1. UPRAVLJANJE ZALIHAMA

1.1. Pojam zaliha

Praćenje zaliha je problem sa kojim se sreće svako preduzeće u bilo kom sektoru privrede. Velika materijalna obrtna sredstva se nalaze zarobljena u zalihama. Jedan od glavnih razloga za držanje zaliha je isporuka robe upravo u trenutku kada se ukaže potreba za njom.

Postoje dve vrste zaliha: tržišne i proizvodne. Tržišne zalihe treba da zadovolje tražnju kupaca a proizvodne zalihe treba da obezbede nesmetanu proizvodnju (sirovine, repromaterijal, delovi iz kooperacije, polufabrikati, itd.). Zalihe se čuvaju u skladištima. *1

Nemoguće je dati jedinstvenu interpretaciju svih kategorija zaliha, jer se pojedine od njih toliko razlikuju da bi bilo iluzorno tražiti opšte važeća rešenja.

Proizvodi koji se skladište razlikuju se međusobom po: vrednosti, fizičkim svojstvima, po kvarljivosti robe, uslovima potrebnim za njihovo skladištenje itd. Pored toga što vezuje kapital i prostor, roba na zalihama u skladištu može da zastari, da se smanji (ispari) i da joj opadne kvalitet.

Osnovno pitanje koje se postavlja u sistemima zaliha fizičke robe je: kada obnoviti zalihe i koliko pri tom naručiti robe. *2

Usled stohastičke prirode tražnje može doći do situacije da u sistemu nedostaje zaliha, ili da su zalihe nekog proizvoda veoma velike.

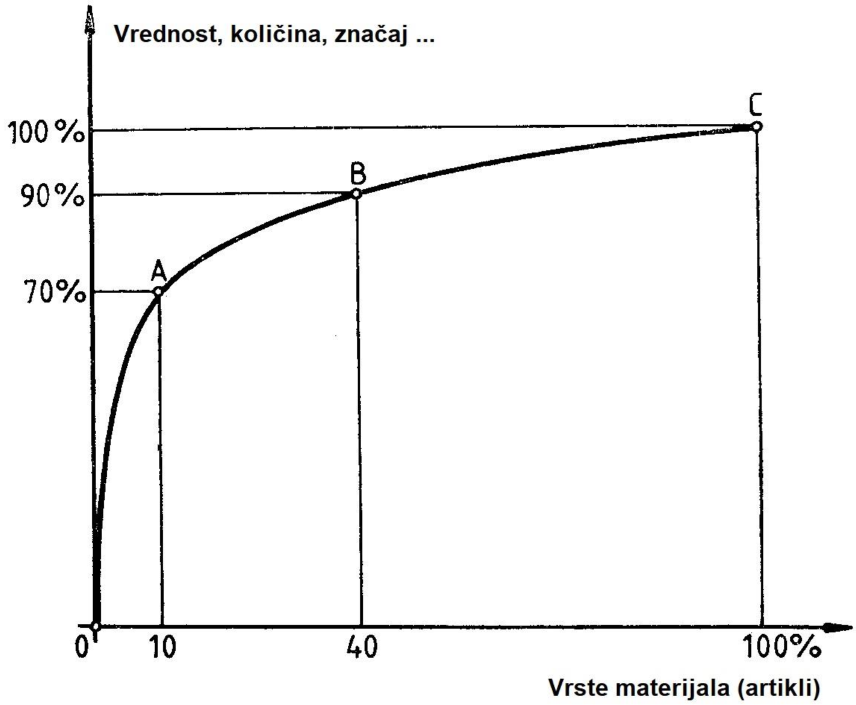
- velike zalihe mogu nastati iz razloga da se ekonomično mogu nabaviti samo velike količine proizvoda koji se troši (prodaje) u malim količinama ili usled pada tražnje za datim proizvodom.
- u slučaju nedostatka zaliha postoje dve mogućnosti:
    1. potencijalni kupac robu može da nabavi na drugoj strani.
    2. tražnja se naknadno podmiruje kad se u sistemu stvore dovoljne zalihe.

Bitan faktor koji utiče na upravljanje zalihama je to da buduće potrebe pojedinih proizvoda nisu tačno poznate. Potrebne zalihe treba prognozirati. Prognoze se mogu zasnivati na podacima iz prošlosti, narudžbinama, analizi tržišta itd. Potrebno je razmatrati svaki pojedinačni slučaj zaliha posebno. *3

Ako su stvarne potrebe manje od prognoziranih postoji rizik od zastarevanja proizvoda, što dovodi do velikih gubitaka, a ako su potrebe veće od prognoziranih smanjuje se stepen snabdevenosti. Veća količina zaliha dovodi do povećanja stepena snabdevenosti ali i do povećanja troškova (angažovana sredstva, kamate, troškovi skladišnog prostora, magacioneri, osiguranje itd.).

Stanje materijala (artikala) na zalihama se periodično proverava *inventarom* – fizičkim prebrojavanjem. Ukoliko se inventar radi dovoljno često tada podaci o zalihama odražavaju stvarno stanje u skladištu. *4

Veliki broj materijala otežava praćenje zaliha. Određivanje tj. selekcija kritičnih materijala (po količini, značaju, vrednosti itd.) najbolje se vrši pomoću ABC dijagrama tj. po Pareto zakonu (slika V-1.).



Slika V-1. Metoda ABC. *5

Prema ABC metodi, prihvata se princip da oko 10% vrsta materijala (artikala) čini 70% npr. vrednosti svih materijala koji se čuvaju na zalihama (tačka A). Sledećih 30% vrsta materijala (artikala) čini 20% vrednosti svih materijala koji se čuvaju na zalihama (tačka B), dok preostalih 60% vrsta materijala (artikala) mašine čini svega 10% vrednosti svih materijala koji se čuvaju na zalihama (tačka C).

Iz ovoga proizilazi da veliki broj vrsta materijala (artikala) ima vrlo malu vrednost, dok jedan mali broj vrsta materijala (artikala) apsorbuje najveći deo ukupne vrednosti svih materijala koji se čuvaju na zalihama.

1.2. Troškovi upravljanja zalihama

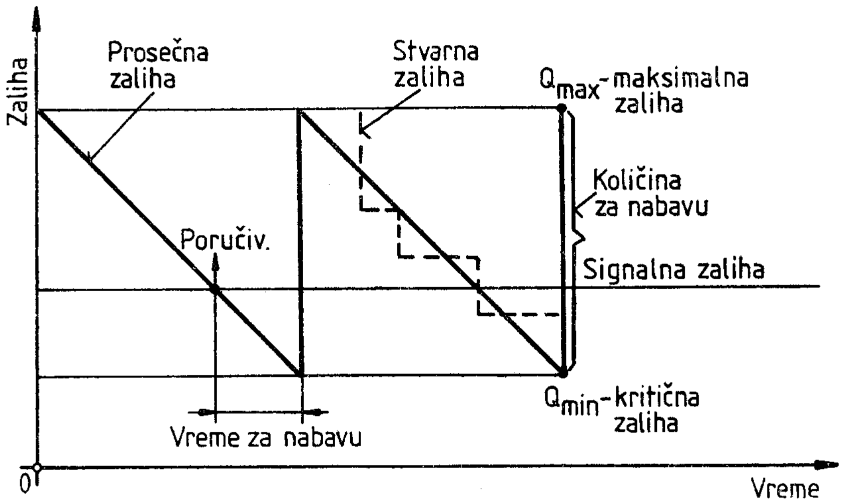
Potrebe za određenim vrstama materijala utvrđuju se pomoću minimalnih i maksimalnih zaliha (slika V-2.).

Minimalna zaliha ili tzv. kritična zaliha predstavlja onaj nivo zaliha datog materijala (artikla) koji je uvek potrebno da se nalazi u skladištu. *6

Maksimalna količina zaliha datog materijala (artikla) Q_{max} se dobija kada se minimalnoj zalihi doda optimalna količina nabavke datog materijala (artikla) Q_n (videti modele upravljanja zalihama): *7

$$Q_{max} = Q_{min} + Q_n$$

Zaliha datog materijala (artikla) pri kojoj se vrši naručivanje nove količine materijala (artikla) zove se signalna zaliha. Signalna zaliha je određena vremenom potrebnim za nabavku i intenzitetom potrošnje datog materijala (artikla). *8



Slika V-2. Dijagram zaliha materijala. *9

Planiranje a u sklopu njega i upravljanje zalihama materijala (artikala) predstavlja značajnu oblast, s obzirom da držanje materijala (artikala) na zalihama blokira velika finansijska sredstva. Koje materijale i u kojim količinama i kada držati na zalihama u skladištima, složeno je pitanje i vezano je za politiku nabavke materijala (artikala) preduzeća. Određivanje ove količine je složeno jer u sebi uključuje i problem optimizacije zaliha.

Upravljanje zalihama se sastoji u usklađivanju međusobno suprotnih težnji za većom snabdevenošću i nižim troškovima.

Da bi mogla da se izvrši matematička analiza sistema upravljana zalihama neophodno je definisati matematički model tog sistema. Pošto je nemoguće matematički predstaviti realni sistema sa potpunom tačnošću uvode se izvesne aproksimacije koje omogućuju lakšu matematičku formulaciju modela uz tačnost koja zadovoljava praktičnu primenu.

Matematički model sistema upravljanja zalihama karakteriše se funkcijom cilja i skupom ograničenja. Najčešće je funkcija cilja minimizacija troškova uz poštovanje ograničenja: potražnje, mogućnosti popune zaliha, strategije upravljanja zalihama itd.

Optimalno upravljanje zalihama pomoću uprošćenih matematičkih modela sastoji se u rešavanju sledeća dva zadatka:

1. Odrediti ukupnu potražnju u određenom vremenskom periodu, ako su fiksna vremena u kojima se dostavljaju zahtevi (potražnja),
2. Odrediti ukupnu potražnju kao i vremena kada se postavljaju zahtevi za potražnjom.

Optimalno rešenje podrazumeva rešenje za koje su ukupni troškovi upravljanja zalihama minimalni. Priroda ovih troškova je sledeća: *10

– Troškovi koji se odnose na organizaciju upravljanja zalihama (određivanje broja i količine za popunjavanje zaliha),
– Troškovi skladištenja po jedinici proizvoda koji se čuva na zalihama – ukupni troškovi skladištenja zaliha,
– Troškovi usled trošenja zaliha (manipulativni troškovi, itd.).

Klasifikacija modela upravljanja zalihama po osnovu određenosti potražnje data je u tabeli V-1.

Tabela V-1. Klasifikacija modela upravljanja zalihama. *11

<table>
<tr><td rowspan="5">Zalihe</td><td rowspan="2">Konstantna potražnja (deterministički modeli)</td><td>Nedostatak artikala nije dopustiv – potražnja jednaka zalihama</td></tr>
<tr><td>Nedostatak artikala je dopustiv – potražnja veća od zaliha</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Stohastička potražnja (stohastički modeli)</td><td>Potražnja definisana diskretnom raspodelom verovatnoća</td></tr>
<tr><td>Potražnja definisana kontinualnom raspodelom verovatnoća</td></tr>
<tr><td colspan="2">Nepoznata potražnja</td></tr>
</table>

2. DETERMINISTIČKI MODELI UPRAVLJANJA ZALIHAMA

2.1. Model upravljanja zalihama sa konstantnom potražnjom – potražnja je jednaka zalihama *15

Model upravljanja zalihama sa konstantnom potražnjom artikala, kada je potražnja jednaka zalihama, karakteriše sledeće: (slika V-3.) *12

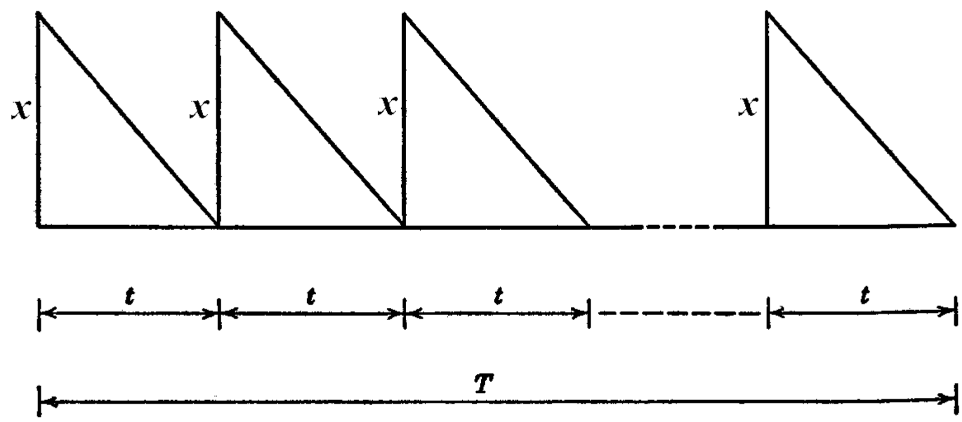
– Potražnja je konstantna i poznata tokom vremenskog perioda **T**,
– Nedostatak artikala nije dopustiv (nema hitnih, naknadnih ili interventnih nabavki),
– Celokupna količina artikala **A**, potrebna za ceo vremenski period **T**, naručuje se odjedanput,
– Ne postoji početni odnosno završni nivo zaliha za vremenski period **T**,
– Troškovi skladištenja po jedinici artikala i jedinici vremena su poznati (**C_1**),
– Troškovi jedne pošiljke (isporuke) tj. vrednost aritikala + troškovi nabavke (**C**).

Ukupan broj intervala dužine **t** (broj isporuka) u vremenskom periodu **T** je **n**. Odakle sledi:

$$T = n \cdot t,$$

Nepoznata količina artikala na početku svakog novog intervala vremena **t** označava se sa **x**. Sa druge strane **n** se može odrediti na osnovu sledećeg izraza:

$$n = \frac{A}{x}.$$



Slika V-3. Model zaliha sa konstantnom potražnjom–potražnja jednaka zalihama.*13

Kombinacijom prethodna dva izraza dobija se:

$$t = \frac{T}{n} = \frac{T}{A} \cdot x.$$

Svaki interval dužine **t** počinje kada je na skladištu količina od **x** – artikala a završava se kada je **x**=0, to je srednja količina zaliha u toku vremenskog intervala **t** jednaka $\frac{x}{2}$.

Uzimajući u obzir predhodno izneto, troškovi čuvanja zaliha za jedan vremenski interval dužine **t** su:

$$\frac{x}{2} \cdot C_1 \cdot t,$$

dok su ukupni troškovi zaliha za vremenski interval dužine **t**:

$$\frac{C_1 \cdot t}{2} \cdot x + C,$$

gde su: C_1 - cena skladištenja jedinice artikla u jedinici vremena i C – troškovi jedne pošiljke (isporuke) tj. vrednost aritikala + troškovi nabavke.

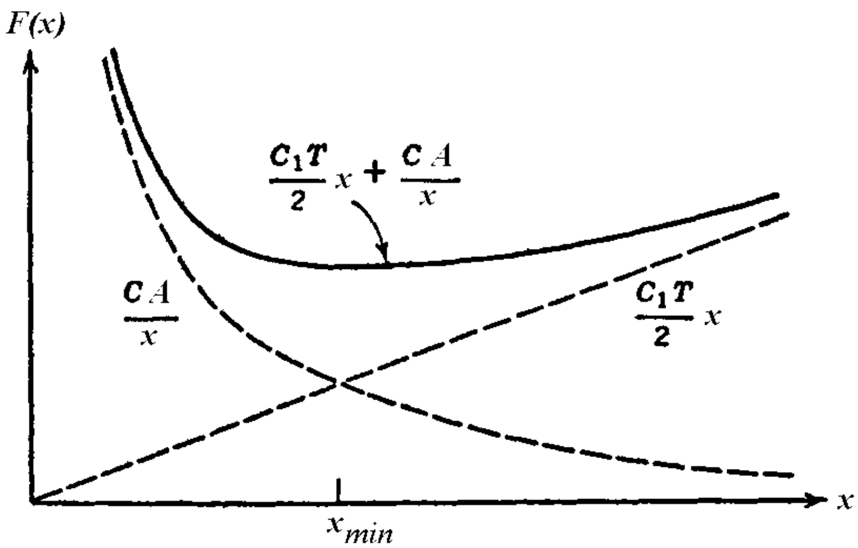
Ukupni troškovi zaliha (svih porudžbina) za ceo vremenski period **T** iznose: (funkcija ukupnih troškova zaliha) *14

$$F(x) = \left(\frac{C_1 \cdot t}{2} \cdot x + C \right) \cdot n = \left(\frac{C_1}{2} \cdot \frac{T}{A} \cdot x^2 + C \right) \cdot \frac{A}{x} = \frac{C_1 \cdot T}{2} \cdot x + \frac{C \cdot A}{x}.$$

Zavisnost ukupnih troškova zaliha od **x** (nepoznata količina artikala na početku svakog novog intervala vremena **t**), prikazana je na dijagramu na slici V-4.

Optimalna veličina jedne porudžbine (isporuke, količina artikala na početku svakog novog intervala vremena **t**) dobija se nalaženjem i izjednačavanjem sa nulom prvog izvoda prethodnog izraza:

$$F'(x) = \frac{C_1 \cdot T}{2} - \frac{C \cdot A}{x^2} = 0 \quad \rightarrow x = x^* = \sqrt{2 \cdot \frac{A \cdot C}{T \cdot C_1}}.$$



Slika V-4. Funkcija ukupnih troškova zaliha. *14

Da za vrednost x^* funkcija ukupnih troškova zaliha F(x) postiže minimum, pokazuje drugi izvod funkcije ukupnih troškova koji je za svaku fizički realnu vrednost **x** veće od nula:

$$F''(x) = \frac{2 \cdot C \cdot A}{x^3} > 0 .$$

Ostale optimalne vrednosti dobijaju se zamenom izraza za x^* u odgovarajuće izraze kao:

$n = n^* = \dfrac{A}{x^*} = \sqrt{\dfrac{A \cdot T \cdot C_1}{2 \cdot C}}$ – optimalni broj isporuka,

$t = t^* = \dfrac{T}{A} \cdot x^* = \sqrt{2 \cdot \dfrac{T \cdot C}{A \cdot C_1}}$ – optimalni vremenski interval između isporuka,

$F(x) = F(x^*) = \dfrac{C_1 \cdot T}{2} \cdot x^* + \dfrac{C \cdot A}{x^*} = \sqrt{2 \cdot A \cdot T \cdot C_1 \cdot C}$ – optimalna (minimalna) vrednost ukupnih troškova zaliha.

2.2. Model upravljanja zalihama sa konstantnom potražnjom – potražnja je veća od zaliha *19

Model upravljanja zalihama sa konstantnom potražnjom, kada je potražnja veća od zaliha, razlikuje se od prethodnog u tome što je u sistemu dopušten nedostatak artikala. Nedostatak artikala u sistemu se kompenzuje tzv. hitnom nabavkom artikala.

Model upravljanja zalihama sa konstantnom potražnjom artikala, kada je potražnja veća od zaliha, karakteriše sledeće: (slika V-5) *16

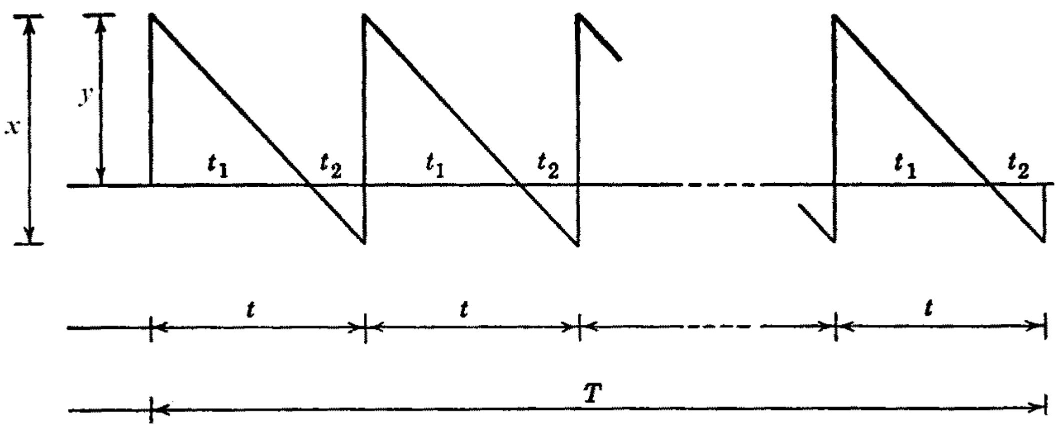
- Potražnja je konstantna i poznata tokom vremenskog perioda **T**,
- Nedostatak artikala je dopustiv, popuna putem hitnih ili interventnih nabavki – $\mathbf{C_2}$ - cena interventne nabavke ili penala po jedinici artikla i jedinici vremena,
- Celokupna količina artikala **A**, potrebna za ceo vremenski period **T**, naručuje se odjedanput,
- Ne postoji početni odnosno završni nivo zaliha za vremenski period **T**,
- Troškovi skladištenja po jedinici artikala i jedinici vremena su poznati ($\mathbf{C_1}$),
- Troškovi jedne pošiljke (isporuke) tj. vrednost aritikala + troškovi nabavke (**C**).

Ukupan broj intervala dužine **t** (broj isporuka) u vremenskom periodu **T** je **n**. Odakle sledi:

$$T = n \cdot t,$$

Nepoznata količina artikala koja se isporučuje na početku svakog novog intervala vremena **t** označava se sa **x**. Sa druge strane **n** se može odrediti na osnovu sledećeg izraza:

$$n = \frac{A}{x}.$$



Slika V-5. Model zaliha sa konstantnom potražnjom – potražnja veća od zaliha. *17

Iz sličnosti trouglova (slika 1) slede sledeće zavisnosti:

$$t_1 = \frac{y}{x} \cdot t; \quad t_2 = \frac{x-y}{x} \cdot t\,.$$

gde je: **t_1** – podinterval u kome nema nedostatka artikala, **t_2** – podinterval u kome se javlja nedostatak artikala, **t** – vremenski interval između dve isporuke (porudžbine), **x** – količina artikala koja se isporučuje pri svakoj isporuci (veličina porudžbine), **y** – količina artikala na početku svakog vremenskog intervala **t**.

Srednja količina zaliha u toku podintervala **t_1** je $\frac{y}{2}$ pa su troškovi čuvanja zaliha za interval **t_1** jednaki:

$$\frac{y}{2} \cdot C_1 \cdot t_1,$$

gde je C_1 – cena skladištenja jedinice artikla u jedinici vremena.

Srednja količina nedostajućih zaliha za podinterval **t_2** je jednaka $\frac{x-y}{2}$ a troškovi hitne nabavke nedostajuće količine zaliha iznose:

$$\frac{C_2 \cdot t_2}{2} \cdot (x-y),$$

gde je C_2 – troškovi hitne nabavke jedinice artikla u jedinici vremena (jedinični troškovi nezadovoljene potražnje).

Ukupni troškovi zaliha (svih porudžbina) za ceo vremenski period **T** iznose: (funkcija ukupnih troškova zaliha)

$$F(x,y) = \left(\frac{y}{2} \cdot C_1 \cdot t_1 + \frac{x-y}{2} \cdot C_2 \cdot t_2 + C \right) \cdot n$$

$$= \frac{y}{2} \cdot C_1 \cdot \frac{y}{x} \cdot t \cdot n + \frac{x-y}{2} \cdot C_2 \cdot \frac{x-y}{x} \cdot t \cdot n + C \cdot n, \text{ odnosno}$$

$$F(x,y) = \frac{y^2 \cdot C_1 \cdot T}{2 \cdot x} + \frac{(x-y)^2 \cdot C_2 \cdot T}{2 \cdot x} + \frac{C \cdot A}{x}, \quad *18$$

gde je C –troškovi jedne isporuke (pošiljke), vrednost aritikala + troškovi nabavke.

Funkcija ukupnih troškova zaliha je funkcija dve slučajne promenljive, pa je za određivanje minimuma ukupnih troškova tj. optimalne veličine jedne porudžbine i optimalne količina artikala na početku svakog vremenskog intervala **t**, potrebno je odrediti parcijalne izvode $\frac{\partial F}{\partial x}$ i $\frac{\partial F}{\partial y}$, izjednačiti ih sa nulom i rešiti tako dobijeni sistem jednačina.

Određivanje parcijalnog izvoda $\partial F / \partial x$:

$$\frac{\partial F(x,y)}{\partial x} = -\frac{y^2 \cdot C_1 \cdot T}{2 \cdot x^2} + \frac{2 \cdot x \cdot 2 \cdot (x-y) \cdot 1 \cdot C_2 \cdot T - 2 \cdot (x-y)^2 \cdot C_2 \cdot T}{4 \cdot x^2} - \frac{C \cdot A}{x^2} = 0$$

odnosno:

$$\frac{\partial F(x,y)}{\partial x} = \frac{-y^2 \cdot C_1 \cdot T + x^2 \cdot C_2 \cdot T - y^2 \cdot C_2 \cdot T - 2 \cdot C \cdot A}{2 \cdot x^2} = 0$$

Određivanje parcijalnog izvoda $\partial F / \partial y$:

$$\frac{\partial F(x,y)}{\partial y} = \frac{y \cdot C_1 \cdot T}{x} - \frac{(x-y) \cdot C_2 \cdot T}{x} = 0$$

odnosno:

$$\frac{\partial F(x,y)}{\partial y} = \frac{y \cdot C_1 \cdot T - x \cdot C_2 \cdot T + y \cdot C_2 \cdot T}{x} = 0$$

Sistem jednačina koji treba rešiti da bi se dobila optimalna rešenja za **x** i **y** su:

$$x^2 \cdot C_2 - (C_1 + C_2) \cdot y^2 = \frac{2 \cdot C \cdot A}{T},$$

$$y = x \cdot \frac{C_2}{C_1 + C_2},$$

odakle se zamenom drugog izraza u prvi i rešavanjem po *x*, dobija:

$$x = \pm \sqrt{2 \cdot \frac{C \cdot A}{T \cdot C_1}} \cdot \sqrt{\frac{C_1 + C_2}{C_2}}.$$

Kako veličina porudžbine mora biti veća od nule to se rešenje sa znakom „–“ odbacuje i optimalna vrednost za x^* iznosi:

$$x^* = \sqrt{2 \cdot \frac{C \cdot A}{T \cdot C_1}} \cdot \sqrt{\frac{C_1 + C_2}{C_2}}.$$

Vraćanjem prethodnog izraza u drugu jednačinu sistema dobija se optimalna vrednost za y^*:

$$y^* = \sqrt{2 \cdot \frac{C \cdot A}{T \cdot C_1}} \cdot \sqrt{\frac{C_2}{C_1 + C_2}}.$$

Tačka čije su koordinate (x^*, y^*), predstavlja stacionarnu tačku odnosno tačku u kojoj funkcija $F(x,y)$ dostiže ekstremnu vrednost.

Da bi se odredila priroda stacionarne tačke, prvo je potrebno odrediti oblik funkcije $F(x,y)$ u okolini stacionarne tačke. Od interesa za dati problem su sve fizički realne vrednosti za promenljive x i y, a to je oblast definisanosti funkcije $F(x,y)$ po promenljivoj x u intervalu (0, ∞) i po promenljivoj y u intervalu (0, ∞). U tu svrhu potrebno je formirati Hessian matricu (H), tj. odrediti druge parcijalne izvode:

$$\frac{\partial^2 F(x,y)}{\partial x^2} = \frac{y^2 \cdot T \cdot (C_1 + C_2) + 2 \cdot C \cdot A}{x^3}, \quad \frac{\partial^2 F(x,y)}{\partial y^2} = \frac{T \cdot (C_1 + C_2)}{x},$$

$$\frac{\partial^2 F(x,y)}{\partial x \cdot \partial y} = -\frac{y \cdot T \cdot (C_1 + C_2)}{x^2},$$

$$H = \begin{bmatrix} \dfrac{\partial^2 F(x,y)}{\partial x^2} & \dfrac{\partial^2 F(x,y)}{\partial x \cdot \partial y} \\ \dfrac{\partial^2 F(x,y)}{\partial y \cdot \partial x} & \dfrac{\partial^2 F(x,y)}{\partial y^2} \end{bmatrix}.$$

Prvi glavni minor Hessian matrice D_1 je:

$$D_1 = \frac{\partial^2 F(x,y)}{\partial x^2} = \frac{y^2 \cdot T \cdot (C_1 + C_2) + 2 \cdot C \cdot A}{x^3} > 0,$$

za sve vrednosti iz zahtevane oblasti definisanosti funkcije $F(x,y)$.

Drugi glavni minor Hessian matrice D_2 je:

$$D_2 = \det[H] = \frac{2 \cdot C \cdot A \cdot T \cdot (C_1 + C_2)}{x^4} > 0,$$

takođe za sve vrednosti iz zahtevane oblasti definisanosti funkcije $F(x,y)$.

Kako su glavni minori Hessian matrice veći od nule, to je na osnovu Silvester-ovog kriterijma Hessian matrica pozitivno definitna, na celoj oblasti definisanosti funkcije od interesa za dati problem.

Na osnovu definitnosti Hessian matrice i činjenice da postoji samo jedna stacionarna tačka na oblasti definisanosti od interesa za dati problem, zaključuje se da je funkcija $F(x,y)$ konveksna i da stacionarna tačka (x^*, y^*) predstavlja koordinate lokalnog minimuma funkcije $F(x,y)$.

Ostale optimalne vrednosti dobijaju se zamenom izraza za x^* i y^* u odgovarajuće izraze kao:

– vremenski interval između isporuka:

$$t = t^* = \frac{T}{A} \cdot x^* = \frac{T}{A} \cdot \sqrt{2 \cdot \frac{C \cdot A}{T \cdot C_1}} \cdot \sqrt{\frac{C_1 + C_2}{C_2}} = \sqrt{2 \cdot \frac{T \cdot C}{A \cdot C_1}} \cdot \sqrt{\frac{C_1 + C_2}{C_2}},$$

$$t_1 = t_1^* = \frac{y^*}{x^*} \cdot t^* = \sqrt{2 \cdot \frac{T \cdot C}{A \cdot C_1}} \cdot \sqrt{\frac{C_2}{C_1 + C_2}},$$

$$t_2 = t_2^* = \frac{x^* - y^*}{x^*} \cdot t^* = t^* - t_1^* = \sqrt{2 \cdot \frac{T \cdot C}{A \cdot C_1}} \cdot \sqrt{\frac{C_1 + C_2}{C_2}} \cdot \left(1 - \frac{C_2}{C_1 + C_2}\right).$$

– optimalni broj isporuka:

$$n = n^* = \frac{A}{x^*} \cdot = \sqrt{\frac{A \cdot T \cdot C_1}{2 \cdot C}} \cdot \sqrt{\frac{C_2}{C_1 + C_2}}.$$

– optimalna (minimalna) vrednost ukupnih troškova:

$$F\left(x^*, y^*\right) = \frac{y^{*2} \cdot C_1 \cdot T}{2 \cdot x^*} + \frac{\left(x^* - y^*\right)^2 \cdot C_2 \cdot T}{2 \cdot x^*} + \frac{C \cdot A}{x^*}, \text{ odnosno}$$

$$F\left(x^*, y^*\right) = \sqrt{2 \cdot A \cdot C \cdot T \cdot C_1} \cdot \sqrt{\frac{C_2}{C_1 + C_2}}.$$

PITANJA:

1. Vrste zaliha.
2. Osnovno pitanje u sistemima zaliha fizičke robe.
3. Na koji način se mogu prognozirati potrebe za zalihama.
4. Na koji način se proverava stanje na zalihama.
5. Metoda ABC (nacrtati dijagram).
6. Šta predstavlja minimalna zaliha materijala na skladištu.
7. Određivanje maksimalne količine zaliha materijala na skladištu.
8. Signalna zaliha materijala na skladištu.
9. Dijagram zaliha materijala.
10. Troškovi upravljanja zalihama.
11. Klasifikacija modela upravljanja zalihama.
12. Karakteristike Modela upravljanja zalihama sa konstantnom potražnjom artikala kada je potražnja jednaka zalihama.
13. Dijagram Modela zaliha sa konstantnom potražnjom – potražnja jednaka zalihama.
14. Funkcija ukupnih troškova (izraz+dijagram) Modela zaliha sa konstantnom potražnjom – potražnja jednaka zalihama.
15. Model upravljanja zalihama sa konstantnom potražnjom – potražnja jednaka zalihama.
16. Karakteristike Modela upravljanja zalihama sa konstantnom potražnjom artikala kada je potražnja veća od zaliha.
17. Dijagram Modela upravljanja zalihama sa konstantnom potražnjom – potražnja veća od zaliha.
18. Funkcija ukupnih troškova Modela upravljanja zalihama sa konstantnom potražnjom – potražnja veća od zaliha.
19. Model upravljanja zalihama sa konstantnom potražnjom – potražnja veća od zaliha.