3.2 Analiza podatkov prodaje, naročanja in zalog v podjetju Mercator, d.d.

Iz sektorja logistike podjetja Mercator, d.d., sem pridobila podatke za centralno skladišče v Ljubljani o prodaji, zalogah, cenah za sedem vrst različnih artiklov, po posameznih dnevih in sicer za leta 2006, 2007 in leto 2008. Izbrani artikli so:

- poper čr. celi Kotanyi 20 g (v nadaljevanju: poper);
- olje oliv. ex. dev. sms 1 l stk (v nadaljevanju: olivno olje);
- olje rast. Merc. 1 l pet (v nadaljevanju: rastlinsko olje);
- čaj Merc. alpski F 40 g (v nadaljevanju: čaj);
- riž Every day srednjez. 950 g (v nadaljevanju: riž);
- kosm. kor. Merc. vit. 375 g (v nadaljevanju: kosmiči);
- det. Ariel Moun. spr. 2 kg (v nadaljevanju: detergent Ariel).

Podatke sem obdelala in iz njih izluščila podatke, ki jih potrebujem za izdelavo diplomskega dela.

Da bi prišla do ugotovitve, ali bi z uporabo modela ekonomske količine naročila lahko zmanjšali stroške v povezavi z zalogami v podjetju Mercator, d.d., moram najprej izračunati obstoječe celotne stroške.

3.3 Dejanski celotni stroški, povezani z zalogami

Na podlagi podatkov o količinah posameznih artiklov sem določila, kolikšna je povprečna mesečna prodaja po mesecih za vsa podana leta. Določila sem tudi, kolikšna je njihova dobava ter zaloga, nato pa sem določila še povprečno mesečno zalogo. Predpostavila sem, da gre za enakomerno zvezno prodajo, torej zaloga zvezno pada (nabava je trenutna). Pri tej predpostavki je povprečna zaloga izračunana kot $(\text{začetna} + \text{končna})/2$. Začetno zalogo določenega meseca predstavlja končna zaloga predhodnega meseca, končno zalogo določenega meseca pa predstavlja zaloga na zadnji dan tega meseca. Maloprodajna cena (MPC), ki že vključuje DDV, je bila podana. Za primerjavo stroškov, povezanih z zalogami podjetja Mercator, d.d., in na novo izračunanih stroškov z modelom ekonomske količine naročila, sem morala sprva ugotoviti, koliko znašajo le-ti v podjetju Mercator, d.d. Celotne stroške, povezane z zalogami v podjetju Mercator, d.d., sestavljajo stroški blaga na zalogi in stroški naročanja. Kolikšni so stroški blaga na zalogi sem izračunala tako, da sem povprečno mesečno zalogo pomnožila z maloprodajno ceno za vsak mesec, stroške naročanja pa sem dobila iz ocene, ki so jo podali v podjetju Mercator, d.d., in sicer da strošek naročila na enoto blaga znaša 2 odstotka maloprodajne cene. Iz danih podatkov sem tako izračunala povprečni strošek naročila za posamezen artikel. Stroškov nezaloženosti podjetje Mercator, d.d., nima, morda pa se bodo pojavili pri izračunavanju novih stroškov z uporabo modela ekonomske

količine naročila. V Tabeli 2 so prikazani dobljeni podatki za poper za leto 2006. Izračuni ostalih artiklov so v Prilogi 1.

Tabela 2: Promet in stroški blaga na zalogi ter stroški naročanja za poper za leto 2006

2006	Prodaja (artikel)	Dobava (artikel)	Zaloga (artikel)	Povpr. mesečna zaloga (artikel)	MPC z DDV	Stroški blaga na zalogi (EUR)	Stroški naročanja (EUR)
(DEC 2005)			1.525				
JAN	575	0	950	1.237,5	0,54	668,25	0,00
FEB	475	0	475	712,5	0,54	384,75	0,00
MAR	350	350	475	475	0,54	256,50	3,78
APR	300	200	375	425	0,54	229,50	2,16
MAJ	350	100	125	250	0,54	135,00	1,08
JUN	250	500	375	250	0,55	137,29	5,50
JUL	450	200	125	250	0,55	137,50	2,20
AVG	700	850	275	200	0,55	110,00	9,35
SEP	975	1.000	300	287,5	0,55	158,13	11,00
OKT	725	750	325	312,5	0,55	171,88	8,25
NOV	1.025	1.400	700	512,5	0,55	281,88	15,40
DEC	1.450	1.400	650	675	0,55	371,25	15,40
Skupaj	-	-	-	-	-	3.041,92	74,12

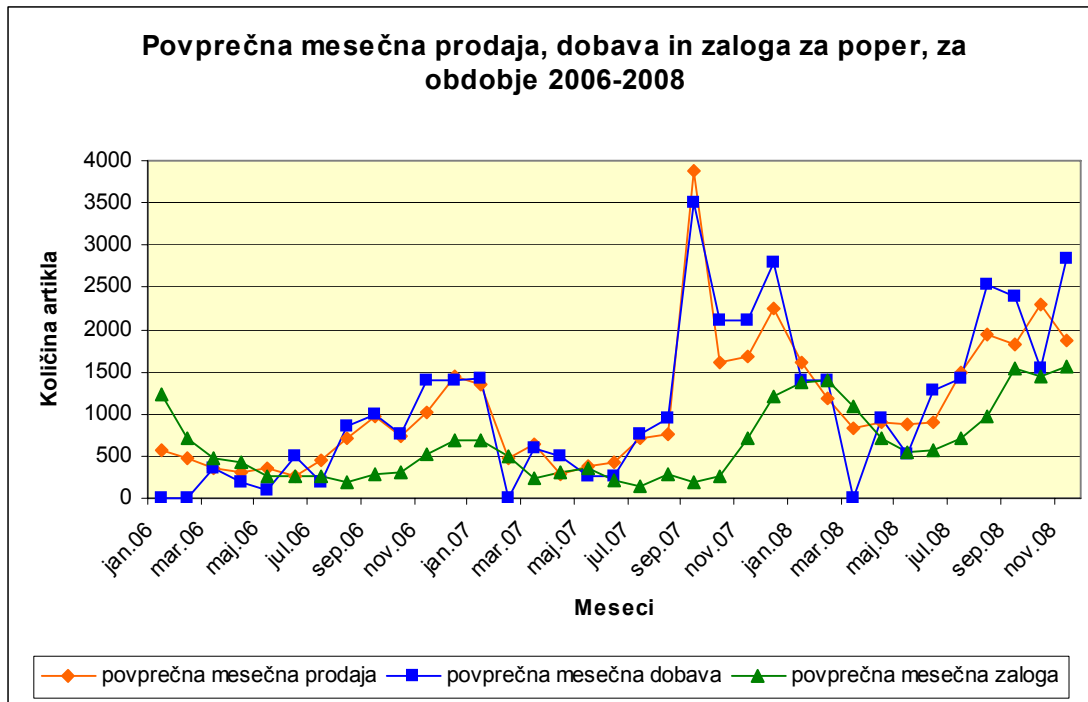
V nadaljevanju je opisan izračun dejanskih celotnih stroškov, povezanih z zalogami za poper.

Izračun dejanskih celotnih stroškov, povezanih z zalogami za poper za leto 2006

Iz Tabele 2 odčitamo, da letni stroški naročanja znašajo 74,12 EUR, letni stroški blaga na zalogi pa 3.041,92 EUR. Dejanski celotni letni stroški, povezani z zalogami v podjetju Mercator, d.d., za poper v letu 2006, tako znašajo 3.116,04 EUR (74,12 EUR + 3.041,92 EUR = 3.116,04 EUR). Dejanski celotni stroški, povezani z zalogami za izbrane artikle, so podani v Prilogi 1.

Slika 3 grafično prikazuje gibanje prodaje, dobave in zaloge za poper, po mesecih za obdobje 2006–2008.

Slika 3: Gibanje prodaje, dobave in zaloge za poper po mesecih za obdobje 2006–2008



Iz Slike 3 je razvidno, da zaloga popra v nobenem obdobju ni negativna. Opazimo lahko celo, da so količine blaga na zalogi v povprečju precej visoke (tudi preko 1.000 artiklov na mesec). V večini obdobjij povprečna mesečna dobava pokriva povprečno mesečno prodajo, v primeru, ko pa je povpraševanje večje od dobavljene količine artikla, to razliko pokrijejo iz zalog. Tako jim zaloge omogočajo, da imajo kupci vedno na razpolago določen artikel, po drugi strani pa visoke zaloge povzročajo tudi visoke stroške.

Večinsko pokrivanje povprečne mesečne prodaje in dobave ter nekoliko nižja zaloga (od prodaje in dobave) se kažejo tudi pri nekaterih drugih artiklih, kot so detergent Ariel, rastlinsko olje in čaj. Pri ostalih artiklih (olivno olje, kosmiči, riž) se povprečna mesečna prodaja, dobava in zaloga skozi mesece in leta gibljejo malo drugače. Gre za nekoliko večja odstopanja med povprečno mesečno prodajo in dobavo ter za ponekod nižjo, ponekod pa višjo zalogo. Gibanja omenjenih artiklov so grafično prikazana v Prilogi 2, 3 in 4. V Prilogi 5 se nahaja tudi grafični prikaz za čaj, kjer je zelo dobro izražena sezonska komponenta (tako prodaje kot dobave). Povprečna mesečna dobava in prodaja je povečana v zimskih mesecih (od novembra do marca), v poletnih mesecih (od junija do septembra) pa se kaže njun upad.

4 UPORABA MODELA EKONOMIČNE KOLIČINE NAROČILA ZA IZDELKE V PODJETJU MERCATOR, D.D.

V nadaljevanju bom predstavila celoten postopek potrebnih izračunov za en artikel, za eno leto. Za podrobno analizo sem izbrala poper. Za preostala leta in za preostale artikle bom podala le ključne ugotovitve.

4.1 Izračun ekonomične količine naročila (EOQ) in števila naročil

Najprej sem s pomočjo enačbe (1) izračunala, kolikšna je **optimalna količina naročila** za poper po mesecih, za leto 2006. Strošek na naročilo (K) (Tabela 3), sem izračunala na podlagi podatkov podjetja Mercator, d.d. (stroške naročanja za posamezen mesec sem delila s številom naročil v istem mesecu, nato pa sem izračunala povprečje nekaj mesecev in tako dobila strošek na naročilo). Za povprečno mesečno povpraševanje (D) sem uporabila povprečno mesečno prodajo. Za strošek enote blaga na zalogi na mesec (h) sem upoštevala kar maloprodajno ceno kot vrednost oportunitetnega stroška, saj v podjetju Mercator, d.d., ne izračunavajo stroškov skladiščenja.

Tabela 3: Povprečen strošek naročila za poper za obdobje januar–maj 2006

2006	Strošek na naročilo - K (EUR)
JAN	0,00
FEB	0,00
MAR	1,89
APR	2,16
MAJ	1,08
Povprečni strošek na naročilo	1,03

Iz Tabele 2 odčitamo, da prodaja za januar 2006 znaša 575 artiklov, strošek na enoto blaga v zalogi pa za januar 2006 izenačim kar z maloprodajno ceno v tem mesecu in tako le-ta znaša 0,54 EUR na enoto blaga. Iz Tabele 3 odčitamo povprečen strošek na naročilo, ki znaša 1,03 EUR. S pomočjo EOQ-enačbe (1) sem izračunala, da ekonomična količina posameznega naročila za poper, v januarju 2006, znaša 47 artiklov.

Za izračun stroškov naročanja, z upoštevanjem modela ekonomične količine naročila, poleg izračuna ekonomične količine naročila za poper, za januar 2006, potrebujem še **število naročil**. Za januar 2006 število naročil izračunam tako, da prodajo za januar 2006, ki znaša 575 artiklov (Tabela 2) delim z ekonomično količino posameznega naročila v istem mesecu, ki znaša 47 artiklov. Tako bi morali v podjetju Mercator, d.d., v januarju 2006 izvesti 12 naročil ($575 \text{ artiklov} / 47 \text{ artiklov} = 12$), kar pomeni, da bi morali naročati na vsake 2,5 dni (število dni na mesec (31) delim s številom naročil na mesec (12)).

V Tabeli 4 so prikazani rezultati izračunov za poper še za preostalih enajst mesecev za leto 2006.

Tabela 4: Ekonomična količina naročila, število naročil na mesec in na koliko časa naročamo poper za obdobje januar–december 2006

2006	EOQ (artikel)	Število naročil/mesec	Na koliko časa naročamo (dnevi)	Str. naročanja z uporabo modela EOQ (EUR)
JAN	47	12	2,50	12,36
FEB	42	11	2,65	11,31
MAR	36	10	3,09	9,72
APR	33	9	3,30	9,09
MAJ	36	10	3,09	9,72
JUN	30	8	3,60	8,33
JUL	40	11	2,67	11,25
AVG	50	14	2,14	14,00
SEP	60	16	1,85	16,25
OKT	51	14	2,11	14,22
NOV	61	17	1,79	16,80
DEC	73	20	1,51	19,86
Skupaj	-	-	-	153,05

4.2 Izračun celotnih stroškov z upoštevanjem modela ekonomične količine naročila

Celotne stroške, z upoštevanjem modela ekonomične količine naročila, sestavljajo stroški naročanja, stroški blaga na zalogi in stroški nezaloženosti. Opisi posameznih izračunov ter ugotovitve omenjenih stroškov so prikazani v nadaljevanju.

Izračun stroškov naročanja z upoštevanjem modela ekonomične količine naročila

Stroške naročanja, z upoštevanjem ekonomične količine naročila, (ti stroški so prikazani v zadnjem stolpcu Tabele 4) izračunam kot produkt števila naročil na mesec in stroška na naročilo (K). Stroški naročanja za poper, za januar 2006, znašajo 12,36 EUR, saj bi bilo v januarju 2006 potrebnih 12 naročil, strošek na naročilo pa znaša 1,03 EUR (Tabela 3).

Ta znesek lahko sedaj primerjamo z zneskom v Tabeli 2, kjer stroški naročanja za januar 2006 znašajo 0,00 EUR, saj v tem mesecu sploh niso imeli dobave. Seveda pa se ne moremo odločati na podlagi le-tega, kajti potrebno je izračunati celotne stroške še za ostale mesece ter za ostale artikle.

Izračun stroškov blaga na zalogi z upoštevanjem modela ekonomične količine naročila

Za izračun stroškov blaga na zalogi, z upoštevanjem modela ekonomične količine naročila, si bom pomagala s primarnimi podatki, ekonomičnimi količinami naročila ter s časom, na koliko dni naročamo.

Glede na izračunano število naročil na mesec, oz. na število dni ter izračunano ekonomično količino naročil, sem določila nivo zaloge za posamezen artikel. Predpostavila sem, da je začetna zaloga (pri vseh artiklih) v januarju 2006 enaka 0. Dodatno sem predpostavila, da podjetje nima varnostnih zalog. Pri izračunu sem upoštevala predhodno zalogo, kateri sem prištela dobavo (ekonomično količino naročila) ter odštela prodajo. Na podlagi te zaloge sem določila pozitivno in negativno zalogo ter mesečno povprečje za vsako od njiju.

Stroške blaga na zalogi, z upoštevanjem modela ekonomične količine naročila, sem dobila tako, da sem povprečno mesečno pozitivno zalogo pomnožila z maloprodajno ceno. Povprečna pozitivna zaloga za poper, za januar 2006, znaša 26,09 artiklov (Tabela 5), maloprodajna cena, ki predstavlja strošek na enoto blaga, pa znaša 0,54 EUR. Tako bi z uporabo modela ekonomične količine naročila v podjetju Mercator, d.d., stroški blaga na zalogi za poper, v januarju 2006, znašali 14,09 EUR ($26,09 \text{ artiklov} \cdot 0,54 \text{ EUR/artikel} = 14,09 \text{ EUR}$).

Izračun stroškov nezaloženosti z upoštevanjem modela ekonomične količine naročila

Z uporabo modela se pojavi tudi negativna zaloga (povpraševanje je večje od dobave), kar predstavlja stroške nezaloženosti. Te stroške sem dobila tako, da sem povprečno mesečno negativno zalogo pomnožila z maloprodajno ceno, povečano za 20 odstotkov, saj toliko znaša strošek nezaloženosti na enoto blaga po oceni, ki sem jo dobila v podjetju Mercator, d.d.

Povprečna negativna zaloga za poper, za mesec januar 2006, znaša 1,22 artikla (Tabela 5), strošek nezaloženosti na enoto blaga pa znaša 0,65 EUR ($\text{MPC z DDV} + 20\% \text{ MPC z DDV} = 0,54 \text{ EUR/artikel} \cdot 1,2 = 0,65 \text{ EUR}$). Če bi v podjetju Mercator, d.d., uporabljali model ekonomične količine naročila, bi v januarju 2006 stroški nazaloženosti za poper znašali 0,79 EUR ($1,22 \text{ artikla} \cdot 0,65 \text{ EUR/artikel} = 0,79 \text{ EUR}$).

Tabela 5 prikazuje rezultate izračunov stroškov blaga na zalogi in stroškov nezaloženosti za poper za posamezne mesece leta 2006.

Tabela 5: *Ekonomična količina naročila, število naročil na mesec, povprečna mesečna pozitivna in negativna zaloga ter stroški blaga na zalogi in stroški nezaloženosti za poper za obdobje januar–december 2006*

2006	EOQ (artikel)	Število naročil/mesec	Povpr. mesečna pozitivna zaloga (artikel)	Povpr. mesečna negativna zaloga (artikel)	MPC z DDV (EUR)	Stroški blaga na zalogi (EUR)	Stroški nezaloženosti (EUR)
(DEC 2005)			0	0			
JAN	47	12	26,09	1,22	0,54	14,09	0,79
FEB	42	11	14,58	13,89	0,54	7,87	9,00
MAR	36	10	7,56	3,19	0,54	4,08	2,07
APR	33	9	10,25	14,00	0,54	5,54	9,07
MAJ	36	10	32,93	1,13	0,54	17,78	0,73
JUN	30	8	6,75	13,33	0,55	3,71	8,80
JUL	40	11	5,53	36,05	0,55	3,04	23,79
AVG	50	14	10,16	14,06	0,55	5,59	9,28
SEP	60	16	85,13	17,95	0,55	46,82	11,85
OKT	51	14	39,27	3,90	0,55	21,60	2,57
NOV	61	17	50,18	11,69	0,55	27,60	7,72
DEC	73	20	23,80	26,26	0,55	13,09	17,33
SKUPAJ	/	/	/	/	/	170,81	103,00

Za vse artikle in leta sem izračunala stroške blaga na zalogi, stroške naročanja in stroške nezaloženosti z upoštevanjem modela ekonomične količine naročila. Za primerjavo med dejanskimi in na novo ugotovljenimi stroški (z uporabo modela) pa je potreben izračun celotnih stroškov za vse artikle in leta za oba omenjena primera.

Izračun celotnih stroškov, povezanih z zalogami, z upoštevanjem modela ekonomične količine naročila, za poper za leto 2006

Iz Tabele 4 odčitamo, da letni stroški naročanja za poper znašajo 153,05 EUR. Prav tako odčitamo iz Tabele 5, da letni stroški blaga na zalogi za poper znašajo 170,81 EUR, letni stroški nezaloženosti za poper pa znašajo 103,00 EUR. Če bi v podjetju Mercator, d.d., uporabili model ekonomične količine naročila, bi celotni stroški za poper, za leto 2006, znašali 426,86 EUR (153,05 EUR + 170,81 EUR + 103,00 EUR = 426,86 EUR). Celotni stroški, povezani z zalogami, z upoštevanjem modela ekonomične količine naročila za izbrane artikle, so podani v Prilogi 1.

4.3 Primerjava dejanskih in izračunanih stroškov, povezanih z zalogami

V Tabeli 6 so prikazani dejanski celotni stroški, novi izračunani celotni stroški, z uporabo modela ekonomične količine naročila, in odstotek izboljšave za poper za vsa tri obravnavana leta. Omenjeni stroški za ostale artikle in leta so prikazani v Prilogi 1. Odstotek izboljšave

pomeni, za koliko odstotkov bi se zmanjšali stroški, povezani z zalogami za določen artikel, če bi v podjetju Mercator, d.d., uporabljali model ekonomske količine naročila.

Tabela 6: Primerjava dejanskih letnih celotnih stroškov, povezanih z zalogami in izračunanih letnih celotnih stroškov, z uporabo modela ekonomske količine naročila, ter odstotek izboljšave za poper za obdobje 2006–2008

POPER	Letni celotni stroški povezani z zalogami - dejanski (EUR)	Letni celotni stroški povezani z zalogami – izračun EOQ (EUR)	% izboljšave
2006	3.116,04	426,87	86 %
2007	3.414,79	1.007,35	71 %
2008	9.406,32	755,61	92 %

Primerjava stroškov za preostale artikle in leta

Na podlagi izračunanih celotnih stroškov, povezanih z zalogami, tako dejanskih kot stroškov izračunanih z uporabo modela ekonomske količine naročila (za določene artikle in leta), lahko sedaj ugotovim, ali bi v podjetju Mercator, d.d., z uporabo modela resnično minimizirali celotne stroške, povezane z zalogami. V Tabeli 7 so prikazani ugotovljeni odstotki izboljšav.

Tabela 7: Odstotki izboljšave za ostalih šest artiklov in za ostala leta

ARIEL	OLIVNO OLJE
2006: 89 % izboljšava	2006: 83 % izboljšava
2007: 81 % izboljšava	2007: 79 % izboljšava
2008: 87 % izboljšava	2008: 84 % izboljšava
ČAJ	RIŽ
2006: 85 % izboljšava	2006: 93 % izboljšava
2007: 82 % izboljšava	2007: 95 % izboljšava
2008: 78 % izboljšava	2008: 94 % izboljšava
KOSMIČI	RASTLINSKO OLJE
2007: 94 % izboljšava	2007: 98 % izboljšava
2008: 94 % izboljšava	2008: 99 % izboljšava

Kot je razvidno iz Tabele 7, se pri vseh obravnavanih artiklih kažejo možnosti zelo visoke izboljšave, saj se odstotki izboljšav gibljejo kar med 78 % in 99 %. Ti zelo visoki odstotki izboljšav pomenijo, da bi se z uvedbo modela ekonomske količine naročila v podjetju Mercator, d.d., stroški, povezani z zalogami za obravnavane artikle (za centralno skladišče v Ljubljani), lahko bistveno zmanjšali, v povprečju kar za 88 %. Preden pa dokončno potrdim svojo tezo, ki pravi, da z uporabo modela ekonomske količine naročila v podjetju Mercator, d.d., lahko bistveno zmanjšajo celotne stroške, povezane z zalogami, želim pojasniti razloge, zakaj je prišlo do tako ekstremnih rezultatov. Ugotovitve in razlage rezultatov pojasnujem v poglavju 5.

5 UGOTOVITVE IN RAZLAGA REZULTATOV

Na podlagi pridobljenih podatkov iz sektorja logistike podjetja Mercator, d.d., sem ugotovila, da imajo v podjetju zelo visoke zaloge. To potrjuje dejstvo, da zaloge predstavljajo kar 46,6 % njihovih kratkoročnih sredstev. Negativnih zalog skoraj da nimajo, kar pomeni, da so kupcem artikli vedno na razpolago. Visoke zaloge imajo svoje prednosti in pomanjkljivosti. Prednosti so že omenjena manjša verjetnost izčrpanja, nižja nabavna cena pri večjih količinah (količinski popust) in nižji transportni stroški na enoto zaloge. Pomanjkljivosti so več vloženega kapitala v zaloge in višji stroški zaradi manipulacije z blagom. Tako pri izračunu celotnih stroškov, povezanih z zalogami, upoštevamo stroške naročanja in stroške blaga na zalogi.

Z uporabo modela ekonomske količine naročila, bi v podjetju Mercator, d.d., povečali število naročil, naročali pa bi manjše količine. Tako bi precej zmanjšali zalogo, povzročili pa bi tudi izčrpanje zaloge. Izčrpanje zaloge pa predstavlja tudi dodatne stroške, zato jih moramo upoštevati pri izračunu celotnih stroškov, povezanih z zalogami. Izčrpanju zalog bi se lahko izognili z ustrezno varnostno zalogo, ki pa zagotovo ne bi povečala izračunanih stroškov na nivo obstoječih. Kot sem že omenila, bi imeli tako v podjetju Mercator, d.d., manjše zaloge blaga, kar pa ima ponovno svoje prednosti in pomanjkljivosti. Prednosti predstavljajo manj vloženega kapitala, večjo preglednost nad zalogami in manjše potrebe po skladiščnih prostorih; pomanjkljivosti majhnih zalog pa predstavljajo večji stroški naročanja (zaradi pogostejšega naročanja) in večja verjetnost pomanjkanja blaga glede na povpraševanje.

Z analizo podatkov prodaje, naročanja in zalog v podjetju Mercator, d.d., sem prišla do ugotovitve, da bi uporaba modela ekonomske količine naročila v podjetju Mercator, d.d., bistveno zmanjšala celotne stroške, povezane z zalogami, kar bi si želelo vsako podjetje. Pri tem pa je potrebno upoštevati dejstvo, da se stvari v teoriji in praksi bistveno razlikujejo, kar potrjujejo tudi problemi, s katerimi sem se soočila pri pridobivanju in analizi podatkov.

5.1 Problemi pri analizi podatkov

Moja naloga temelji na analizi pridobljenih podatkov podjetja Mercator, d.d., zato so tako ugotovljeni rezultati predvsem posledica pomanjkanja podatkov oz. njihova netočnost. Problem se kaže v tem, da v sektorju logistike pri svojem delu določenih podatkov ne potrebujejo in so jim tudi težko dostopni (na primer, kolikšni so fiksni in variabilni stroški naročila, stroški transporta – skrbno varovana skrivnost dobaviteljev), jaz pa bi jih vseeno potrebovala za izdelavo naloge. Zaradi tega sem morala določene stroške s pomočjo izračunov določiti sama, kar pa seveda povzroči netočnost končnih rezultatov. Stroške naročanja sem morala izluščiti iz primarnih podatkov o prodaji, dobavi in zalogi podjetja, kjer pa sem upoštevala oceno, ki so jo podali v podjetju Mercator, d.d., in sicer da strošek naročila

na enoto blaga znaša 2 odstotka maloprodajne cene. Zaradi podanih ocen zato lahko prihaja do odstopanj od dejanskih stroškov naročanja podjetja Mercator, d.d. Prav tako posebej ne izračunavajo stroškov skladiščenja (ki sem jih potrebovala pri izračunu stroškov blaga na zalogi), ker se sami ne ukvarjajo z oddajo skladiščnih prostorov. Zato sem za te stroške uporabila kar maloprodajno ceno, ki predstavlja oportunitetni strošek, saj so sredstva vezana v zalogi, namesto da bi jih podjetje investiralo kam drugam. Pomanjkljivi podatki zato pripeljejo do nezanesljivih končnih rezultatov in ugotovitev.

V nalogi sem analizirala sedem različnih artiklov in pri vsakem gibanje prodaje, dobave in zaloge za dve do tri leta. Podatki so tako zelo obsežni in je pri izračunih velikokrat potrebno izračunavati povprečja. Le-ta pa imajo svoje slabosti, predvsem kar se tiče nizkih oz. visokih vrednosti, ki tako povprečje povlečejo močno navzdol ali močno navzgor. Zaradi povezanosti izračunov se podatki, izračunani na podlagi povprečij, uporabljajo v nadaljnjih izračunih, kar ponovno privede do določenih posploševanj.

Potrebno je upoštevati tudi dejstvo, da imajo v podjetju Mercator, d.d., na izbiro ogromno različnih artiklov in bi morali tako za analizo morda vzeti večje število skrbno izbranih artiklov.

Kljub temu, da bi z uporabo modela ekonomične količine naročila v podjetju Mercator, d.d., močno znižali stroške, povezane z zalogami, pa je potrebno upoštevati dejstvo, da gre v tem primeru za klasičen, zelo enostaven model, ki pa zahteva izpolnitev določenih predpostavk (navedene so v poglavju 2.1). Tako bi morale biti za uvedbo modela izpolnjene vsaj nekatere predpostavke, vendar so v praksi nekatere lažje, druge težje izvedljive ali pa sploh niso izvedljive. Prav to pa predstavlja še dodatno oviro pri ocenjevanju uspešnosti vpeljave modela ekonomične količine naročila v podjetje.

SKLEP

Velika trgovska podjetja želijo svojim kupcem ves čas zagotavljati razpoložljivost izdelkov v trgovinah, saj lahko v primeru nezaloženosti kupci začasno ali pa za vedno preidejo h konkurenci. Pred nezaloženostjo se podjetje lahko zavaruje z visokimi zalogami proizvodov (kot v podjetju Mercator, d.d.), kar pa povzroči dodatne stroške. Za čim uspešnejše poslovanje je zato pomembno, kako podjetje ravna in upravlja z zalogami.

Cilj diplomskega dela je bil izračunati minimum celotnih stroškov, povezanih z zalogami, s pomočjo modela ekonomične količine naročila v podjetju Mercator, d.d. Na podlagi analize trenutnih zalog v podjetju sem ugotovila, da imajo zelo visoke zaloge proizvodov in zato tudi visoke stroške, povezane z njimi.

Z analizo podatkov prodaje, naročanja in zalog v podjetju Mercator, d.d., sem prišla do ugotovitve, da bi z uvedbo modela ekonomske količine naročila v podjetju precej zmanjšali višino zalog in stroške, povezane z njimi. Proizvode bi morali naročiti večkrat in v manjših količinah, s tem pa bi povzročili pri določenih artiklih v krajših časovnih obdobjih tudi izčrpanje zalog. Uvedba modela v podjetju Mercator, d.d., bi tako pripomogla k minimizaciji celotnih stroškov, povezanih z zalogami, kar potrjuje mojo hipotezo.

V primeru uporabe modela v podjetju Mercator, d.d., bi celotne stroške, povezane z zalogami, lahko v povprečju zmanjšali kar za 88 %. Kljub visoki minimizaciji celotnih stroškov, povezanih z zalogami, pa še ne pomeni nujno, da bi se uvedba modela v podjetje Mercator, d.d., dejansko izplačala. Razlog za nezanesljive končne rezultate se kaže v številnih problemih, s katerimi sem se srečala pri izdelavi diplomskega dela. Predvsem je šlo za pomanjkanje, netočnost in oceno nekaterih podatkov podjetja, potrebnih za analizo. K nezanesljivim rezultatom je v veliki meri pripomoglo dejstvo, da model predvideva predpostavke, ki jih v realnem svetu ni vedno moč zagotoviti. Potrebno je poudariti tudi to, da sem v diplomskem delu analizirala le sedem naključno izbranih izdelkov podjetja, kar je v primerjavi s celotnim asortimanom izdelkov podjetja Mercator, d.d., zanemarljivo malo.

LITERATURA IN VIRI

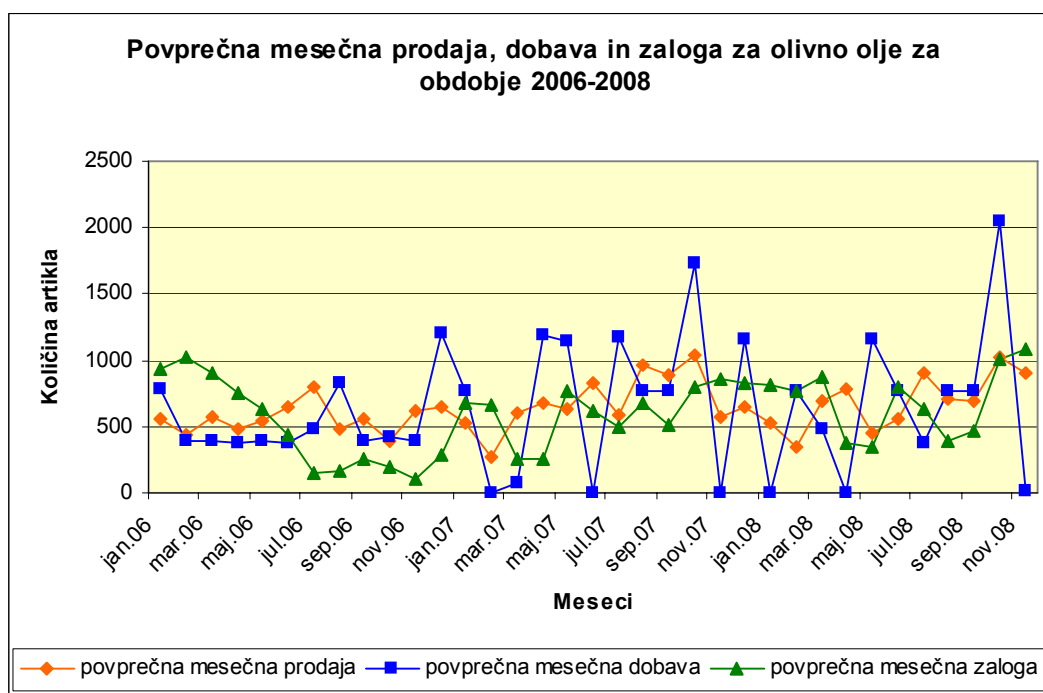
1. Anupindi, R., Chopra, S., Deshmukh, S. D., Van Mighem, J. A. & Zemel, E. (1999). *Managing business process flows*. (1th ed.) New Jersey: Prentice Hall.
2. Gallinger, G. W. & Healey, P. B. (1991). *Liquidity analysis and management*. (2nd ed.) United States of America: Addison-Wesley Publishinh Company.
3. *Gvin.com*. Najdeno 26. februarja 2009 na spletnem naslovu <http://www.gvin.com/>
4. Kosi, U., Marc, M. & Peljhan, D. (2007). *Uvod v poslovanje: Pojasnila, primeri in naloge*. (1. izd.) Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
5. Potočnik, V. (2002). *Nabavno poslovanje*. (1. izd.) Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
6. Rusjan, B. (2006). *Management proizvodnje*. (4. izd.) Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
7. Schmenner, R. W. (1993). *Production/operations managemen: From the Inside Out*. (5th ed.) New York: Macmillan Publishing Company.
8. Schroeder, R.G. (2004). *Operations Management: Contemporary Concepts and Cases*. (2nd ed.) Singapore: The McGraw-Hill Companies.
9. *Skupina Mercator*. Najdeno 6. aprila 2009 na spletnem naslovu http://www.mercator.si/o_mercatorju/skupina_mercator
10. *Letno poročilo 2008 [podjetja Mercator, d.d.]*. Najdeno 6. aprila 2009 na spletnem naslovu: http://www.mercator.si/_files/40380/Mercator_2008_SLO.pdf
11. *Logistika [podjetja Mercator, d.d.]*. Najdeno 6. aprila 2009 na spletnem naslovu http://www.mercator.si/o_mercatorju/skupina_mercator/mercator/logistika
12. Waller, D. L. (1999). *Operations Management: A Supply Chain Approach*. London: International Thomson Publishing.
13. Winston, W.L. (1993). *Operations Research: applications and algorithms*. Belmont: Duxbury Press.

PRILOGE

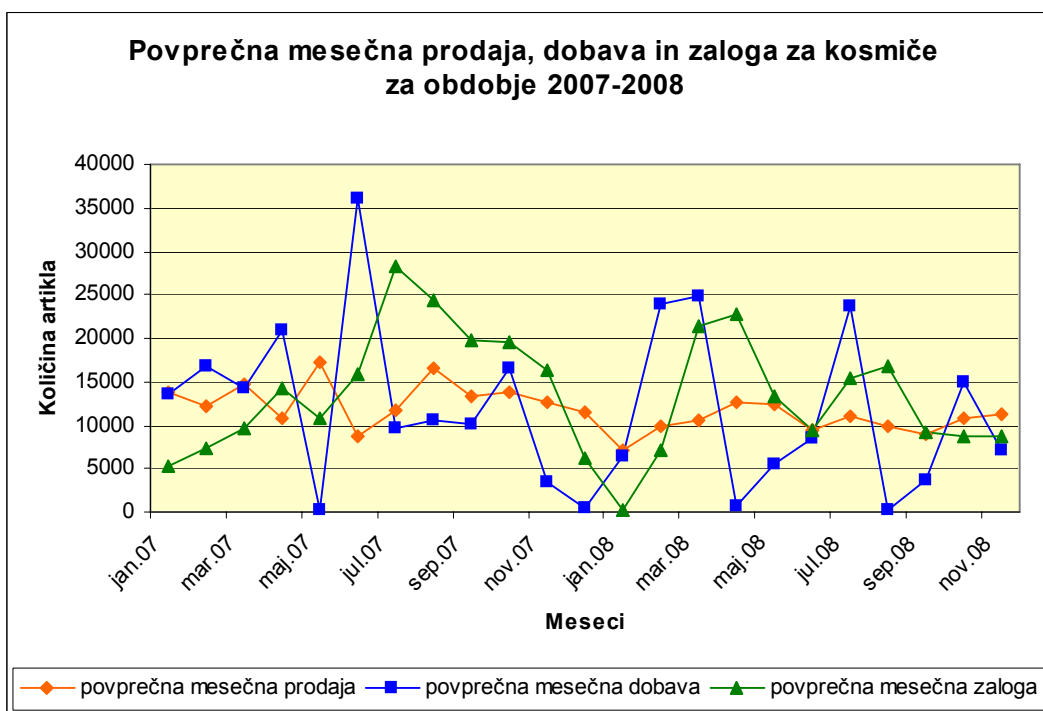
Priloga 1: Podatki prodaje, naročanja in zalog, povprečna ekonomična količina naročila, povprečno število naročil na mesec ter dejanski celotni stroški podjetja in izračunani celotni stroški podjetja, povezani z zalogami, z uporabo modela ekonomične količine naročila, za vseh sedem izdelkov za obdobje 2006–2008

	Prodaja (artikel)	Dobava (artikel)	Zaloga (artikel)	Dejanski celotni stroški podjetja	Povpr. EOQ	Povpr. število naročil/ mesec	Celotni stroški z uporabo modela
POPER							
2006	7.625	6.750	5.588	3.116	47	13	427
2007	14.403	15.228	5.079	3.415	57	18	1007
2008	15.724	16.300	11.890	9.406	60	23	756
DETERGENT ARIEL							
2006	29.128	32.100	26.284	168.058	257	13	17.702
2007	20.090	19.470	12.911	95.134	151	8	18.350
2008	19.749	19.792	15.413	111.528	179	10	14.601
ČAJ							
2006	110.482	112.946	78.385	49.235	761	12	7.463
2007	103.734	101.990	56.370	36.755	731	11	6.792
2008	81.040	80.579	40.768	26.418	677	11	5.776
KOSMIČI							
2007	157.271	152.492	175.272	161.455	763	17	9.656
2008	113.964	120.019	136.077	131.386	652	16	8.367
OLIVNO OLJE							
2006	6.711	6.438	5.870	59.863	75	7	10.463
2007	8.243	8.768	7.415	78.230	81	8	16.128
2008	7.596	7.151	7.557	83.078	79	9	13.492
RIŽ							
2006	195.257	209.072	200.923	208.098	954	16	15.419
2007	149.530	181.227	359.570	301.451	925	13	14.423
2008	151.053	96.115	266.454	222.752	985	14	12.397
RASTLINSKO OLJE							
2007	331.698	332.629	92.278	113.329	1465	19	1.955
2008	607.824	617.395	184.757	298.081	1809	30	2.807

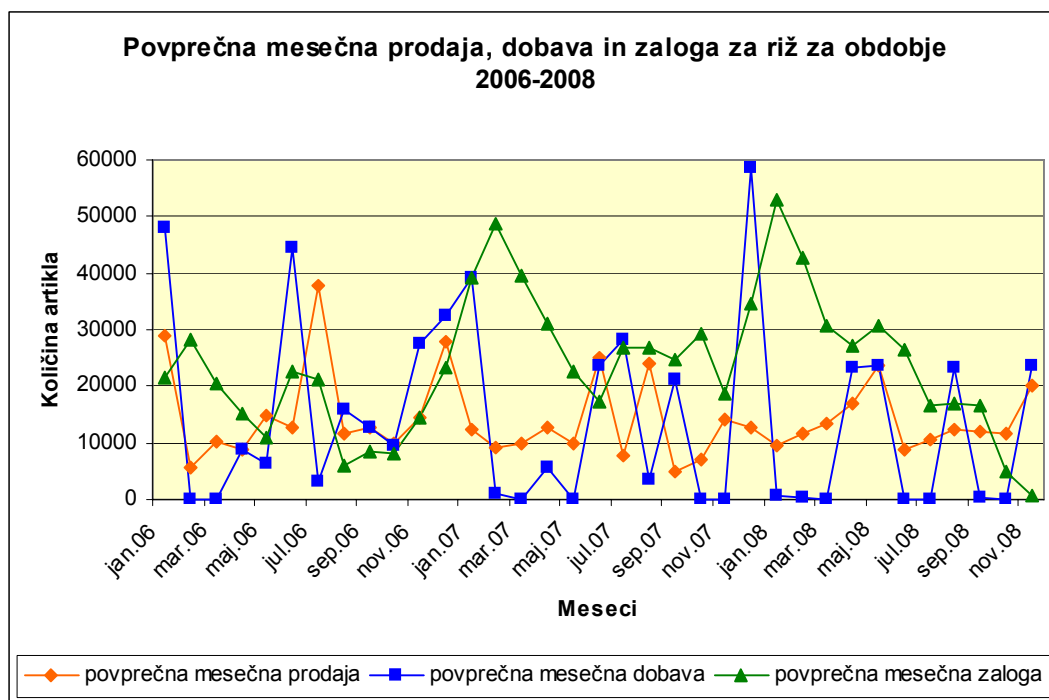
Priloga 2: Gibanje prodaje, dobave in zaloga za olivno olje za obdobje 2006–2008



Priloga 3: Gibanje prodaje, dobave in zaloge za kosmiče za obdobje 2007–2008



Priloga 4: Gibanje prodaje, dobave in zaloge za riž za obdobje 2006–2008



Priloga 5: Gibanje prodaje, dobave in zaloge za čaj za obdobje 2006–2008

