



Mašinski fakultet
Katedra za industrijsko inženjerstvo

Industrijsko inženjerstvo – projektovanje i praksa
vežbe

Proračun optimalne veliĉine serije



Optimalna serija je ona veličina serije za koju su troškovi proizvodnje po jedinici proizvoda minimalni.

$$T = t_1 + t_2 \rightarrow \min$$

t_1 - pripremno-završni troškovi [din/god]

t_2 - troškovi skladištenja [din/god]

Pripremno-završni troškovi se izračunavaju pomoću izraza:

$$t_1 = \frac{D}{X} * S$$

Dok se troškovi skladištenja određuju izrazom:

$$t_2 = \frac{X}{2} * \frac{p - d}{p} * H$$

Upotrebljeni simboli predstavljaju:

X - veličina proizvodne serije – koju treba optimizirati [kom/ser];

D - godišnje utvrđena potrebna količina proizvoda (delova) na tržištu, [kom/god];

S - pripremno-završni troškovi za jednu proizvodnu seriju [din/ser];

H - troškovi skladištenja (zamrzavanja obrtnih sredstava) po jedinici proizvoda, definisani dugoročnim planom za godinu dana ;

p - dnevna proizvodnja odgovarajućeg dela proizvoda [kom/dan];

d - količina delova koja se direktno ugrađuje u finalni proizvod u toku dana [kom/dan];

$$T = t_1 + t_2 = \frac{D}{X} * S + \frac{X}{2} * \frac{p-d}{p} * H$$

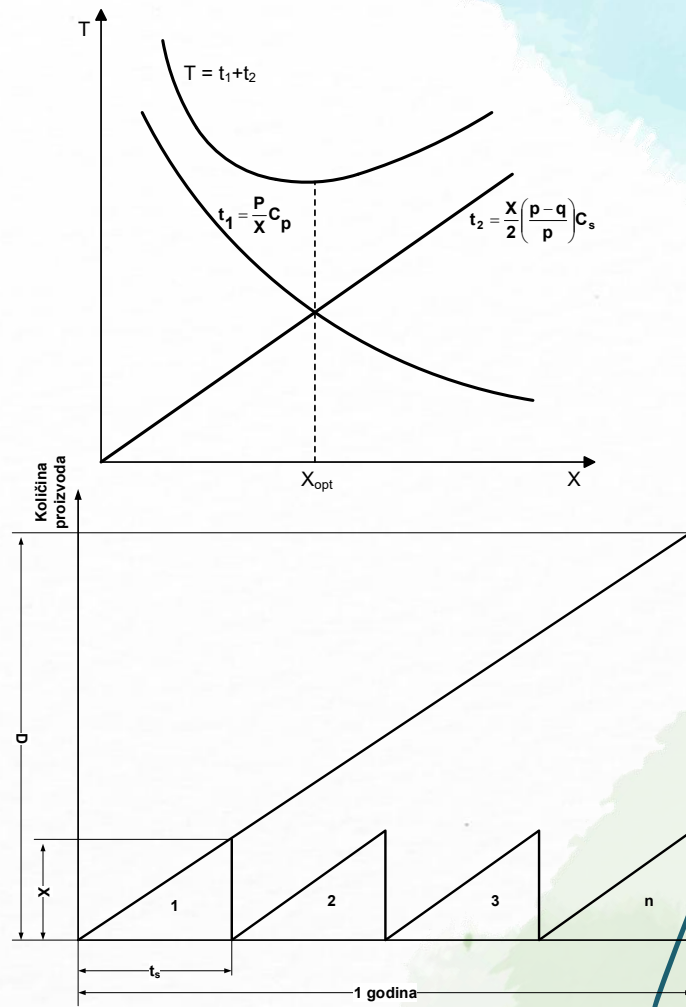
Posto se traži minimum funkcije troškova, prethodna funkcija se diferencira i izjednačava sa nulom:

$$\frac{\partial T}{\partial X} = -\frac{P}{X^2} \cdot C_p + \frac{1}{2} \left(\frac{p-q}{p} \right) \cdot C_s = 0$$

rešavanjem po X – dobija se izraz za optimalnu veličinu proizvodne serije:

$$X_{opt} = \sqrt{\frac{2 * D * S}{H} * \frac{p}{p-d}} \text{ [kom/ser]}$$

Na slici je sa t_s predstavljeno vreme trajanja proizvodnje jedne proizvodne serije (ciklus proizvodnje), dok n predstavlja broj proizvodnih serija u toku jedne godine.



Zadatak 1

Fabrika u toku analiziranog vremenskog perioda treba da proizvede $D = 260.000$ kom proizvoda. Pripremno završni troškovi jedne proizvodne serije su $S = 750.000$ nj/ser. Dnevno proizvedena količina komponenti $p = 710$ kom. Dnevno se u konačni proizvod ugrađuje $d = 600$ kom komponenti. Troškovi skladištenja po komadu su $H = 800$ din/kom. Potrebno je:

- a) Izračunati optimalnu veličinu proizvodne serije;
- b) Grafički predstaviti optimizaciju veličine proizvodne serije;
- c) Izračunati ukupne troškove optimalne serije.

QM for Windows

- LINK ZA PREUZIMANJE: <https://qm-for-windows.software.informer.com/download/>
- Nakon instalacije, navedeni model je moguće pronaći u okviru modula: **Inventory**.
- Nakon izbora modula **Inventory**, pokreže se **File** potom **New** i onda se bira model: **Production Order Quantity Model**

POM-QM for Windows - [Data Table]

File Edit View Module Format Tools Window Help

Order Quantity (0=EOQ)

Instruction
Enter the demand rate. The demand rate time unit must match the time unit for the holding cost. This must be a strictly positive value.

(untitled)

Parameter	Value
Demand rate(D)	260000
Setup/Ordering cost(S)	750000
Holding cost(H)	800
Daily production rate(p)	710
Days per year(optional)	0
Daily demand rate(d)	600
Unit cost	0

Nakon unosa podataka kliknuti na SOLVE

POM-QM for Windows

File Edit View Module Format Tools Window Help

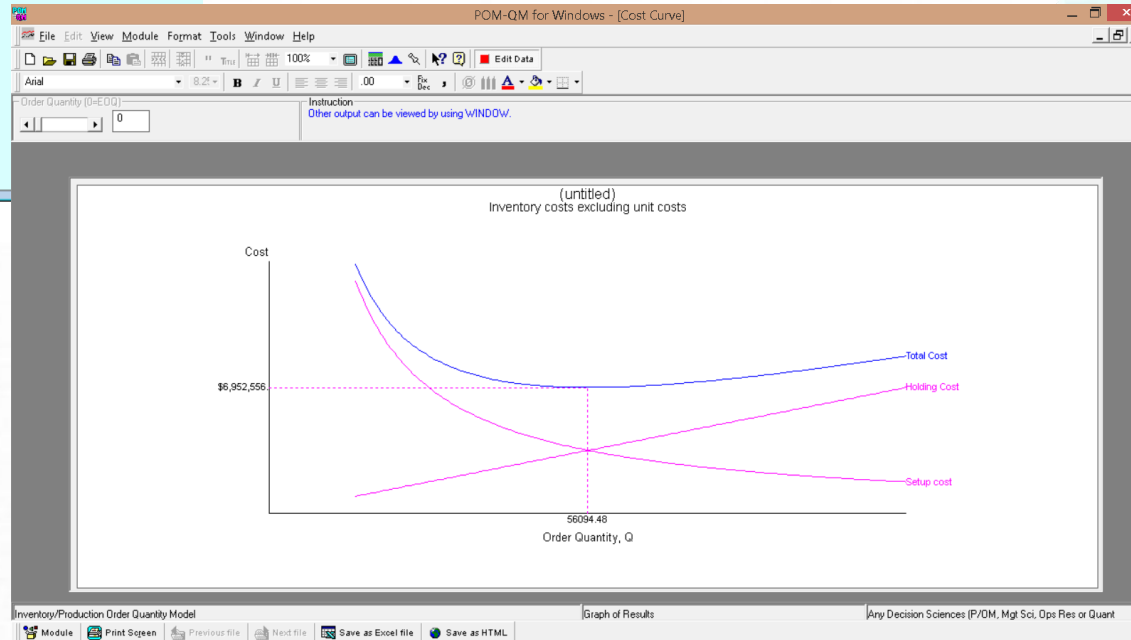
Order Quantity (Q=EOQ) 0

Instruction
Other output can be viewed by using WINDOW.

Inventory Results

(untitled) Solution

Parameter	Value	Parameter	Value
Demand rate(D)	260000	Optimal production quantity (Q*)	56094.48
Setup/Ordering cost(S)	750000	Maximum Inventory Level (Imax)	8690.69
Holding cost(H)	800	Average inventory	4345.35
Daily production rate(p)	710	Production runs per period (year)	4.64
Days per year (D/d)	433.33	Annual Setup cost	3476278.0
Daily demand rate	600	Annual Holding cost	3476278
Unit cost	0	Unit costs (PD)	0
		Total Cost	6952556.0



Zadatak 2

Fabrika u toku perioda od jedne godine treba da proizvede $D = 180.000$ kom proizvoda. Pripremno završni troškovi jedne proizvodne serije su $S = 250.000$ nj/ser. Dnevno proizvedena količina komponenti $p = 800$ kom. Troškovi skladištenja po komadu su $H = 600$ din/kom. Potrebno je:

- a) Izračunati optimalnu veličinu proizvodne serije;
- b) Grafički predstaviti optimizaciju veličine proizvodne serije;
- c) Izračunati ukupne troškove optimalne serije.

Zadatak 3

Fabrika u toku perioda od 250 dana, na osnovu porudžbina kupaca, treba da proizvede 180.000 kom proizvoda. Pripremno završni troškovi jedne proizvodne serije su 125.000 nj/ser. Troškovi skladištenja po komadu su 500 din/kom. Proizvodnja se odvija po JiT principu, uz projektovani nivo škartu od 2%.

Potrebno je:

- a) Izračunati optimalnu veličinu proizvodne serije;
- b) Grafički predstaviti optimizaciju veličine proizvodne serije;
- c) Izračunati ukupne troškove optimalne serije.

Zadatak 4

Fabrika u toku perioda od 300 dana, na osnovu porudžbina kupaca, treba da proizvede $D = 240.000$ kom proizvoda. Pripremno završni troškovi jedne proizvodne serije su $S = 100.000$ nj/ser. Troškovi skladištenja po komadu su $H = 200$ din/kom. Proizvodnja se odvija po planskom (MRP) principu, na osnovu istraživanja tržišta, samim time usvojiti da je $d=0$. Potrebno je:

- a) Izračunati optimalnu veličinu proizvodne serije;
- b) Grafički predstaviti optimizaciju veličine proizvodne serije;
- c) Izračunati ukupne troškove optimalne serije.



Zadatak #3 za studente:

- Za opisani proizvod iz Zadatka 1, opisati postojeći ili predložiti novi **plan obima proizvodnje**.
- U okviru plana obima proizvodnje, predvideti/prikazati minimalni, optimalni i maksimalni obim proizvodnje.
- Ukoliko je primenjivo za primer iz zadatka, izračunati optimalni obim proizvodnje koristeći opisani model (*Production Order Quantity Model*).
- Ukoliko nije primenjivo, izračunati optimalni obim proizvodnje, uzevši kao polazne sledeće parametre: $D=250000$ kom; $S = 220000$ nj/ser; $H = 500$ nj/kom; $p = 950$ kom; $d = 685$ kom. Rezultate predstaviti proračunom, kao i primenom QM softvera.

Informacije

Website: <http://ie.mas.bg.ac.rs/>

Saradnik: Ermina Ćosović

Kabinet: 406

Email: ecosovic@mas.bg.ac.rs

