

TROŠKOVI PROIZVODNJE



Dva tipa tršoka u ekonomiji:

- *Računovodstveni trošak* – podrazumeva finansijske troškove proizvodnje
- *Ekonomski trošak* – osim finansijskog troška uključuje i oportunitetni trošak

Oportunitetni trošak predstavlja vrednost nekog resursa u svojoj narednoj najboljoj upotrebi.



Mi ćemo se ovde fokusirati na računovodstvene troškove. Dakle interesuje nas cenovni izraz **utroška** materijala (resursa).

Rekli smo: $C = w * L + r * K$

Sada će nam $w * L$ biti varijabilni trošak i zvaćemo ga TVC – Total variable cost, a $r * K$ nam ovde predstavlja TFC, tj. Total Fixed Cost. U kontekstu troškova proizvodnje menjamo i notaciju ukupnih troškova iz C u TC → Total Cost. I dobijamo:

$$TC = TVC + TFC$$

Ukupni troškovi predstavljaju ukupnu količinu utrošenih resursa u procesu proizvodnje izraženih u monetarnih jedinicama (u novcu).



Sve troškove je moguće podeliti na:

- Ukupne
- Prosečne
- Marginalne

Tako bi prosečni troškovi proizvodnje bili izraženi kao ukupni trošak podeljen sa ukupnim obimom proizvodnje (proizvedenom količinom). Odnosno:

$$ATC = \frac{TC}{Q}$$



Sa druge strane, marginalni (granični) trošak nam ukazuje na promenu ukupnih troškova koja nastaje sa promenom jedne jedinice proizvedene količine.

Matematički:

$$MC = \frac{\Delta TC}{\Delta Q}$$

Gde naravno ΔTC označava promenu ukupnog troška nastalu zbog ΔQ – promene proizvedene količine za jednu svoju jedinicu.



Fiksni i varijabilni troškovi

U zavisnosti od obima aktivnosti troškovi se dele na:

1. Fiksne
2. Varijabilne
3. Mešovite

Ukupni fiksni troškovi su dati kao TFC i karakteristično za njih je da se sa promenom obima proizvodnje ne menjaju. Konkretno, oni su isti bilo da mi proizvodimo 0 jedinica proizvoda, bilo da proizvodimo neki nivo Q.

Oni naravno imaju i svoju prosečnu varijantu: $AFC = \frac{TFC}{Q}$ koja se dobija kada TFC podelimo sa ukupno proizvedenom količinom.

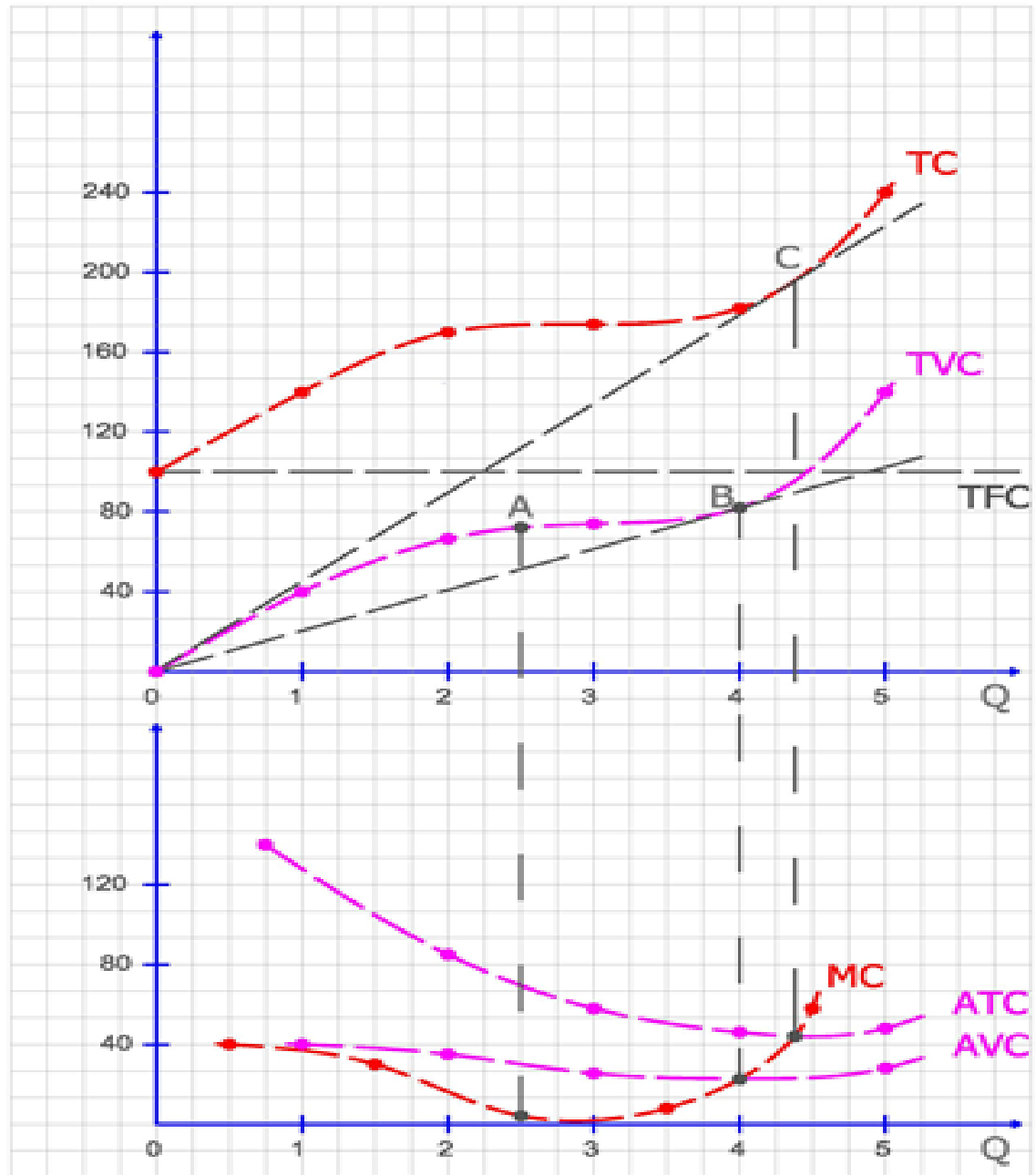
Suprotno, varijabilni troškovi se menjaju sa promenom obima proizvodnje. Pritom ovde ne govorimo o promeni cene varijabilnog resursa, već govorimo promeni njegove količine koje se menja sa promenom obima proizvodnje.

Naravno i ukupni varijabilni trošak je moguće podeliti sa proizvedenom količinom i dobijamo prosečni varijabilni trošak:

$$AVC = \frac{TVC}{Q}$$

Naravno, zbir prosečnih *fiksni*h i prosečnih *varijabilni*h troškova daje nam prosečne *ukupne* troškove (ATC): $ATC = AFC + AVC$

Rekli smo da MC oslikava promenu TC sa promenom Q. Kako se TFC ne menja sa promenom Q, to znači da MC u potpunosti možemo sagledati kao promenu TVC. Drugim rečima: $MC = \frac{\Delta TC}{\Delta Q} = \frac{\Delta TVC}{\Delta Q}$.



Zadatak



| Q | TC | ATC | MC |
|----|-------|-----|----|
| 0 | 1200 | | |
| 14 | 10000 | | |
| 15 | 10500 | | |
| 16 | 10700 | | |
| 17 | 10750 | | |
| 18 | 10800 | | |

Rešenje



| Q | TC | ATC | MC |
|----|-------|--------|-----|
| 0 | 1200 | - | - |
| 14 | 10000 | 714.29 | - |
| 15 | 10500 | 700 | 500 |
| 16 | 10700 | 668.75 | 200 |
| 17 | 10750 | 632.35 | 50 |
| 18 | 10800 | 600 | 50 |

Zadatak



| Q | TC | TFC | TVC |
|---|-----|-----|-----|
| 0 | 100 | | |
| 1 | 150 | | |
| 2 | 175 | | |
| 3 | 190 | | |
| 4 | 200 | | |
| 5 | 220 | | |

Rešenje



| Q | TC | TFC | TVC |
|---|-----|-----|-----|
| 0 | 100 | 100 | 0 |
| 1 | 150 | 100 | 50 |
| 2 | 175 | 100 | 75 |
| 3 | 190 | 100 | 90 |
| 4 | 200 | 100 | 100 |
| 5 | 220 | 100 | 120 |

Zadatak



| Q | TC | AFC | AVC |
|----|-------|-----|-----|
| 0 | 3000 | | |
| 10 | 20000 | | |
| 11 | 21000 | | |
| 12 | 21500 | | |
| 13 | 22000 | | |
| 14 | 22555 | | |
| 15 | 23000 | | |

Rešenje



| Q | TC | AFC | AVC |
|----|-------|--------|---------|
| 0 | 3000 | - | - |
| 10 | 20000 | 300 | 1700 |
| 11 | 21000 | 272,73 | 1636,36 |
| 12 | 21500 | 250 | 1541,67 |
| 13 | 22000 | 230,77 | 1461,54 |
| 14 | 22555 | 214,29 | 1396,79 |
| 15 | 23000 | 200 | 1333,33 |

Poslovni prihod i cena



Sa aspekta obima proizvodnje razlikujemo:

1. Ukupni prihod (TR)
2. Prosečni prihod (AR)
3. Granični prihod (MR)

Ukupni prihod (TR) možemo definisati kao novčani izraz ukupne količine prodatih proizvoda ili usluga. Podrazumevamo da je cena (p) data pa kažemo još da je Ukupni prihod tržišna vrednost proizvoda i/ili usluga koje smo realizovali/prodali.

Ukupni prihod sa porastom obima prodaje ima opadajući karakter.



$$\text{➤ } TR = p * Q$$

$$\text{➤ } AR = TR/Q$$

$$\text{➤ } MR = \Delta TR / \Delta Q$$

U matematičkom smislu vidimo da je Ukupni prihod zadat kao proizvod cene (p) i ukupno prodane količine (Q), dok je Prosečni prihod predstavljen kao količnik Ukupnog prihoda sa ukupno proizvedenom (prodatom) količinom.

Marginalni (granični) prihod predstavlja meru promene Ukupnog prihoda (TR) sa promenom ukupno prodane količine (Q).

Za razliku od Prosečnog prihoda, Marginalni prihod može biti negativan i racionalni proizvođač obustavlja proizvodnju pri nivou koji se nalazi neposredno pre nivoa proizvodnje pri kome se dostiže negativni MC.

Zadatak



Ako je cena $p=5$ izračunaj:

| Q | TR | AR | MR |
|----|----|----|----|
| 51 | | | |
| 52 | | | |
| 53 | | | |
| 54 | | | |
| 55 | | | |
| 56 | | | |

Rešenje



| Q | TR | AR | MR |
|----|-----|----|----|
| 51 | 255 | 5 | - |
| 52 | 260 | 5 | 5 |
| 53 | 265 | 5 | 5 |
| 54 | 270 | 5 | 5 |
| 55 | 275 | 5 | 5 |
| 56 | 280 | 5 | 5 |

Zadatak

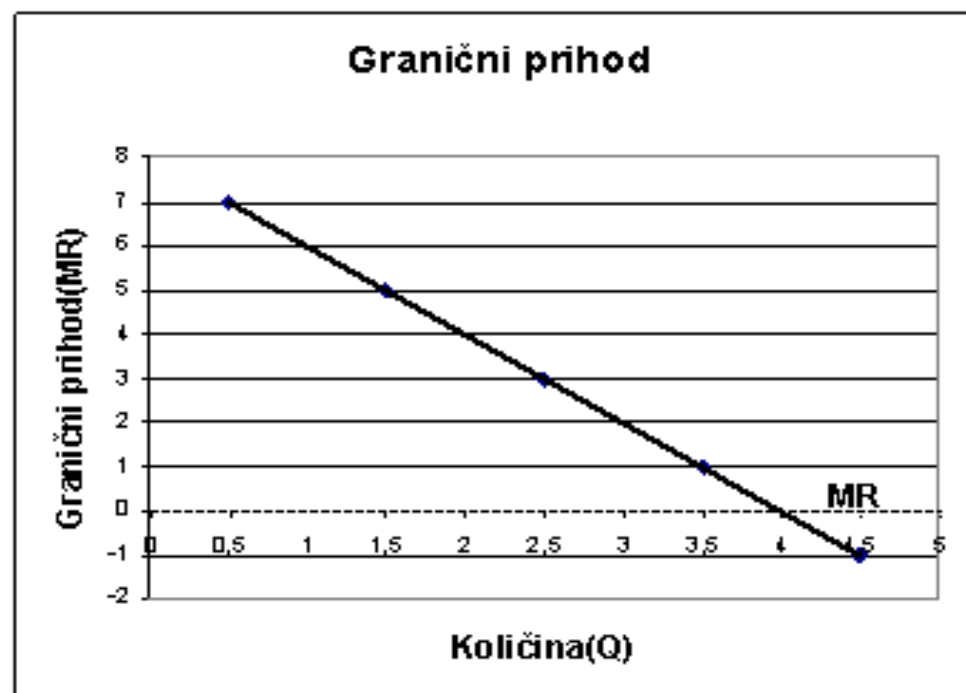
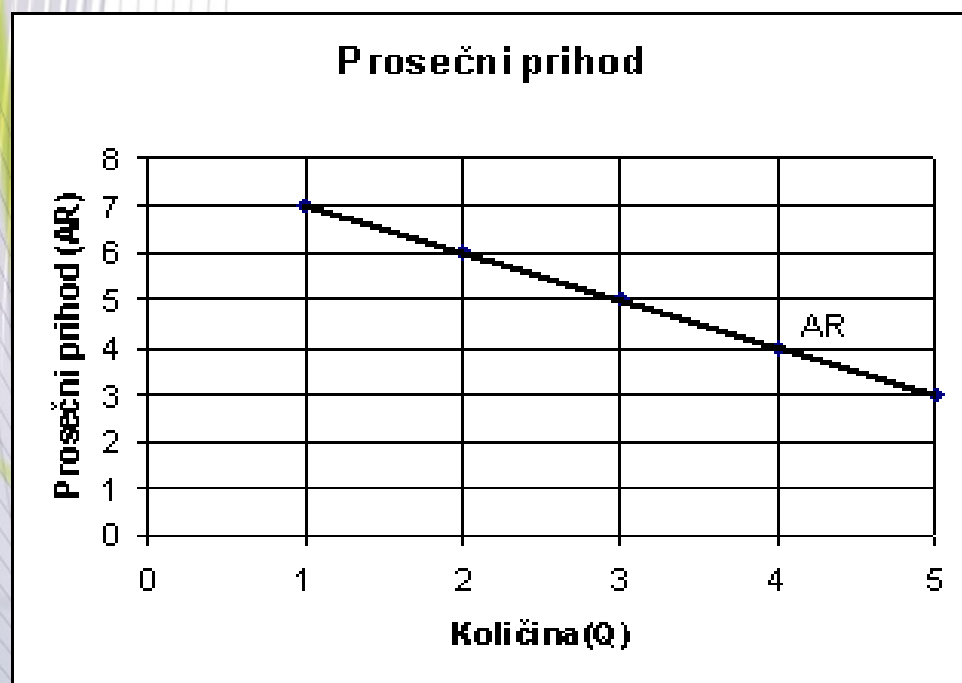
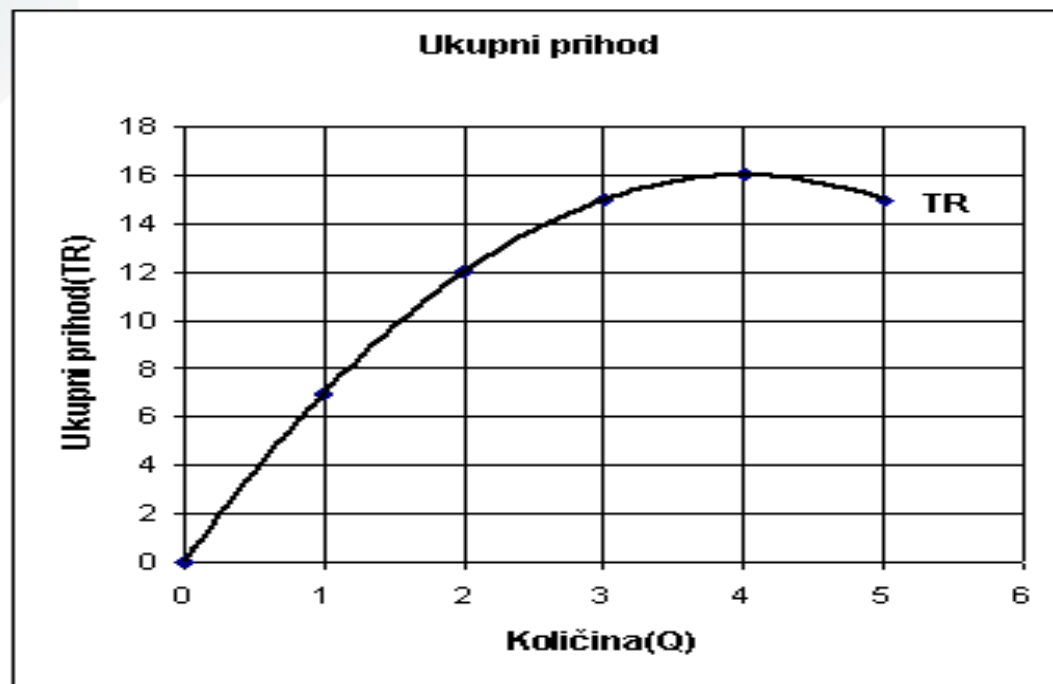


| Q | TR | AR | MR |
|---|----|----|----|
| 0 | 0 | - | - |
| 1 | 12 | | |
| 2 | 18 | | |
| 3 | 23 | | |
| 4 | 26 | | |
| 5 | 25 | | |

Rešenje



| Q | TR | AR | MR |
|---|----|------|----|
| 0 | 0 | - | - |
| 1 | 12 | 12 | 12 |
| 2 | 18 | 9 | 6 |
| 3 | 23 | 7,67 | 5 |
| 4 | 26 | 6,5 | 3 |
| 5 | 25 | 5 | -1 |



Profit (Poslovni dobitak)



Poslovni dobitak (profit) definišemo kao razliku između ukupnog prihoda i ukupnih troškova. Obeležava se sa TPF (total profit) i dobija se:

$$\text{TPF} = \text{TR} - \text{TC}$$

Odatle možemo izvući prosečni profit:

$$\text{APF} = \frac{\text{TPF}}{Q} = \frac{\text{TR} - \text{TC}}{Q} = \frac{p \cdot Q}{Q} - \frac{\text{TC}}{Q} = p - \text{AFC} - \text{AVC}$$

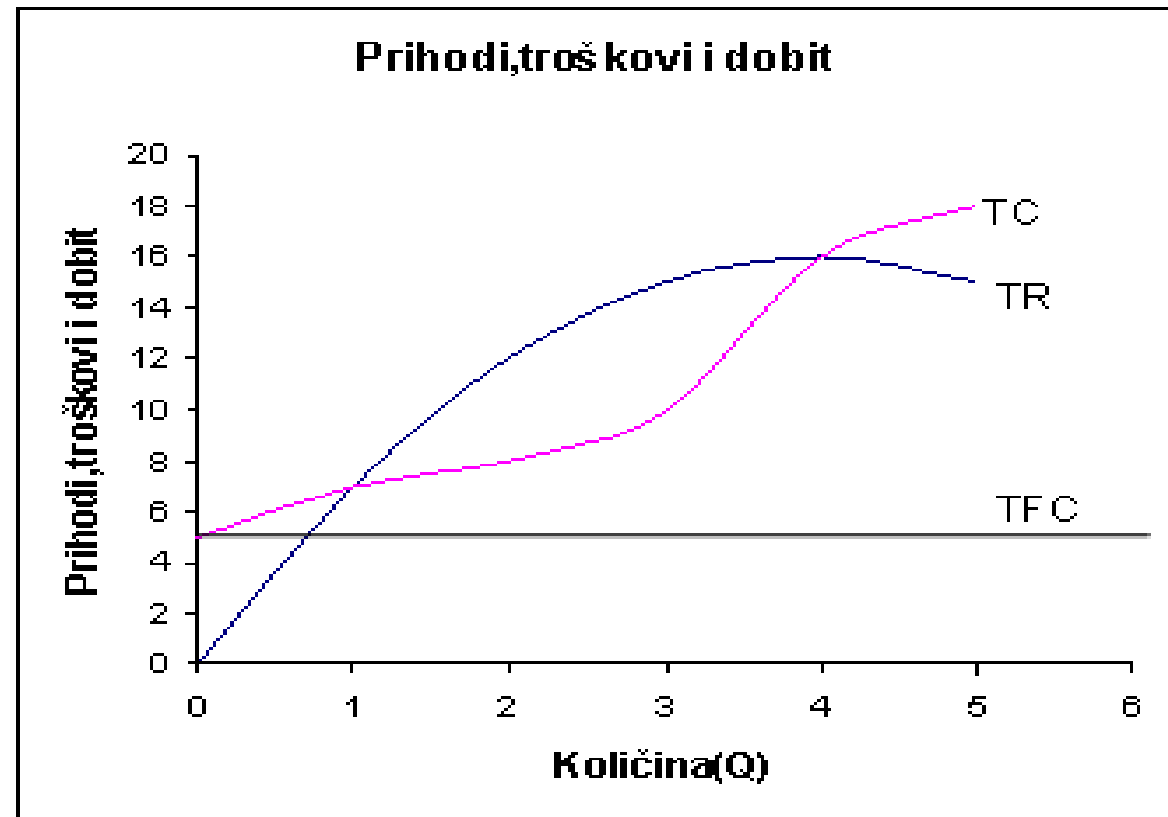
Prosečni profit predstavlja dobitak po jedinici prodate (proizvedene) robe ili usluge.

Da li ukupni profit može biti negativna veličina?



Takođe, možemo izvući i marginalni (granični) profit. On nam govori kolika je promena profita sa prodajom dodatne jedinice proizvoda/usluge.

$$MPF = \frac{\Delta TPF}{\Delta Q}$$



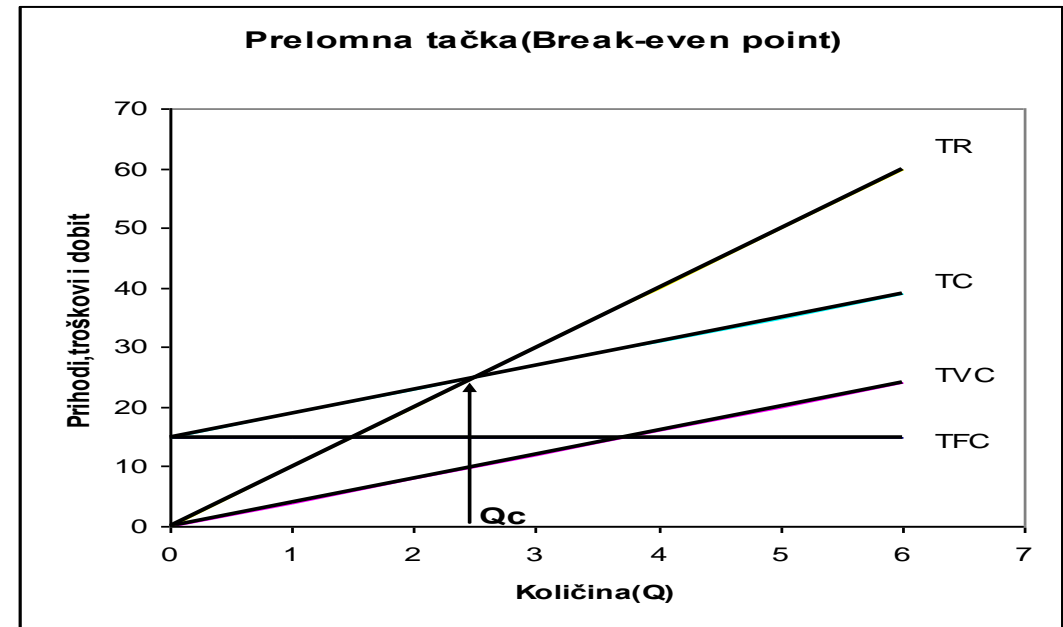
- Šta se dešava kada se TR izjednači sa TC?



Prelomna tačka predstavlja obim proizvodnje pri kome su Ukupni prihodi jednaki Ukupnim troškovima. U ovom delu je važno da pronađemo nivo proizvodnje (prodaje) na kome se nalazi prelomna tačka, tzv. Kritična količina – Q_c .

Pretpostavimoćemo još da su:

1. fiksni troškovi nepromenljivi;
2. varijabilni troškovi su linearni;
3. ukupni prihod je linearan.



Tako dobijamo sledeći grafikon troškovnih krivih i krive prihoda.



- Q_c se izvodi kao:

$$TR = TC$$

$$p^*Q = TFC + TVC$$

$$p^*Q = TFC + Q^*AVC$$

$$Q_c^*(p - AVC) = TFC$$

$$Q_c = \frac{TFC}{p - AVC}$$

Kontribucioni dobitak i Operativni leveridž



- Pozitivna razlika između Ukupnih prihoda i varijabilnih troškova se naziva kontribucioni dobitak i definiše se kao razlika između prodajne cene i prosečnih varijabilnih troškova (p-AVC). Grafički on predstavlja odstojanje od tačke preseka varijabilnih troškova sa krivom fiksnih troškova do krive ukupnih prihoda.
- Operativni leveridž predstavlja relativni odnos ukupnih fiksnih i ukupnih varijabilnih troškova.

$$OL = \frac{TFC}{TVC}$$

Ovaj pokazatelj nam je važan jer pomoću njega možemo da sagledamo uspešnost poslovanja preduzeća. Primera radi: ako bi se fiksni troškovi povećavali, a varijabilni smanjivali to bi uticalo na promenu položaja prelomne tačke (ide naviše), kao i na kontribucioni dobitak (biva volatilniji).

- Takođe, ovaj pokazatelj nam je značajan da iz njega izvedemo stopu operativnog leveridža koju označavamo sa DOL.



$$DOL = \frac{\Delta PF / PF}{\Delta Q / Q} = \frac{\Delta PF}{\Delta Q} * \frac{Q}{PF}$$

- Stopa operativnog leveridža (DOL) nam govori kako se menja profit kada dođe do promene obima prodaje za 1%, tj. kako se profit ponaša/reaguje kada nivo prodaje promenimo za 1%.
- Konačni izraz za stopu operativnog leveridža je:

$$DOL = \frac{Q * (p - AVC)}{Q * (p - AVC) - TFC}$$

Primer: Stopa operativnog leveridža od 3,25 bi značila da ako se obim prodaje poveća za 1%, profit firme će se povećati za 3,25%.

Zadaci



1. Ukoliko je funkcija ukupnih prihoda zadata kao $TR = 10Q$, a funkcija ukupnih troškova kao $TC = 30 + 8Q$, pronaći koliko iznosi količina pri kojoj se nalazi prelomna tačka preduzeća.
2. Ako pretpostavimo da preduzeće uzima cenu kao datu i da ima funkciju ukupnih prihoda $TR = 7Q$, izračunati koliko iznosi prodajna cena.
3. Ukupni prihodi preduzeća iznose $TR = 1132$, ukupni troškovi $TC = 983$. Koliko iznose Ukupan profit i prosečni profit ako proizvodimo 6 jedinica proizvoda? Koliko iznosi prosečan varijabilni trošak ako je ukupan fiksni trošak $TFC = 200$? Izračunati stopu operativnog leveridža.



4. Pri nivou proizvodnje od 74 jedinice proizvoda ostvarujemo profit od 1200, a pri nivou proizvodnje 75, $TPF = 1236$. Izračunaj marginalni profit i stopu operativnog leveridža.
5. Funkcija ukupnog troška je zadata sa $TC = 18 + 9Q$, a funkcija ukupnog prihoda sa $TR = 12Q$. Koliko iznose ukupni fiksni troškovi? Odrediti kritični obim proizvodnje pri kome je $TR=TC$. Odrediti obim proizvodnje pri kome se ostvaruje ukupni profit od 120.

Rešenja



1. **$Q = 15$** $\rightarrow TR = 10Q$, $TC = 30 + 8Q \rightarrow TR = TC \rightarrow 10Q = 30 + 8Q \rightarrow 2Q = 30 \rightarrow Q = 15$
2. **Cena je $p=7$.** $TR = 7Q$, a znamo da je $TR = p \cdot Q$ odakle proizilazi da je $p=7$.
3. **$TPF = 149$. $APF = 24,83$. $AVC = 130,5$. $DOL = 2,34$**

Znamo da je $TR = 1132$, a $TC = 983$. Kako je $TPF = TR - TC = 1132 - 983 = 149$. Kada TPF podelimo sa $Q=6$ dobija se $APF = 24,83$. Poznato je da je $TC = TFC + TVC$, a TFC nam je $200 \rightarrow 983 = 200 + TVC \rightarrow TVC = 783$, pa je $AVC = 783/6 = 130,5$.

Jedino nepoznato za izračunavanje DOL nam je p . Ono se dobija iz TR , jer znamo da je $TR = p \cdot Q$, pa onda $1132 = p \cdot 6 \rightarrow p=188,67$. Odatle dobijemo $p-AVC = 58,17$, kada to pomnožimo sa Q dobija se $Q \cdot (p-AVC) = 349,02 \rightarrow Q \cdot (p-AVC) - TFC = 149,02$ i odatle: $DOL = 349,02 / 149,02 = 2,34$



4. $Q_1 = 74, Q_2 = 75, TPF_1 = 1200, TPF_2 = 1236$

$$\text{MPF} = \Delta TPF / \Delta Q \rightarrow \text{MPF} = (TPF_2 - TPF_1) / (Q_2 - Q_1) = 36 / 1 = 36$$

$$\text{DOL} = (\Delta TPF / TPF) / (\Delta Q / Q) = (36 / 1200) / (1 / 74) = 0,03 / 0,01 = 3$$

5. $TFC = 18$

$$Q_c = 6$$

$$TPF = 120 \rightarrow TPF = TR - TC \rightarrow TR = TC + TPF \rightarrow TR = TC + 120$$

$$12Q = 18 + 9Q + 120 \rightarrow 3Q = 138 \rightarrow Q = 46$$