



## TROŠKOVI PROIZVODNJE

*Nenad Stefanović*  
*Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru*

---

### Izvod

U ovom radu su prikazani troškovi proizvodnje i Knoepfel Q-C dijagram. Na osnovu rešenih zadataka ispitivali smo kritičnu tačku i jediničnu cenu koštanja. Došli smo do zaključka da je kritična tačka je mesto u kojoj su prihodi i rashodi jednaki i ispod koje se posluje sa gubitkom, a jedinična cena koštanja predstavlja novčani iznos koji je potreban po jedinici proizvoda.

*Ključne reči: troškovi proizvodnje, QC dijagram*

---

### 1. TROŠKOVI PROIZVODNJE

U ekonomskoj teoriji može se naći veliki broj definicija troškova, u zavisnosti od shvatanja autora. Navešćemo neke od njih:

- S. Kukoleča: “Troškovi su umnošci utrošaka elemenata proizvodnje i cene tih utrošaka po jedinici utrošaka.” [1]
- D. Petrović: “Troškovi predstavljaju u novcu izraženu vrednost utrošenog rada kao i svih sredstava i dobara koji su potrošeni u cilju proizvodnje novih proizvoda.” [1]
- D. Radunović: “Troškovi predstavljaju cenovni izraz utrošenih elemenata radnog procesa.” [1]

U užem smislu pod troškovima se podrazumeva potrošnja resursa zbog izrade novih proizvoda. Troškovi shvaćeni na ovaj način imaju karakter prenete vrednosti. Prema pojmovnom određenju u najužem smislu troškovi predstavljaju svesno uništavanje korisnih resursa u procesu proizvodnje s namerom da u zamenu za to dobiju još korisniji proizvodi, odnosno neki drugi učinci. Može se reći da troškovi predstavljaju vrednosno izražene utroške rada, materijala, trajne i tekuće imovine i tuđih usluga zbog ostvarivanja određenih učinaka (proizvod, roba ili usluga). Iz ovog pojmovnog određenja vidljivo je da se naglasak stavlja na vrste troškova. [2]

Podelu troškova moguće je izvršiti prema brojnim kriterijumima i to:

- prema elementima proizvodnje: troškovi materijala, sredstava za rad i troškovi radne snage;
- prema mestu nastanka: troškovi režijskih poslova i proizvodnog izvršenja;
- prema vezanosti za nosioce: pojedinačni i zajednički;
- prema načinu obračuna po nosiocima: direktni i indirektni;
- prema uslovljenosti proizvodnjom i njenom pripremom: fiksni, relativno fiksni i proporcionalni. [2]

Svako preduzeće ima drugačiju strukturu troškova, koja se razlikuje zavisno od vrste i veličine preduzeća, područja na kome preduzeće posluje, organizacije, broja zaposlenih itd. Kako faktori koji se angažuju u procesu proizvodnje mogu biti fiksni i varijabilni, tako i troškovi u preduzeću mogu biti fiksni i varijabilni. Razlikujemo troškove u kratkom i dugom vremenskom periodu. Ova podela proizilazi iz činjenice što su u kratkom vremenskom periodu neki inputi u proizvodnji fiksni, a neki varijabilni, dok se u drugom vremenskom periodu svi inputi u proizvodnji varijabilni. [2]

## 1.1. Podela troškova prema elementima proizvodnje

### 1.1.1. Troškovi materijala

Troškovi materijala su cenovni izraz utroška materijala. U ove troškove spadaju: troškovi osnovnog materijala, troškovi pomoćnih materijala i energija, troškovi režijskog materijala [3];

### 1.1.2. Troškovi sredstava za rad

Troškovi sredstava za rad su cenovni izraz utrošenih sredstava za rad. U ove troškove spadaju: troškovi amortizacije, troškovi tekućeg održavanja, troškovi investicionog održavanja, troškovi sitnog inventara i alata [3];

### 1.1.3. Troškovi amortizacije

Tokom rada mašine i ostali uređaji se habaju te se na taj način fizički troše. To je jedan od aspekata nužne nadoknade ovih sredstava. Intenzivan tempo naučnog i tehničkog napredka uslovljava pronalaženje novih savremenih rešenja za mašine koje po svojim performansama nadmašuju ranije. To je drugi aspekt - tehničko zastarevanje mašina i uređaja. Zavisno od režima eksploatacije radni vek mašina biće duži ili kraći jer će stepen habanja biti srazmeran vremenu rada mašine. U skladu sa celishodno utvrđenim vekom trajanja mašine  $t$  i visinom investiranih finansijskih sredstava  $V$  izračunava se visina godišnjih troškova amortizacije  $T$  a odnosno:  $Ta = V/t$  (*din*) kao vrednosna nadoknada istrošene mašine. Ovako formirana finansijska sredstva namenjena su obnovi osnovnih sredstava. Troškovi amortizacije terete tekuću proizvodnju, jer je to vrednosni izraz vrednosti mašine na proizvode [4];

#### **1.1.4. Troškovi tekućeg održavanja**

Ovi troškovi obuhvataju troškove rada i troškove materijala za održavanje utrošene u povremenom čišćenju i podmazivanju sredstava za rad, radi održanja funkcionalnih osobina i zaštite od korozije [3];

#### **1.1.5. Troškovi investicionog održavanja**

Ovi troškovi podrazumevaju troškove rada, materija i samih sredstava za rad koji su izazvani detaljnim pregledom sredstava za rad, demontiranjem istrošenih i montiranjem novih delova sredstava, kao i funkcionalnim usklađivanjem sredstava za rad [3];

#### **1.1.6. Troškovi sitnog inventara i alata**

Za obavljanje operacija zavisno od njihove tehnološke prirode koriste se odgovarajući standardi ili specijalni alati, pribor i sl. Oni se habaju i troše za vreme rada. Na taj način prenose dep svoje vrednosti na proizvode i terete proizvodnju odgovarajućim troškovima [4];

#### **1.1.7. Troškovi radne snage**

U troškove radne snage spadaju troškovi nadoknade za izvršeni rad, naknade za odustvovanje sa posla, porezi i doprinosi za socijalno i zdravstveno osiguranje radnika [3];

#### **1.1.8. Troškovi po “nosiocima” i po “mestima”**

Paralelno sa utvrđivanjem ukupno ostvarenih troškova po pojedinim vrstama utrošenog rada, analitičke potrebe zahtevaju razvrstavanje tih troškova po “nosiocima”, odnosno po proizvodima i po “mestima” odnosno organizacionim jedinicama (radionicama, pogodnima i sl.). Ovaj proračun se neposredno dovodi u vezu sa što tačnijim izračunavanjem jedinične cene koštanja, Wk. [4]

Problem treba dvojako tretirati:

1. Izračunavanje troškova materijala, rada i drugog što se neposredno odnosi na sam proizvod završi u najvećoj meri od organizacije evidencije odgovarajućih utrošaka i pogonskog knjigovodstva, čiji je zadatak da prispelu dokumentaciju dobro iskoristi i obradi; [4]
2. Svi ostali troškovi koji se ne odnose isključivo na jedan proizvod, već su u izvesnom smislu “opšti”, “zajednički” predstavljaju više ili manje složen problem sa stanovišta pravilne raspodele po proizvodima. [4]

#### **1.1.9. Priroda promenljivosti troškova**

Troškovi se mogu na razne načine grupisati i svrstavati. Od posebnog je interesa proučavanje ponašanja elemenata troškova kada nastupa promena obima proizvodnje. Neki elementi troškova ne trpe gotovo nikakve promene ukoliko dođe do povećanja ili smanjenja obima proizvodnje.

Međutim, kod niza drugih dolazi do više ili manje osetnih promena. Ovakvo ponašanje može biti od posebnog značaja za celishodno usmeravanje pojedinih akcija na unapređenje proizvodnje i poslovanja uopšte. [4]

## 1.2. Prema karakteru učešća troškovi se mogu svrstati na:

### 1.2.1. Troškovi nezavisni od obima proizvodnje:

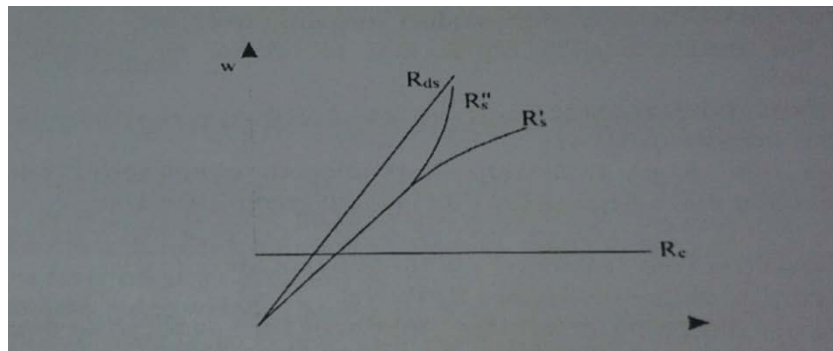
- deo amortizacijskih otpisa;
- troškovi osiguranja;
- razni troškovi komunalnog karaktera. [4]

### 1.2.2. Troškovi koji nisu linearno srazmerni obimu proizvodnje ( progresivni ili degresivni):

- deo amortizacijskih otpisa koji se odnose na sredstva za proizvodnju;
- troškovi održavanja;
- razni režijski troškovi. [4]

### 1.2.3. Troškovi linearno srazmerni obimu proizvodnje:

- troškovi direktnog materijala, polufabrika i energije za pogon proizvodnih mašina;
- troškovi za plate radnika u neposrednoj proizvodnji;
- razni troškovi vezani za direktnu proizvodnju. [4]



*Slika 1. Prikaz troškova srazmerni obimu proizvodnje [4]*

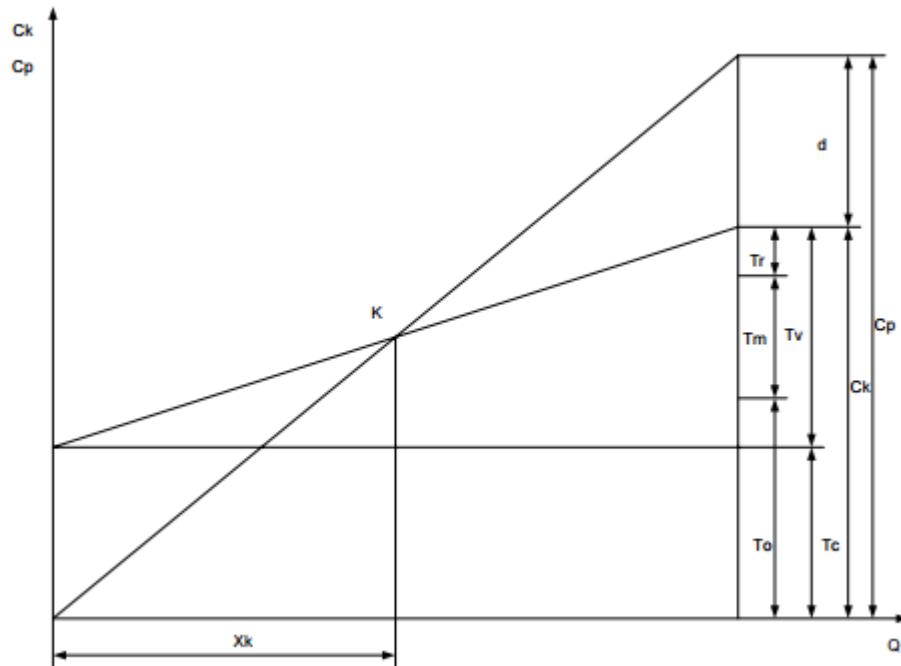
**$R_c$** - troškovi nezavisni od obima proizvodnje [4]

Promena troškova koji nisu linearno srazmerni obimu proizvodnje prikazani su u dve varijante  **$R_s''$  i  $R_s'$**  [4]

Promena troškova koji su linearni srazmerni obimu proizvodnje u zavisnosti od promene obima proizvodnje prikazana je pravom linijom  **$R_{ds}$**  [4]

### 1.3. Knoeppel Q-C dijagram

**Knoeppel Q-C dijagram** daje grafičku predstavu promene ukupnih troškova proizvodnje i prihoda od prodaje u zavisnosti od promene obima. [4]



[4]

*Slika 2. Knoeppel Q-C dijagram*

- $X_k$ - kritični obim prodaje;
- $C_k$ - ukupni troškovi proizvodnje ( cena koštanja );
- $C_p$ - cena prodaje;
- $K$ - kritična tačka;
- $T_r$ - troškovi direktne radne snage;
- $T_m$ - troškovi direktnog materijala;
- $T_o$ - ostali troškovi koji obuhvataju pogonsku režiju, amortizaciju i ostalo;
- $T_v$ - ukupni promenljivi ( varijabilni ) troškovi;
- $T_c$ - stalni (fiksni) troškovi proizvodnje;
- $d$ - dobit [4].

**Linija cene prodaje** biće predstavljena u obliku jednačine prave, koja prelazi kroz koordinatni početak, i to:

$$y = a_1 \cdot x,$$

gde je  $a_1 = C_p/Q$

odnosno  $y = C_p/Q \cdot x$

x i y su tekuće koordinate

**Linija cene koštanja** biće na sličan način predstavljena u opštem obliku, kao jednačina prave, koja odseca na ordinate odsečak b.

$y = a_2 \cdot x + b$ ,

gde je  $a_2 = (C_k - T_c)/Q$  i  $b = T_c$

Tada imamo jednačinu linije cene koštanja  $y = ((C_k - T_c)/Q) \cdot x + T_c$

Interpretacija Q-C dijagrama podrazumeva, da je sve što je proizvedeno prodato i naplaćeno, u okviru poslovne godine. [4]

#### 1.4. Analiza kritične tačke

Obim proizvodnje, pri kome su izjednačeni cena prodaje i cena koštanja, naziva se kritični obim proizvodnje ( $x_k$ ), a odgovarajuća presečna tačka linija cene prodaje i cene koštanja-kritična tačka (K-tačka).

Za iznalaženje  $x_k$  koriste se jednačine (1) i (2), a postupak nalaženja kritične tačke dat je kroz sledeće obrasce: [4]

$$\frac{C_p}{Q} \cdot x = \frac{C_k - T_c}{Q} \cdot x + T_c$$

odnosno

$$\frac{C_p}{Q} \cdot x - \frac{C_k - T_c}{Q} \cdot x = T_c$$

$$x = \frac{T_c}{\frac{C_p - C_k + T_c}{Q}} = \frac{T_c}{\frac{d + T_c}{Q}}$$

dalje:

$$x_k = \frac{Q}{1 + \frac{d}{T_c}}$$

odnosno

$$x_k = \frac{Q \cdot T_c}{C_p - T_v}$$

Promena položaja K-tačke zavisi od velikog broja faktora, čije dejstvo dolazi do izražaja preko veličine Q,  $C_p$ , i  $T_v$ , pa se može napisati:

$$X_k = f(z_1, z_2, z_3, \dots, z_n)$$

Gde su:  $z_1, z_2, z_3 \dots Z_n$  - faktori koji direktno ili indirektno utiču na promenu položaja K-tačke.  
[4]

## 2. PRIMENA TROŠKOVA PROIZVODNJE KROZ PRIMER

### Primer 1.

Pre pokretanja proizvodnje serije od 100 000 komada određenog proizvoda potrebno je izračunati jediničnu cenu koštanja proizvoda ukoliko su poznati:

1. Troškovi direktnih materijala  $T_1 = 75\ 000$  (NJ/ser.);
2. Troškovi energije  $T_2 = 120\ 000$  (NJ/ser.);
3. Troškovi amortizacije  $T_3 = 150\ 000$ ;
4. Troškovi alata  $T_4 = 20\ 000$  (NJ/ser.);
5. Troškovi održavanja osnovnih sredstava za rad  $T_5 = 14\ 000$  (NJ/ser.);
6. Troškovi transporta  $T_6 = 36\ 000$  (NJ/ser.);
7. Troškovi i pripreme proizvoda  $T_7 = 180\ 000$  (NJ/ser.);
8. Troškovi pogonske režije  $T_8 = 35\ 000$  (NJ/ser.);
9. Ostali troškovi  $T_9 = 75\ 000$  (NJ/ser.);
10. Vrednost utrošenog ljudskog rada  $T_{10} = 2\ 500\ 000$  (NJ/ser.).

Na osnovu ekonomskih zakona, ponude i potražnje definisan aktuelnom tržišnom situacijom, optimalna prodajna cena.

Proizvoda posmatrane vrste je 300 NJ/komad.

Izračunati da li će preduzeće poslovati sa dobitkom i koliki je procenat dobiti.

$C_k$  (cena koštanja) se izračunava kao zbir svih troškova:

$$C_k = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 + T_6 + T_7 + T_8 + T_9 + T_{10}$$

$$C_k = 75\ 000 + 120\ 000 + 150\ 000 + 20\ 000 + 14\ 000 + 36\ 000 + 180\ 000 + 35\ 000 + 75\ 000 + 2\ 500\ 000 = 3\ 205\ 000 \text{ (NJ/ser.)}$$

$$\text{Jedinična cena koštanja} = C_k / Q$$

$$C_k = 32,05 \text{ (NJ/kom.)}$$

$$\text{Dobit (D)} = CP - CK$$

$$C_p \text{ (Cena prodaje)} = 300 * 100\ 000$$

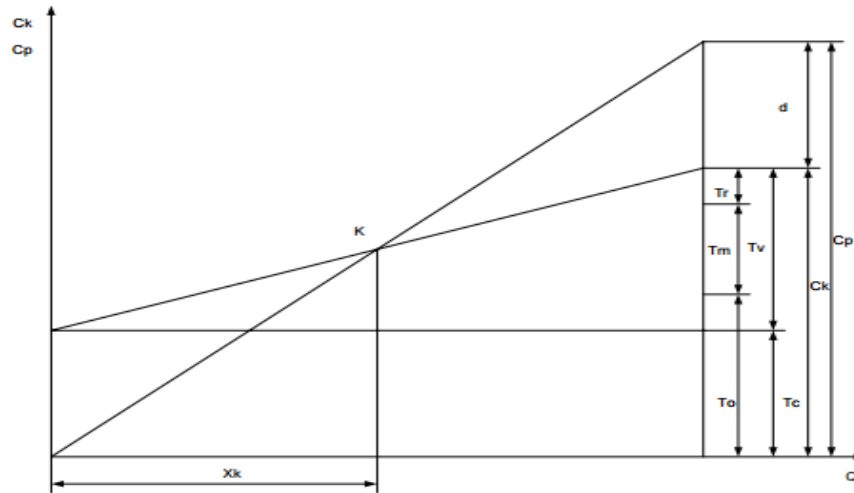
$$C_p = 30\ 000\ 000$$

$$D = 30\ 000\ 000 - 3\ 205\ 000$$

$$D = 26\ 795\ 000 \text{ (NJ/ser.)}$$

Koristeći Knoeppel-ov Q-C dijagram odrediti kritičnu tačku koja predstavlja presečnu tačku linije cene prodaje i linije cene koštanja. (NJ/ser.) je za seriju od 100 000 komada proizvoda

određene vrste poznato da je  $C_p = 30\,000\,000$  (NJ/ser.), troškovi u proizvodnji su  $T_c = 3\,000\,000$  (NJ/ser.), troškovi direktnog materijala su  $T_m = 4\,500\,000$  (NJ/ser.), troškovi direktne radne snage su  $T_r = 1\,000\,000$ , ostali troškovi koji obuhvataju pogonsku režiju, amortizaciju i drugo su  $T_o = 2\,900\,000$  (NJ/ser.)



*Slika 3. Prikaz kritične tačke u Koristeći Knoepfel-ov Q-C dijagram*

Na osnovu prikazanog dijagrama sa slike 3 formirane su sledeće dve jednačene:

Linija cene prodaje:

$$y = a_1 \cdot x,$$

pri čemu je  $Q_1 = C_p/Q$ ;  $Q_1 = 30\,000\,000/100\,000 = 300$

$$y = 300x$$

Linija cene koštanja:

$$y = a_2 \cdot x + b,$$

pri čemu je  $a_2 = (C_k - T_c)/Q$

$$C_k = T_r + T_m + T_o$$

$$C_k = 1\,000\,000 + 4\,500\,000 + 2\,900\,000 = 8\,400\,000 \text{ (NJ/ser.)}$$

$$a_2 = (8\,400\,000 - 3\,000\,000)/100\,000 = 54 \text{ (NJ/kom.)}$$

$$y = 54x + 3\,000\,000$$

Kritičnu tačku ćemo naći izjednačavanjem ove dve jednačine:

$$300 \cdot x = 54 \cdot x + 3\,000\,000$$

$$300 \cdot x - 54 \cdot x = 3\,000\,000$$

$$246x = 3\,000\,000$$

$$x = 3\,000\,000/246$$

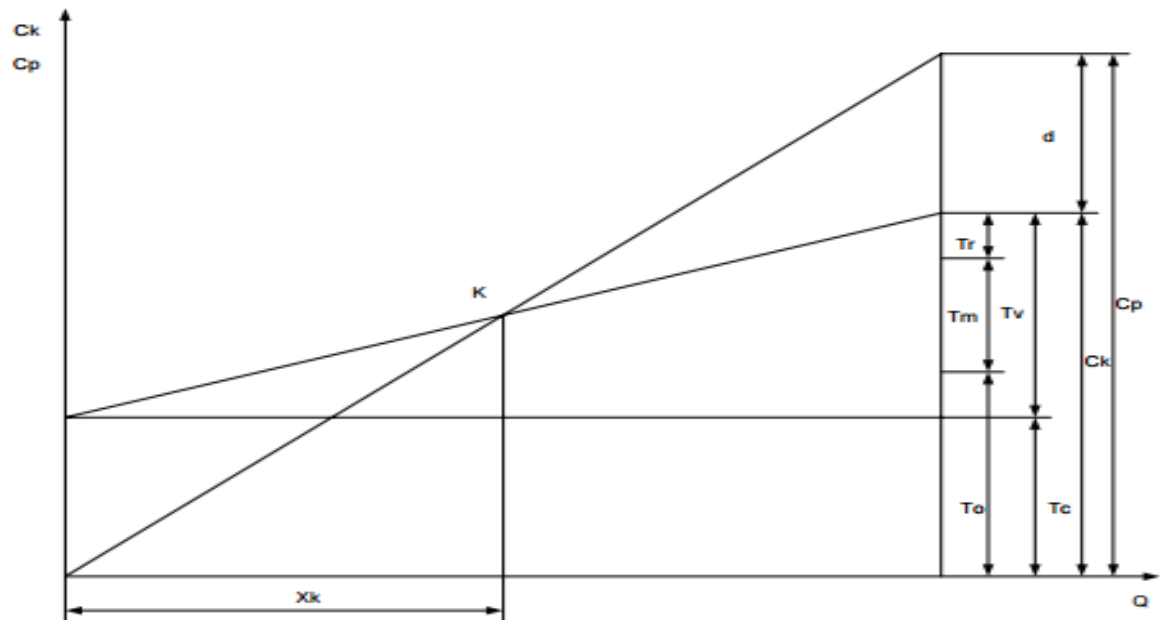
$$x = 12\,195,12 \text{ komada}$$

Nije ekonomično proizvoditi u serijama manjim od 12.195,12 komada.



**Primer 2.**

Koristeću Knoppel-ov Q-C dijagram odrediti kritičnu tačku u proizvodnom sistemu kompanije **Inex**. Ukoliko je za seriju od 200.000 komada proizvoda poznato da je prodajna cena  $C_p=12.000.000$  (NJ/ser.),  $T_v=1.800.000$  (NJ/ser.),  $T_m=4.000.000$  (NJ/ser.),  $T_r=1.000.000$  (NJ/ser.), dok su  $T_o=750.000$  (NJ/ser.).



*Slika 4. Knoppel-ov Q-C dijagram*

Na osnovu prikazanog dijagrama na slici 4 formirane su sledeće dve jednačine:

Linija cene prodaje:

$$y = a_1 * x,$$

pri čemu je  $Q_1 = C_p/Q$ ;

$$Q_1 = 12\,000\,000 / 200\,000 = 60$$

$$y = 60x$$

Linija cene koštanja:

$$y = a_2 * x + b,$$

pri čemu je  $a_2 = T_v/Q$ ;

$$a_2 = 1\,800\,000 / 200\,000;$$

$$a_2 = 9$$

$$y = 9x + b;$$

$$y = 9x + 3\,950\,000$$

$$C_k = T_r + T_m + T_o;$$

$$C_k = 1\,000\,000 + 4\,000\,000 + 750\,000;$$

$$C_k = 5\,750\,000$$

$$b = C_k - T_v;$$

$$b = 5\,750\,000 - 1\,800\,000 = 3\,950\,000;$$

$$b = T_c$$

$$\text{Dobit (d)} = C_p - C_k;$$

$$d = 12\,000\,000 - 5\,750\,000,$$

$$d = 6\,250\,000$$

Kritičnu tačku ćemo naći izjednačavanjem ove dve jednačine:

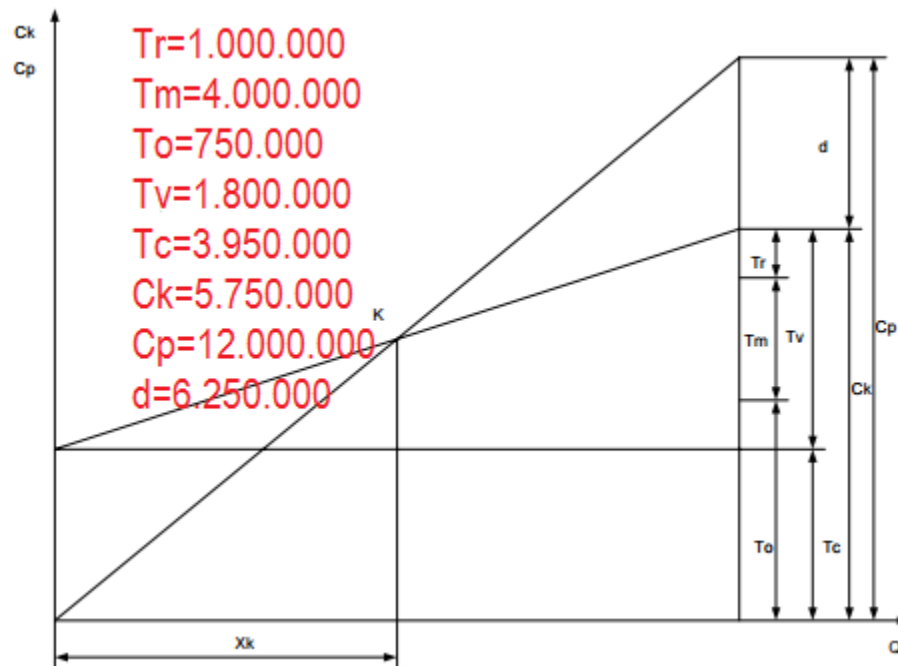
$$60x = 9x + 3\,950\,000$$

$$51x = 3\,950\,000$$

$$x = 3\,950\,000/51$$

$$x = 77\,450,98 \approx 77\,451 \text{ komada}$$

Nije ekonomično proizvoditi u serijama manjim od 77 451 komada.



*Slika 5. Slikovni prikaz troškova, kritične tačke i dobiti*

### 3. ZAKLJUČAK

Troškovi predstavljaju u novcu izraženu vrednost utrošenog rada kao i svih sredstava i dobara koji su potrošeni u cilju proizvodnje novih proizvoda. Podelu troškova moguće je izvršiti prema elementima proizvodnje, prema mestu nastanka, prema vezanosti za nosioce, prema načinu obračuna po nosiocima, prema uslovljenosti proizvodnjom i njenom pripremom. Knoepfel Q-C dijagram daje grafičku predstavu promene ukupnih troškova proizvodnje i

prihoda od prodaje u zavisnosti od promene obima Kada se izjednačeni cena prodaje i cena koštanja, dobija se kritični obim proizvodnje ( $X_k$ ), a presečna tačka linija cene prodaje i cene koštanja je kritična tačka (K-tačka).

## COSTS OF PRODUCTION

*Nenad Stefanović*

---

### Abstract

This paper presented the production costs and Knoeppel QC chart. On the basis of solved tasks we examined the critical point and the unit cost price. We came to the conclusion that the critical point is where income and expenditure are equal and below that are operating at a loss, and the unit cost is the dollar amount required per unit of product.

*Keywords: costs of production, QC chart*

---

### LITERATURA/REFERENCES

- [1] Nikolić R., *Troškovi u poslovnoj ekonomiji*, drugo izmenjeno i dopunjeno izdanje, Boru (2012).
- [2] Đurković I., *Poslovna ekonomija i preduzetništvo*, Univerzitet u Beogradu, Beograd, (2005).
- [3] [http://www.slideshare.net/marijamarinkovic5203/6-troskovi-1?next\\_slideshow=1](http://www.slideshare.net/marijamarinkovic5203/6-troskovi-1?next_slideshow=1)
- [4] Jovanović A., Mihajlović I., Živković Ž., *Upravljanje proizvodnjom*, Bor, (2005).