



Troškovi proizvodnje

VIII glava

Tržišne sile ponude i tražnje

- Ponuda i tražnja su dve reči koje ekonomisti najčešće koriste.
- Ponuda i tražnja su sile koje omogućavaju tržišnim ekonomijama da funkcionišu.
- Moderna mikroekonomija istražuje ponudu i tražnju i procese putem kojih tržište dolazi u stanje ravnoteže (tržišni ekvilibrijum).

Tržišne sile ponude i tražnje

- Zakon ponude

Ceteris paribus, količina ponuđene robe ili usluge raste sa rastom cene.

- Dosledno, kriva ponude ima pozitivan nagib.

Ukupan prihod, ukupan trošak i profit

- Cilj firme
 - Ekonomski cilj firme je da maksimizira svoj profit.



Ukupan prihod, ukupan trošak i profit

- *Ukupan prihod (UP)*
 - Količina novca koju firma zaradi od prodaje svojih proizvoda.
- *Ukupni troškovi (UT)*
 - UT su jednaki zbiru eksplicitnih i implicitnih oportunitetnih troškova proizvodnje.

Ukupan prihod, ukupan trošak i profit

- *Profit je jednak razlici između firminih ukupnih prihoda i ukupnih troškova.*

$$\text{Profit} = \text{Ukupan prihod} - \text{Ukupni troškovi}$$

Oportunitetni troškovi

- U troškove proizvodnje se uključuju svi oportunitetni troškovi koje firma podnosi tokom procesa proizvodnje dobara i usluga.
- Eksplicitni i implicitni troškovi
 - U firmine troškove proizvodnje ulaze i eksplicitni i implicitni troškovi.
 - *Eksplicitni troškovi* su troškovi inputa koji zahtevaju direktan odliv novca iz firme.
 - *Implicitni troškovi* su troškovi inputa koji ne zahtevaju direktan odliv novca iz firme.

Ekonomski vs. računovodstveni profit

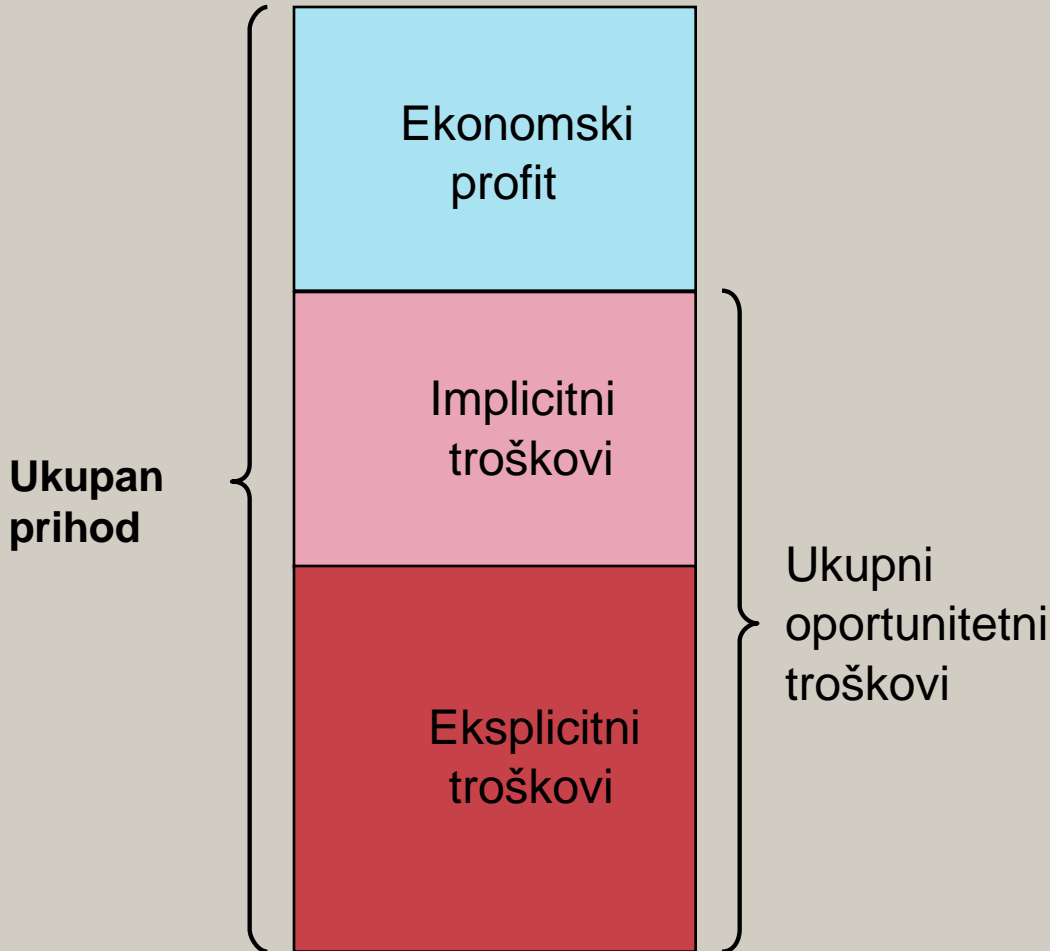
- Ekonomisti mere ekonomski profit firme kao razliku između ukupnih prihoda i ukupnih troškova, pri čemu su u ukupne troškove uključeni i eksplicitni i implicitni.
- Računovođe mere računovodstveni profit kao razliku između ukupnih prihoda u eksplicitnih troškova firme.

Ekonomski vs. računovodstveni profit

- Kada je ukupan prihod veći od zbira eksplicitnih i implicitnih troškova, firma zarađuje ekonomski profit.
 - Ekonomski profit je manji od računovodstvenog profita.

Grafikon 1: Ekonomski vs. računovodstveni profit

Pristup
ekonomiste



Pristup
računovođe

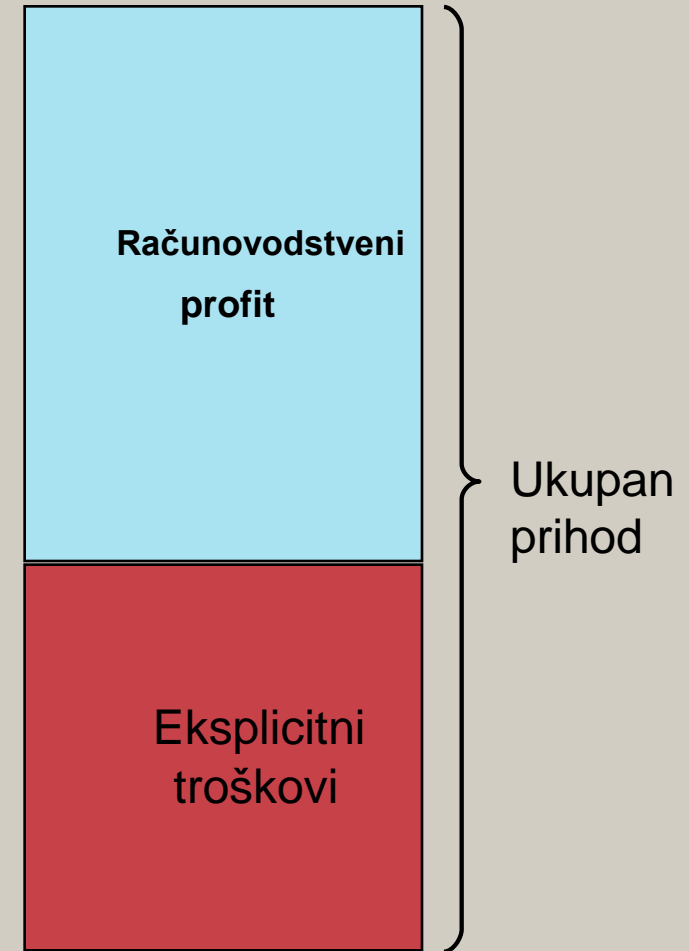


Tabela 1: Proizvodna funkcija i ukupan trošak proizvodnje jafa keksa Crvenke iz Rume

Number of Workers	Output (quantity of cookies produced per hour)	Marginal Product of Labor	Cost of Factory	Cost of Workers	Total Cost of Inputs (cost of factory + cost of workers)
0	0		\$30	\$ 0	\$30
1	50	50	30	10	40
2	90	40	30	20	50
3	120	30	30	30	60
4	140	20	30	40	70
5	150	10	30	50	80

Proizvodnja i troškovi

- Funkcija proizvodnje

- Funkcija proizvodnje pokazuje odnos količine inputa (npr. broj radnika) koji se koriste da bi se proizvelo dobro i proizvedene količine tog dobra.

Proizvodna funkcija

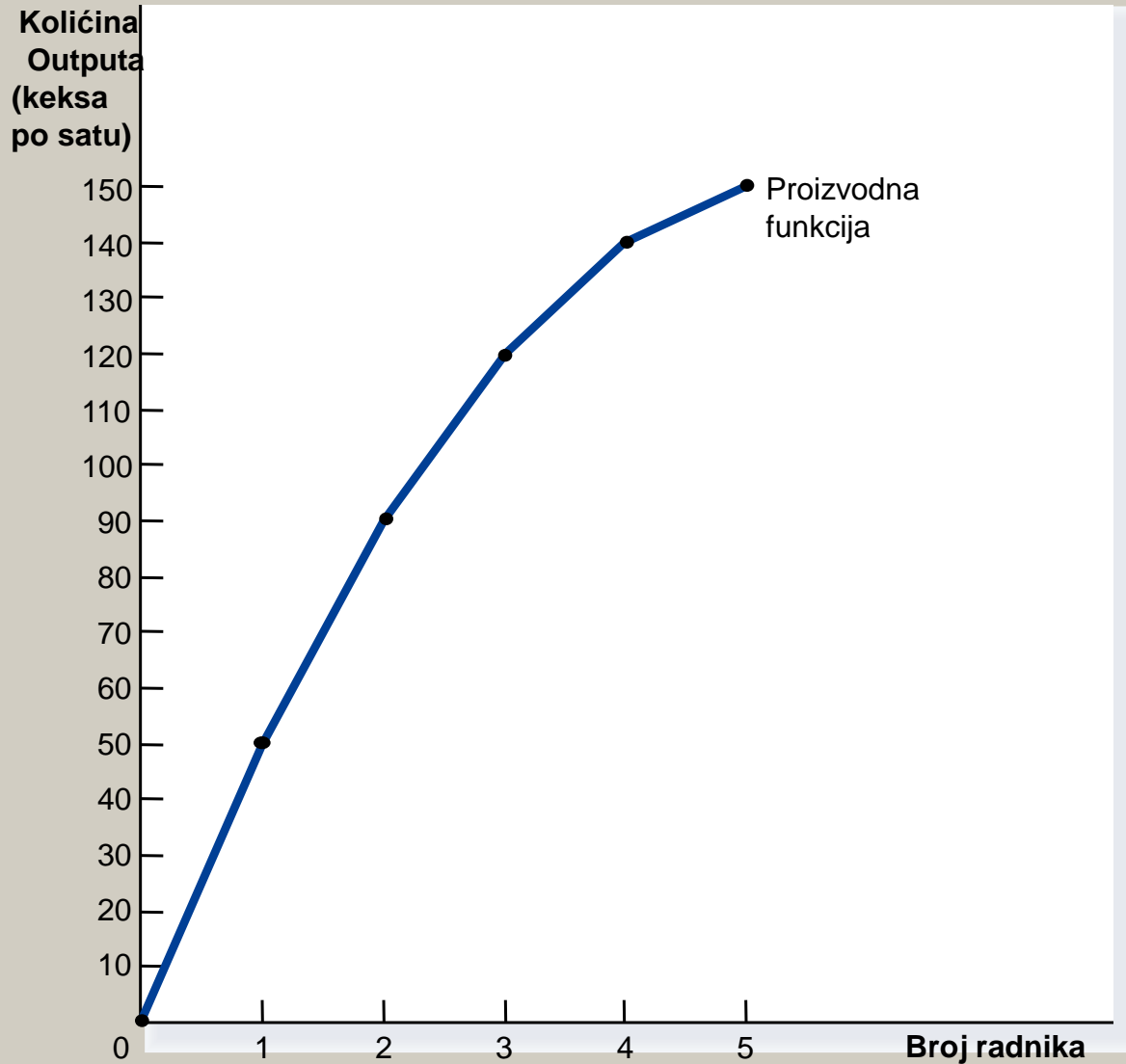
- **Marginalni proizvod**

- Pretpostavka: Kapaciteti proizvodnje su fiksni i pretpostavlja se da se količina proizvodnje može menjati samo u okviru postojećih kapaciteta. Povećanje se može proizvesti jedino povećanjem broja radnika i obrnuto.
- Pretpostavka je realna u kratkom, ali ne i u dugom roku.
- Marginalni proizvod bilo kog inputa u procesu proizvodnje pokazuje za koliko je porasla ukupna proizvodnja posle dodavanja jedinice konkretnog inputa.

Proizvodna funkcija

- Opadajući marginalni proizvod – Zakon opadajućih prinosa (Diminishing Marginal Product)
 - *Opadajući marginalni proizvod* je svojstvo da marginalni proizvod nekog inputa opada kako se količina tog inputa povećava.
 - Primer: Sa rastom broja zaposlenih radnika, svaki dodatni radnik doprinosi sve manje rastu ukupne proizvodnje, zbog toga što firma ima ograničene kapacitete (opremu) proizvodnje.

Grafikon 2: Proizvodna funkcija Crvenke iz Rume



Proizvodna funkcija

- Opadajući marginalni proizvod
 - Nagib krive funkcije proizvodnje meri marginalni proizvod bilo kog inputa, npr radnika, dok su ostali faktori proizvodnje fiksni.
 - Sa opadanjem marginalnog proizvoda kriva funkcije proizvodnje postaje ravnija.

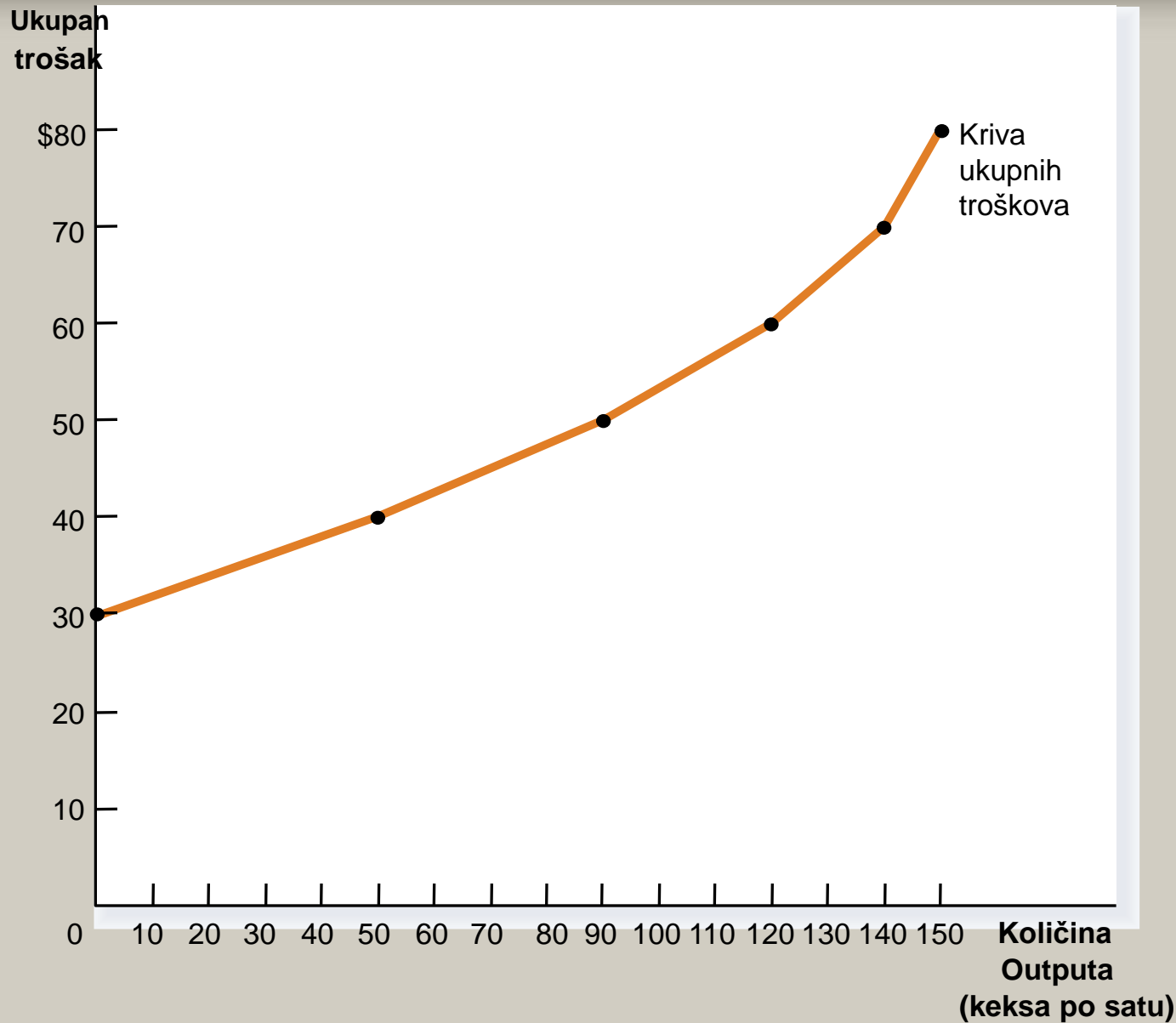
Od proizvodne funkcije ka krivi ukupnih troškova

- Odnos količine proizvoda koje firma može da proizvede i troškova koje podnosi su ključni u donošenju odluka u vezi cena i ponude.
- Kriva ukupnih troškova prikazuje ovaj odnos grafički.

Tabela 1: Proizvodna funkcija i ukupan trošak proizvodnje jafa keksa Crvenke iz Rume

Number of Workers	Output (quantity of cookies produced per hour)	Marginal Product of Labor	Cost of Factory	Cost of Workers	Total Cost of Inputs (cost of factory + cost of workers)
0	0		\$30	\$ 0	\$30
1	50	50	30	10	40
2	90	40	30	20	50
3	120	30	30	30	60
4	140	20	30	40	70
5	150	10	30	50	80

Grafikon 3: Kriva ukupnih troškova Crvenke iz Rume



Različite mere troškova

- Troškovi proizvodnje se mogu podeliti na fiksne i varijabilne troškove.

Fiksni i varijabilni troškovi

- **Fiksni troškovi ne variraju sa promenom obima proizvodnje.**
- **Varijabilni troškovi variraju sa promenom obima proizvodnje.**

Fiksni i varijabilni troškovi

- Ukupni troškovi
 - Ukupni fiksni troškovi (UFT)
 - Ukupni varijabilni troškovi (UVT)
 - Ukupni troškovi (UT)
 - $UT = UFT + UVT$

Tabela 2: Različite mere troškova na primeru proizvodnje limunade

Quantity of Lemonade (glasses per hour)	Total Cost	Fixed Cost	Variable Cost	Average Fixed Cost	Average Variable Cost	Average Total Cost	Marginal Cost
0	\$3.00	\$3.00	\$0.00	—	—	—	
1	3.30	3.00	0.30	\$3.00	\$0.30	\$3.30	\$0.30
2	3.80	3.00	0.80	1.50	0.40	1.90	0.50
3	4.50	3.00	1.50	1.00	0.50	1.50	0.70
4	5.40	3.00	2.40	0.75	0.60	1.35	0.90
5	6.50	3.00	3.50	0.60	0.70	1.30	1.10
6	7.80	3.00	4.80	0.50	0.80	1.30	1.30
7	9.30	3.00	6.30	0.43	0.90	1.33	1.50
8	11.00	3.00	8.00	0.38	1.00	1.38	1.70
9	12.90	3.00	9.90	0.33	1.10	1.43	1.90
10	15.00	3.00	12.00	0.30	1.20	1.50	2.10

Fiksni i varijabilni troškovi

- **Prosečni troškovi**

- Prosečni troškovi se dobijaju tako što se ukupni troškovi podele sa ukupnim obimom proizvodnje.
- Prosečan trošak je trošak proizvodnje tipične jedinice proizvoda.

Fiksni i varijabilni troškovi

- Prosečni troškovi
 - Prosečni fiksni troškovi (PFT).
 - Prosečni varijabilni troškovi (PVT).
 - Prosečni ukupni troškovi (PUT).
 - $PUT = PFT + PVT$

Fiksni i varijabilni troškovi

- $PFT = UFT/Q$
- $PVT = UVT/Q$
- $PUT = UT/Q$

Tabela 2: Različite mere troškova na primeru proizvodnje limunade

Quantity of Lemonade (glasses per hour)	Total Cost	Fixed Cost	Variable Cost	Average Fixed Cost	Average Variable Cost	Average Total Cost	Marginal Cost
0	\$3.00	\$3.00	\$0.00	—	—	—	
1	3.30	3.00	0.30	\$3.00	\$0.30	\$3.30	\$0.30
2	3.80	3.00	0.80	1.50	0.40	1.90	0.50
3	4.50	3.00	1.50	1.00	0.50	1.50	0.70
4	5.40	3.00	2.40	0.75	0.60	1.35	0.90
5	6.50	3.00	3.50	0.60	0.70	1.30	1.10
6	7.80	3.00	4.80	0.50	0.80	1.30	1.30
7	9.30	3.00	6.30	0.43	0.90	1.33	1.50
8	11.00	3.00	8.00	0.38	1.00	1.38	1.70
9	12.90	3.00	9.90	0.33	1.10	1.43	1.90
10	15.00	3.00	12.00	0.30	1.20	1.50	2.10

Marginalni troškovi

- **Marginalni troškovi**

- *Marginalni troškovi* (*MT*) mere porast u ukupnim troškovima sa rastom obima proizvodnje za jednu jedinicu.
- Marginalni troškovi pomažu da se da odgovor na pitanje **KOLIKO KOŠTA PROIZVODNJA DODATNE JEDINICE PROIZVODA (OUTPUTA).**

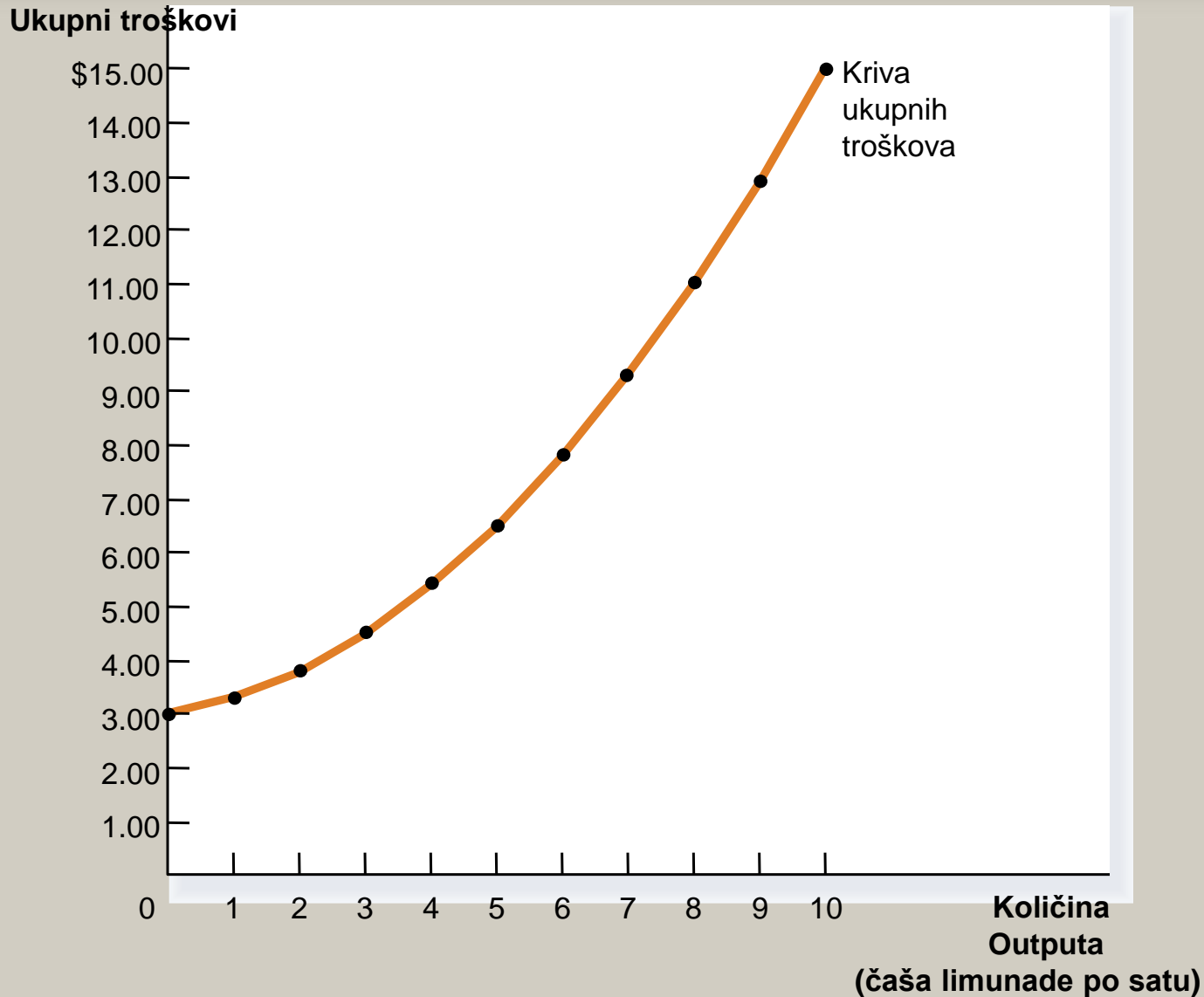
Marginalni troškovi

- $MT = \text{promena UT} / \text{promena obima proizvodnje}$
 $= \Delta UT / \Delta Q$

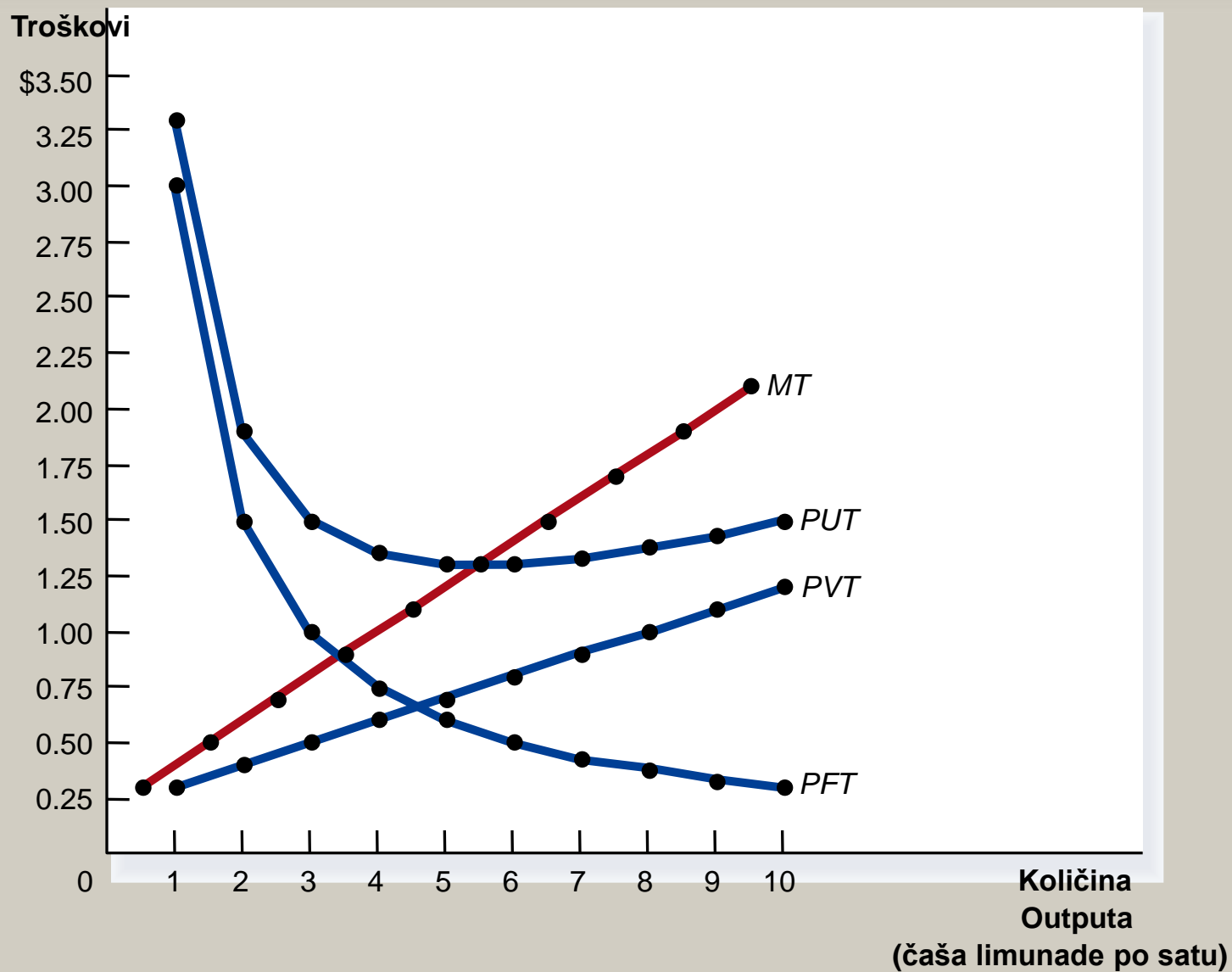
Tabela 3: Marginalni troškovi na primeru proizvodnje limunade

Količina	Ukupan trošak	Marginalan trošak	Količina	Ukupan trošak	Marginalan trošak
0	\$3.00	—			
1	3.30	\$0.30	6	\$7.80	\$1.30
2	3.80	0.50	7	9.30	1.50
3	4.50	0.70	8	11.00	1.70
4	5.40	0.90	9	12.90	1.90
5	6.50	1.10	10	15.00	2.10

Grafikon 4: Kriva ukupnih troškova na primeru proizvodnje limunade



Grafikon 5: Krive prosečnih i marginalnih troškova na primeru proizvodnje limunade

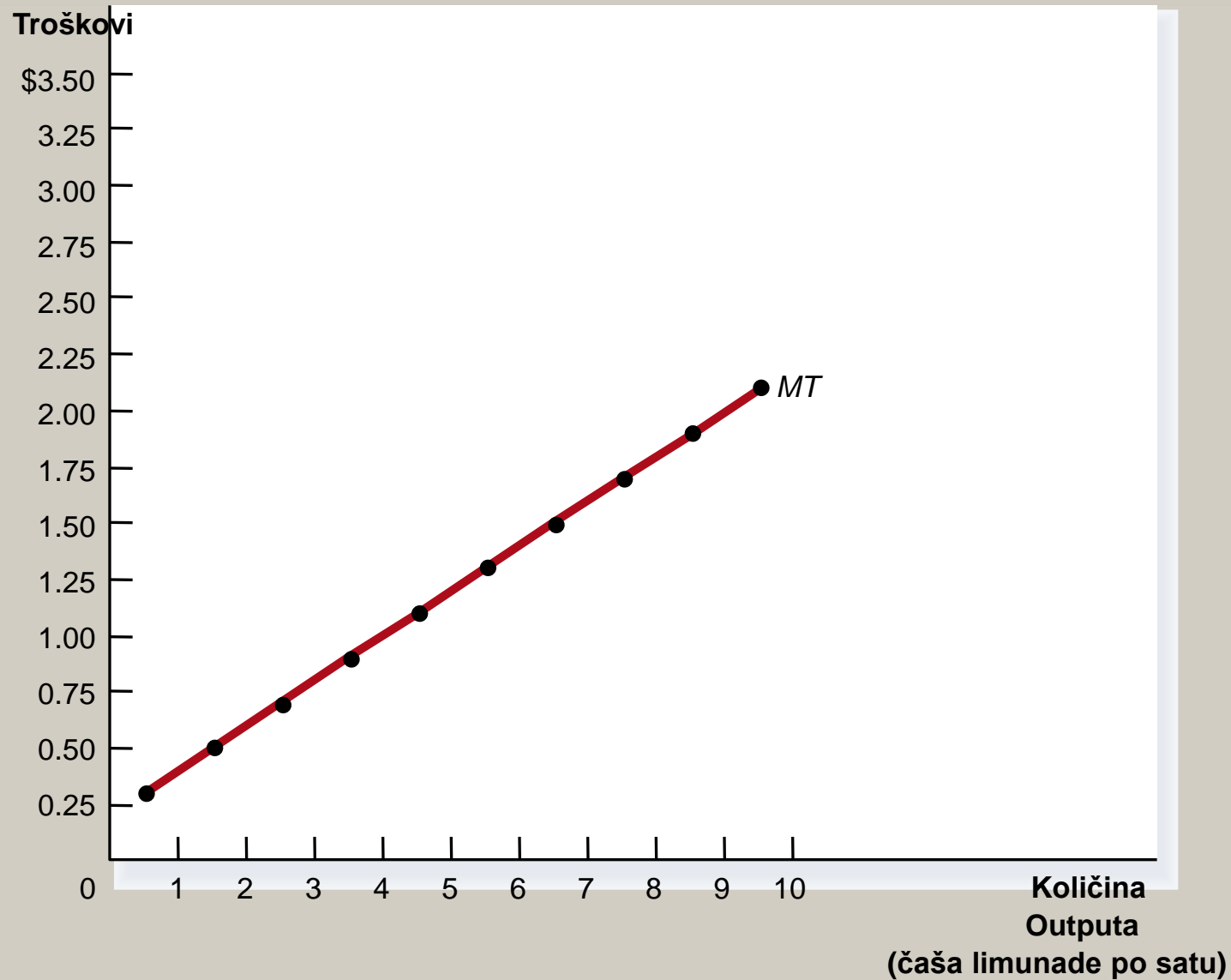


Krive troškova i njihovi oblici

- Marginalni troškovi rastu sa rastom obima proizvodnje što je zapravo manifestacija svojstva

opadajućeg marginalnog proizvoda, odnosno zakona opadajućih prinosa (diminishing marginal product).

Grafikon 5: Krive prosečnih i marginalnih troškova na primeru proizvodnje limunade



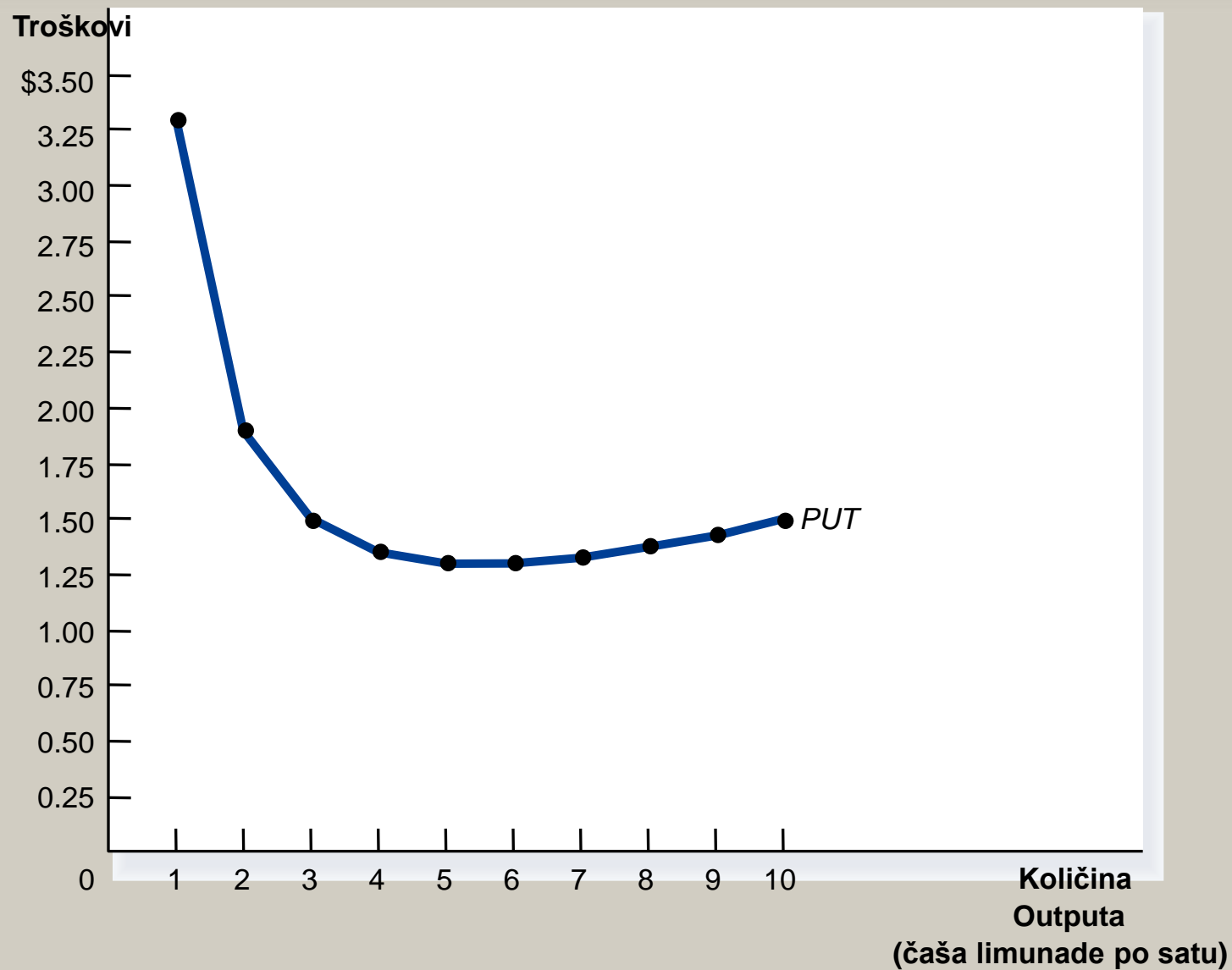
Krive troškova i njihovi oblici

- Kriva prosečnih ukupnih troškova ima oblik slova *U*.
- Pri veoma niskim nivoima proizvodnje prosečni ukupni troškovi su veoma visoki jer se fiksni troškovi raspoređuju na svega nekoliko jedinica proizvoda.
- Prosečni ukupni troškovi padaju sa rastom proizvodnje.
- Prosečni ukupni troškovi potom rastu jer dolazi do značajnog rasta u prosečnim varijabilnim troškovima.

Krive troškova i njihovi oblici

- Dno krive ukupnih prosečnih troškova je na nivou proizvodnje gde su *PUT* minimizirani. Ova količina proizvodnje se naziva *efikasnim obimom proizvodnje* (efficient scale) firme.

Grafikon 5: Krive prosečnih i marginalnih troškova na primeru proizvodnje limunade



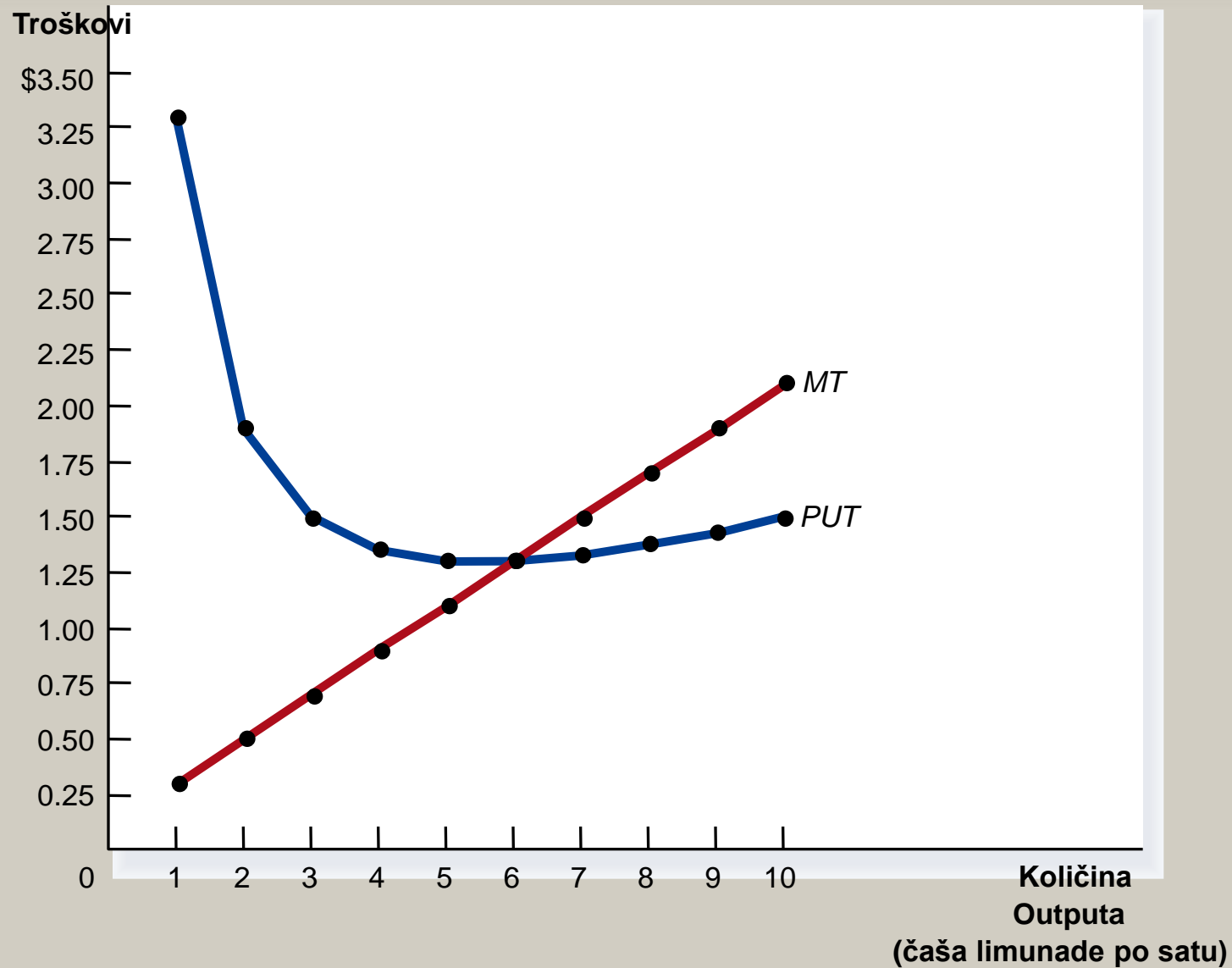
Krive troškova i njihovi oblici

- Odnos marginalnih (MT) i prosečnih ukupnih troškova (PUT)
 - Kad god su MT ispod PUT, prosečni ukupni troškovi padaju.
 - Kad god su MT veći od PUT, prosečni ukupni troškovi rastu.

Krive troškova i njihovi oblici

- Odnos marginalnih (MT) i prosečnih ukupnih troškova (PUT)
 - Kriva MT preseca krivu PUT u tački efikasnog obima proizvodnje (efficient scale).
 - Efikasan obim proizvodnje je količina proizvodnje pri kojoj su PUT minimalni.

Grafikon 5: Krive prosečnih i marginalnih troškova na primeru proizvodnje limunade



Krive troškova i njihovi oblici

- Do sada smo na bazi zakona o opadajućim prinosima zaključili da MT rastu na svim nivoima proizvodnje. Međutim to ne mora uvek biti slučaj.
- U mnogim slučajevima zakon opadajućeg marginalnog prinosa ne deluje odmah.
- U tom slučaju pre početka dejstva zakona opadajućih prinosa prvo dolazi do rasta MP.

Krive troškova i njihovi oblici

- Tada područje rastućeg MP odgovara opadajućim MT, dok područje opadajućih prinosa ima za posledicu rastuće MT.

Krive troškova i njihovi oblici

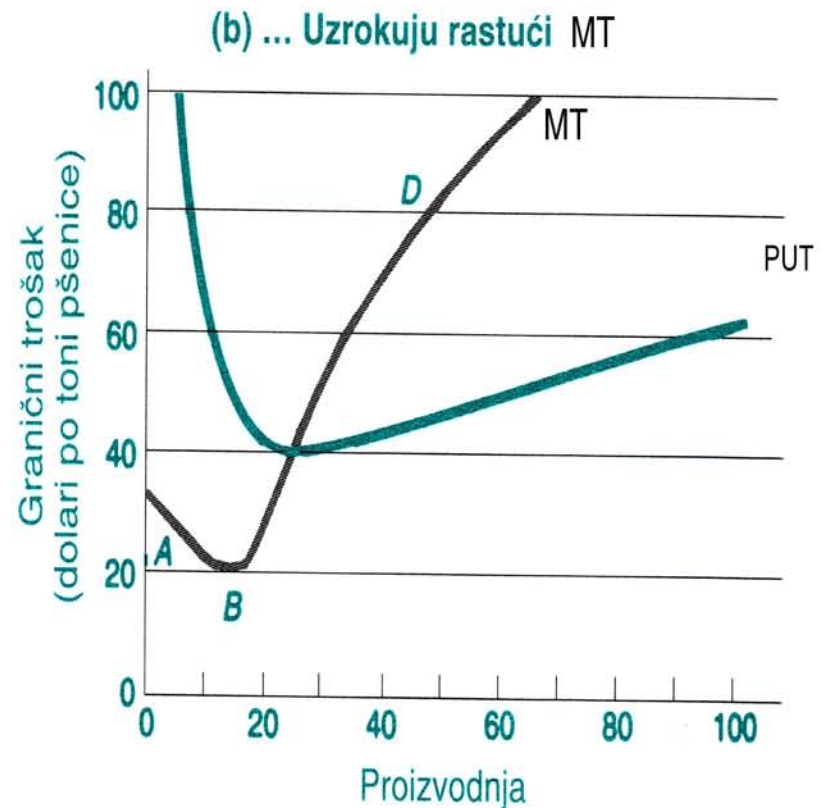
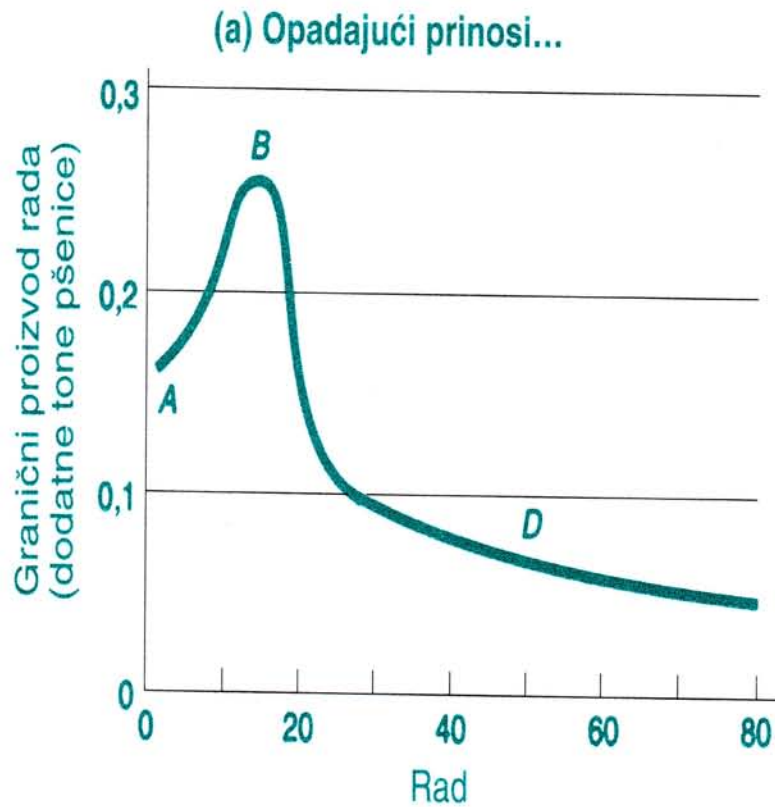
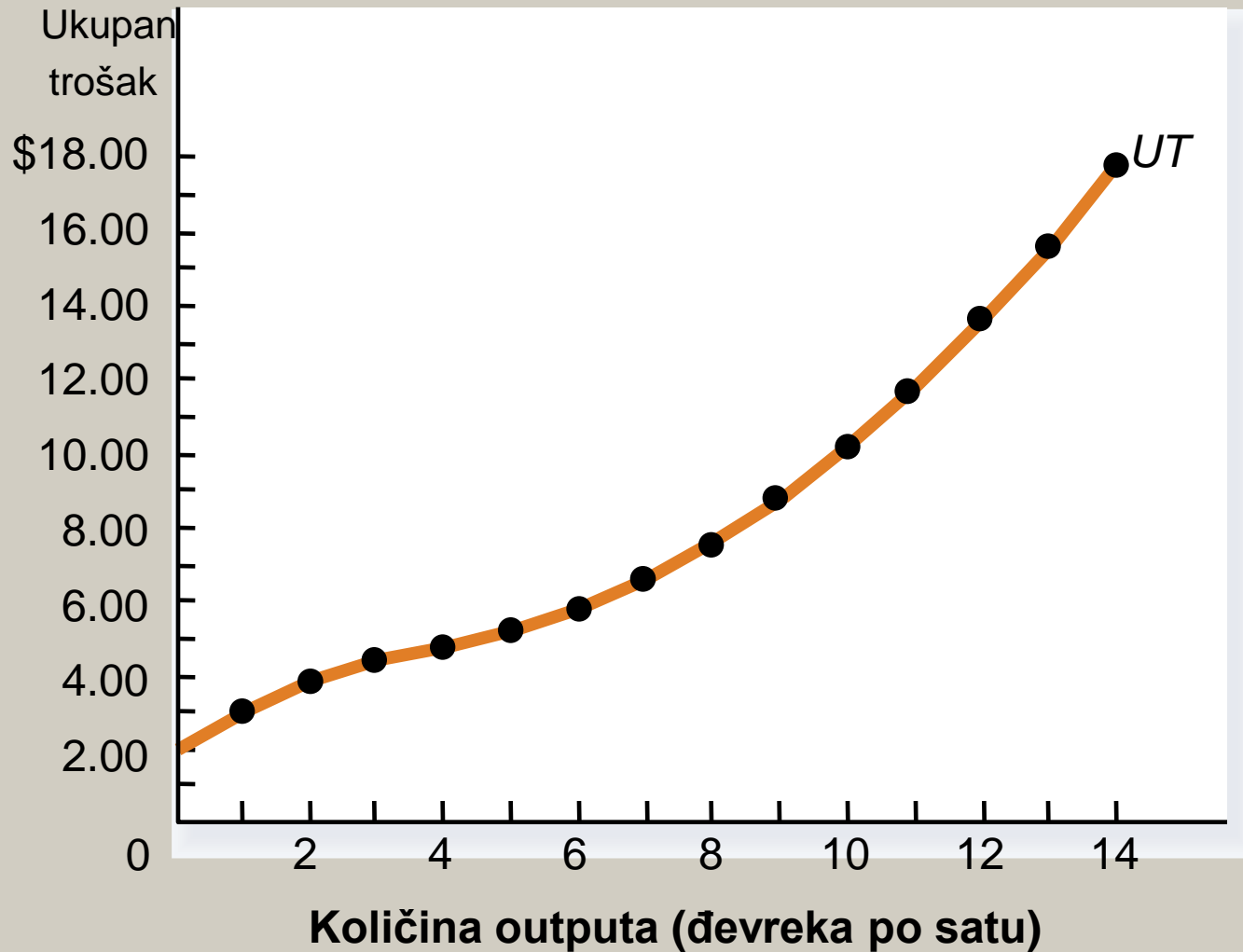


Tabela 4: Krive troškova Pere pekara

Quantity of Bagels (per hour)	Total Cost	Fixed Cost	Variable Cost	Average Fixed Cost	Average Variable Cost	Average Total Cost	Marginal Cost
Q	$TC = FC + VC$	FC	VC	$AFC = FC/Q$	$AVC = VC/Q$	$ATC = TC/Q$	$MC = \Delta TC/\Delta Q$
0	\$ 2.00	\$2.00	\$ 0.00	—	—	—	
1	3.00	2.00	1.00	\$2.00	\$1.00	\$3.00	\$1.00
2	3.80	2.00	1.80	1.00	0.90	1.90	0.80
3	4.40	2.00	2.40	0.67	0.80	1.47	0.60
4	4.80	2.00	2.80	0.50	0.70	1.20	0.40
5	5.20	2.00	3.20	0.40	0.64	1.04	0.40
6	5.80	2.00	3.80	0.33	0.63	0.96	0.60
7	6.60	2.00	4.60	0.29	0.66	0.95	0.80
8	7.60	2.00	5.60	0.25	0.70	0.95	1.00
9	8.80	2.00	6.80	0.22	0.76	0.98	1.20
10	10.20	2.00	8.20	0.20	0.82	1.02	1.40
11	11.80	2.00	9.80	0.18	0.89	1.07	1.60
12	13.60	2.00	11.60	0.17	0.97	1.14	1.80
13	15.60	2.00	13.60	0.15	1.05	1.20	2.00
14	17.80	2.00	15.80	0.14	1.13	1.27	2.20

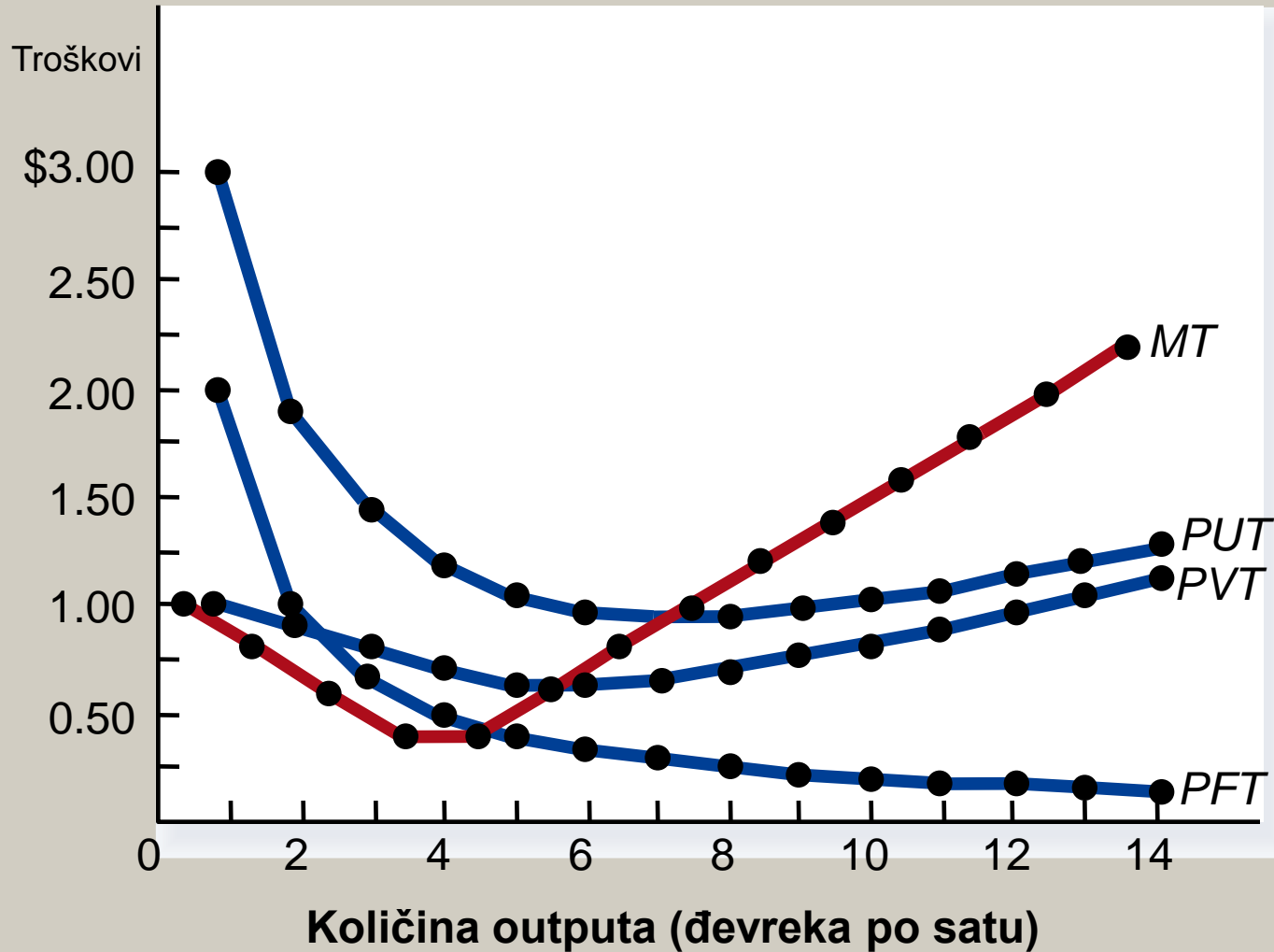
Grafikon 6: Krive troškova Pere pekara

(a) Kriva ukupnih troškova



Grafikon 6: Krive troškova Pere pekara

(b) Krive prosečnih i marginalnih troškova



Tipične krive troškova

- **TRI VAŽNA SVOJSTVA KRIVIH TROŠKOVA**
 - MT uglavnom rastu sa rastom obima proizvodnje.
 - Kriva PUT ima oblik slova *U*.
 - Kriva MT preseca krivu PUT pri obimu proizvodnje sa minimalnim PUT.

Troškovi u kratkom i dugom roku

- Za mnoge firme podela ukupnih troškova na fiksne i varijabilne troškove zavisi od vremenskog horizonta koji se analizira.
 - U kratkom roku su neki troškovi fiksni (renta).
 - U dugom roku fiksni troškovi postaju varijabilni.

Troškovi u kratkom i dugom roku

- Zbog toga što su mnogi troškovi fiksni u kratkom roku, ali su varijabilni u dugom roku, dugoročne krive troškova se razlikuju od kratkoročnih.

Ekonomija obima i konstantni i opadajući prinosi na obim proizvodnje

- Opadajući prinosi i granični proizvodi iskazuju reakciju proizvodnje na povećanje samo jednog faktora, obično rada, koji je varijabilan u kratkom roku, dok su ostali faktori proizvodnje fiksni (pretpostavlja se da se u kratkom roku kapital i zemlja ne mogu menjati).

Ekonomija obima i konstantni i opadajući prinosi na obim proizvodnje

- U dugom roku su svi faktori proizvodnje varijabilni. Moguće je kupiti novu zemlju, oplemeniti neplodnu, kupiti nove mašine, izgraditi nove pogone i fabrike.
- U tom slučaju nas zanima efekat povećanja svih utrošaka.
- Šta se dešava sa proizvodnjom kada se rad zemlja i kapital povećaju u istoj proporciji?

Ekonomija obima i konstantni i opadajući prinosi na obim proizvodnje

- *Ekonomija obima (Economies of scale)* se odnosi na svojstvo da dugoročni PUT padaju sa porastom obima proizvodnje. Odnosno sa proporcionalnim povećanjem svih faktora proizvodnje, odnosno sa proporcionalnim povećanjem svih troškova dolazi do više nego proporcionalnog povećanja količine proizvodnje.
- Npr. porast troškova kapitala, rada i zemlje za 10% ima za posledicu povećanje u količini proizvodnje za više od 10%.

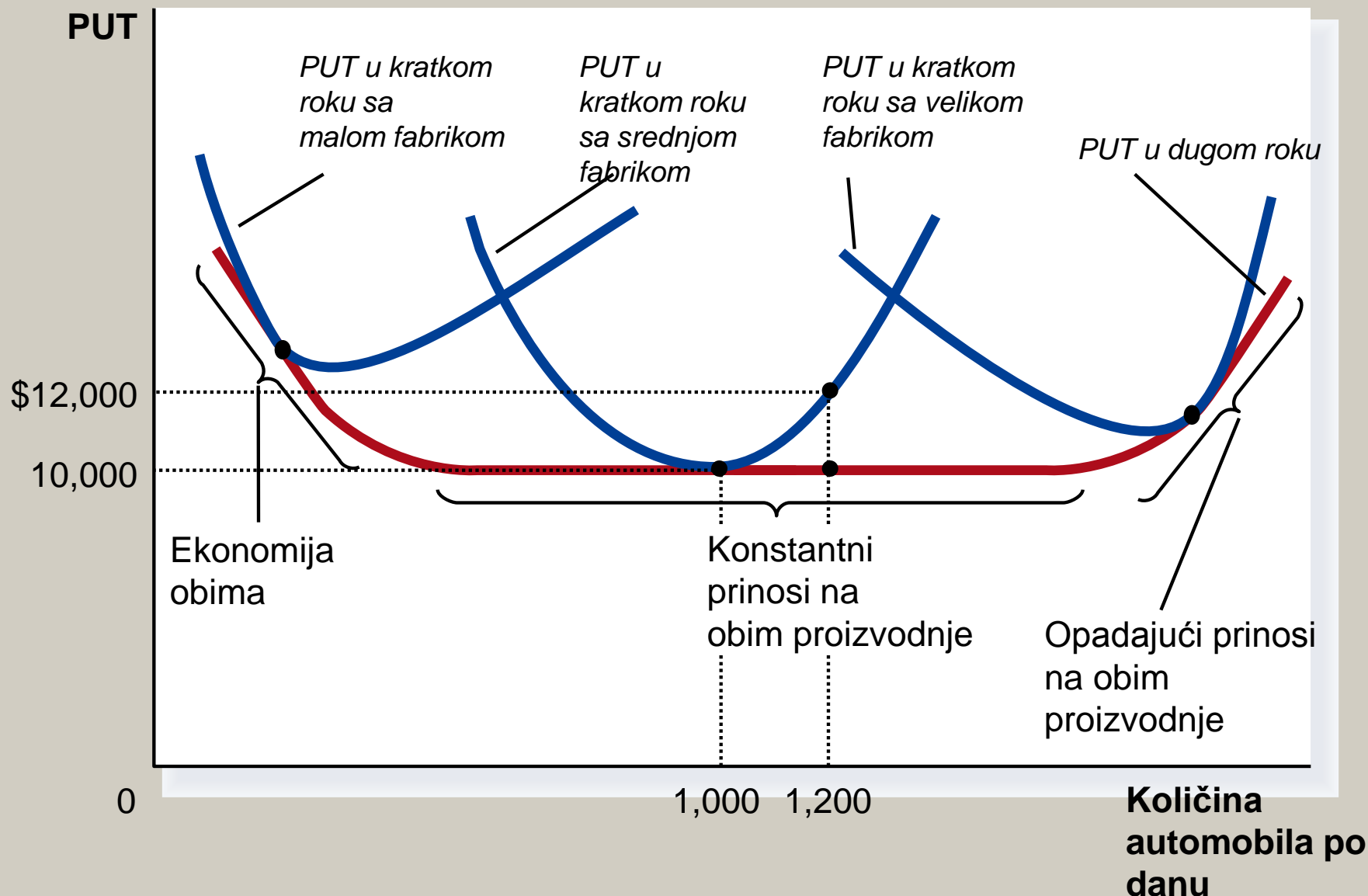
Ekonomija obima i konstantni i opadajući prinosi na obim proizvodnje

- *Opadajući prinosi na obim proizvodnje (Diseconomies of scale)* se odnosi na svojstvo da dugoročni PUT rastu sa porastom obima proizvodnje. Odnosno sa proporcionalnim povećanjem svih faktora proizvodnje, odnosno sa proporcionalnim povećanjem svih troškova dolazi do manje nego proporcionalnog povećanja količine proizvodnje (deluje zakon opadajućih prinosa).

Ekonomija obima i konstantni i opadajući prinosi na obim proizvodnje

- *Konstantni prinosi na obim proizvodnje (Constant returns to scale)* se odnosi na svojstvo da se dugoročni PUT ne menjaju (konstantni su) sa porastom obima proizvodnje. Odnosno sa proporcionalnim povećanjem svih faktora proizvodnje, odnosno sa proporcionalnim povećanjem svih troškova dolazi do proporcionalnog povećanja količine proizvodnje.

Grafikon 7: Prosečni ukupni troškovi u kratkom i dugom roku



Optimizacija troškova proizvodnje u dugom roku

- Cilj svake firme je da maksimizira profit.
- Jedan od načina je minimiziranje troškova proizvodnje za zadati obim proizvodnje, odnosno maksimizirati obim proizvodnje za zadati nivo troškova.

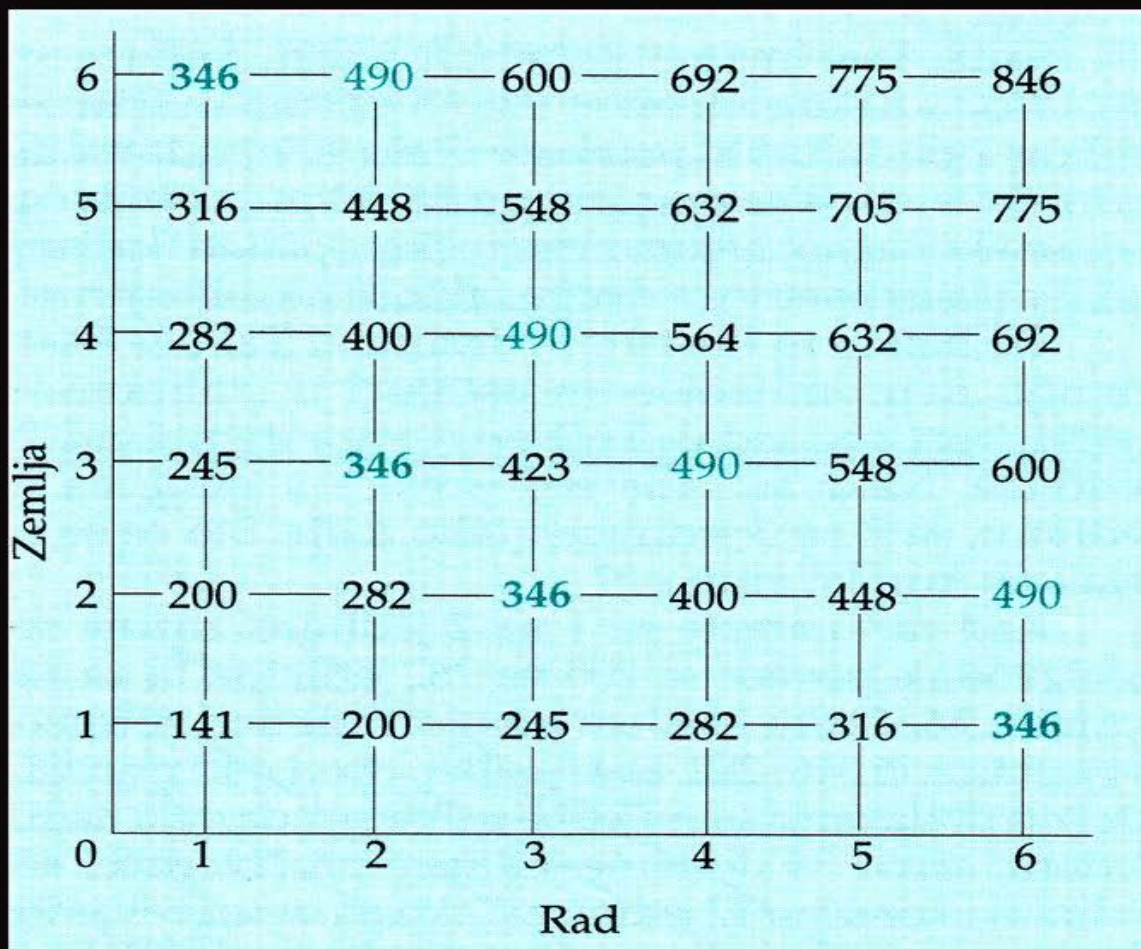
Optimizacija troškova proizvodnje u dugom roku

- U dugom roku su svi faktori proizvodnje varijabilni.
- Podrazumeva se da postoji supstitucija između faktora proizvodnje i da se ista količina proizvodnje može proizvesti barem na dva različita načina: *radnointenzivan i radnoštedni*.

Optimizacija troškova proizvodnje u dugom roku

- U našem primeru imamo dva faktora proizvodnje: rad (radnik) i zemlju (ar).
- Pretpostavlja se da svaka kombinacija rada i zemlje daje maksimalan obim proizvodnje na bazi savremenih znanja i dostupnih tehnologija.
- Tabela 5 je funkcija proizvodnje preduzeća: maksimalna proizvodnja za različite kombinacije utrošaka.

Tabela 5: Funkcija proizvodnje koja povezuje količinu proizvodnje sa promenljivim kombinacijama utroška rada i zemlje



Optimizacija troškova proizvodnje u dugom roku

- Za svaki nivo proizvodnje postoje različite kombinacije faktora proizvodnje, odnosno svaki nivo proizvodnje možemo proizvesti uz različite troškove.

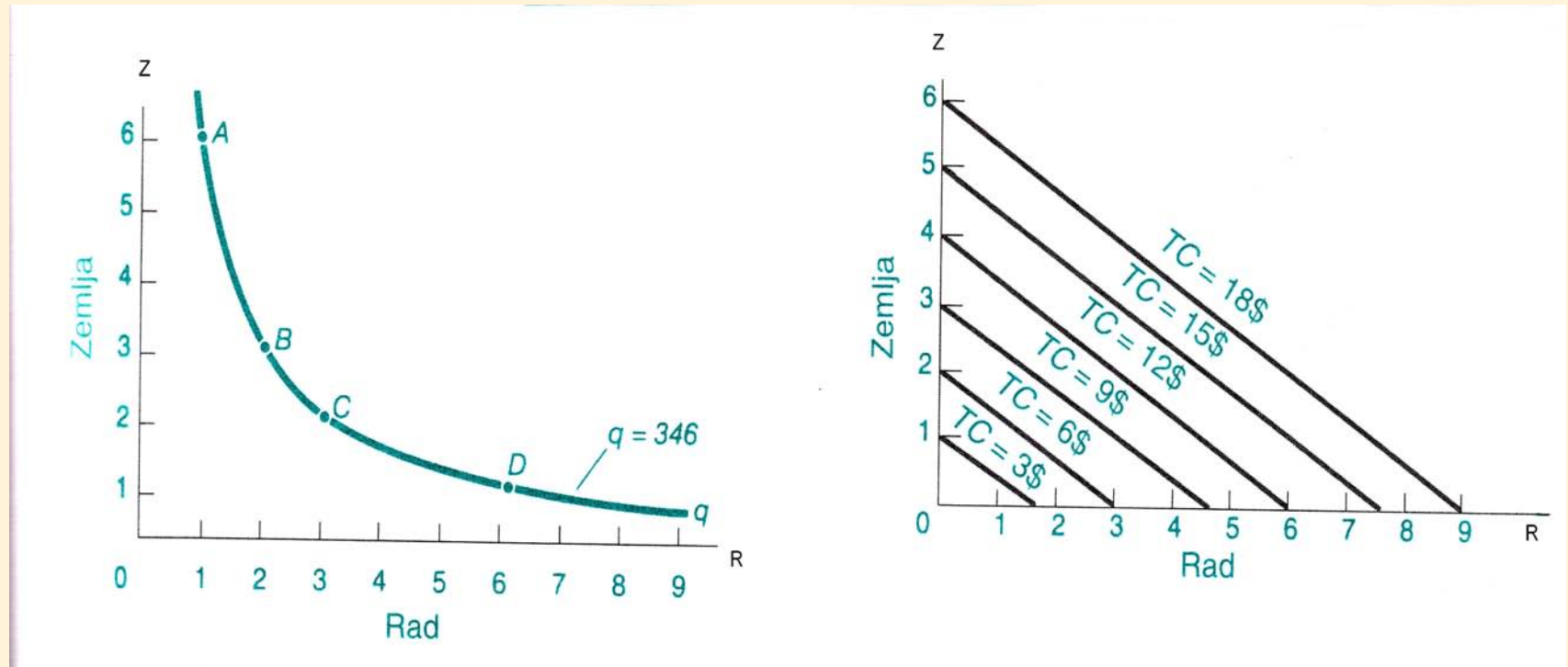
Tabela 6: Kombinacije utroška rada i zemlje za zadati obim proizvodnje.

Obim proizvodnje je 346	Kombinacije utroška		Ukupni trošak kada je: $P_r = 2\$$ $P_z = 3\$$
	Zemlja	Rad	
A	6	1	20\$
B	3	2	13\$
C	2	3	12\$
D	1	6	15\$

Optimizacija troškova proizvodnje u dugom roku

- Grafički ravnotežu proizvođača možemo pronaći pomoću izokvante i krive jednakih (zadatih) troškova.
 - Izokvanta (kriva jednake proizvodnje) pokazuje različite kombinacije faktora proizvodnje (rada i zemlje) koje daju isti nivo proizvodnje.
 - Kriva jednakih (zadatih) troškova ukazuje na sve kombinacije faktora proizvodnje (rada i zemlje) koje mogu da se plate iz zadatog iznosa ukupnih troškova (iz zadatog budžeta).

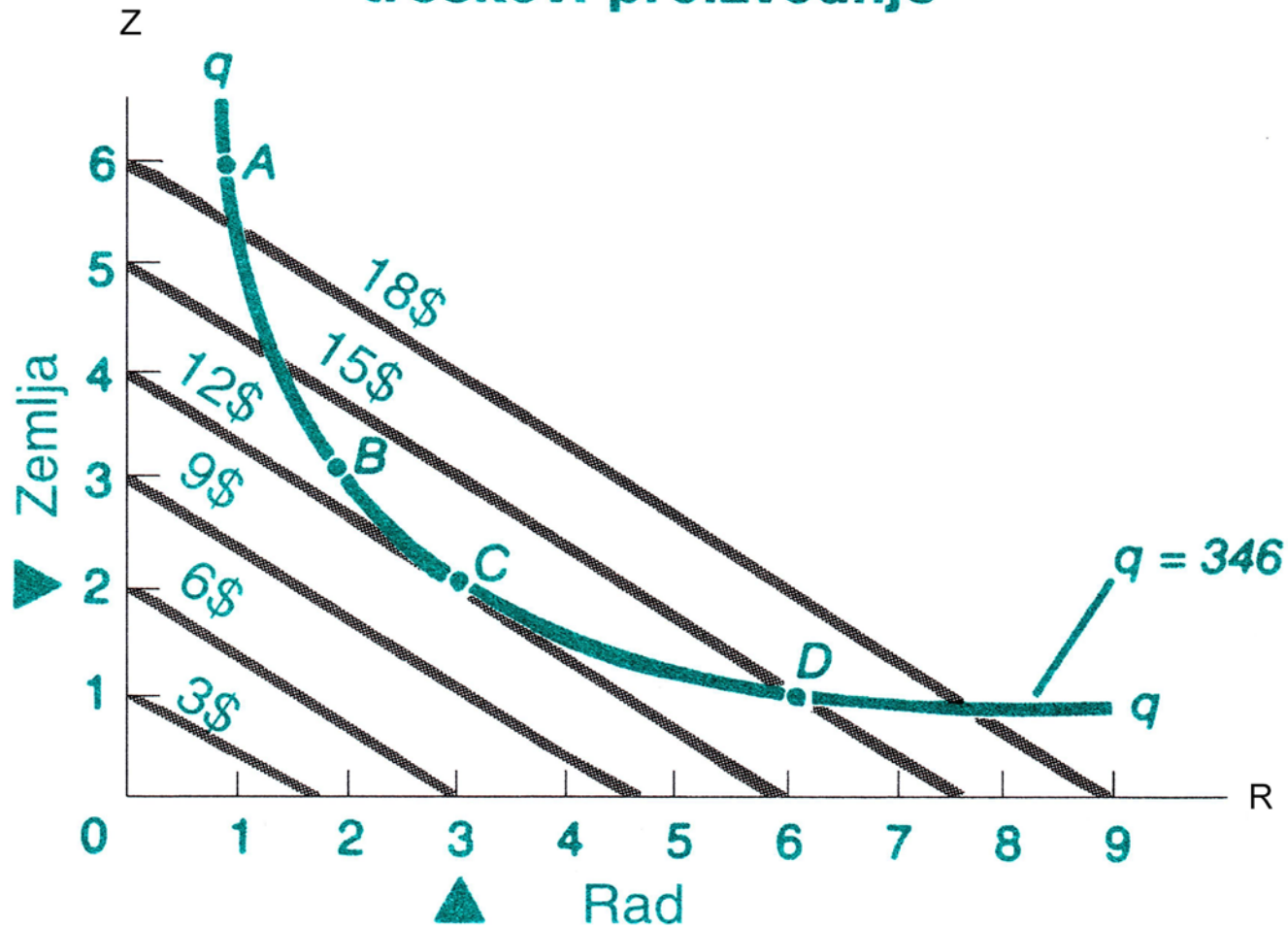
Grafikon 8: Izokvanta i linije jednakih troškova



Optimizacija troškova proizvodnje u dugom roku

- Ravnoteža proizvođača se nalazi u tački gde kriva zadatih troškova dodiruje, ali ne seče izokvantu - tangenta izokvanti.
- U toj tački preduzeće proizvodi zadatu količinu proizvodnje ($Q=346$) uz minimalne troškove.
- U tački dodira je nagib krive zadatih troškova jednak nagibu krive izokvante.

Grafikon 9: Optimizacija troškova proizvodnje u dugom roku



Optimizacija troškova proizvodnje u dugom roku

- Nagib krive jednakih troškova je jednak odnosu cena faktora proizvodnje po jedinici: P_r/P_z .
- Nagib krive izokvante je jednak odnosu supstitucije dva faktora proizvodnje. Ovaj odnos zavisi od odnosa graničnih proizvoda dva faktora: MP_r/MP_z (kao kod potrošača GSS).

Optimizacija troškova proizvodnje u dugom roku

- Znači tački gde su za zadati obim proizvodnje troškovi minimalni važi odnos:

$$MP_r/MP_z = P_r/P_z, \text{ odnosno}$$

$$MP_r/P_r = MP_z/P_z.$$

Optimizacija troškova proizvodnje u dugom roku

- *Pravilo najmanjih troškova: Da bi se proizvela zadata količina proizvodnje uz najmanji trošak, firma treba da povećava troškove (da angažuje dodatne jedinice faktora proizvodnje) sve dok se ne izjednači marginalni proizvod na potrošenu novčanu jedinicu (1 dinar, 1 dolar, 1 evro) za svaki angažovani faktor proizvodnje.*

Summary

- The goal of firms is to maximize profit, which equals total revenue minus total cost.
- When analyzing a firm's behavior, it is important to include all the opportunity costs of production.
- Some opportunity costs are explicit while other opportunity costs are implicit.

Summary

- A firm's costs reflect its production process.
- A typical firm's production function gets flatter as the quantity of input increases, displaying the property of diminishing marginal product.
- A firm's total costs are divided between fixed and variable costs. Fixed costs do not change when the firm alters the quantity of output produced; variable costs do change as the firm alters quantity of output produced.

Summary

- Average total cost is total cost divided by the quantity of output.
- Marginal cost is the amount by which total cost would rise if output were increased by one unit.
- The marginal cost always rises with the quantity of output.
- Average cost first falls as output increases and then rises.

Summary

- The average-total-cost curve is U-shaped.
- The marginal-cost curve always crosses the average-total-cost curve at the minimum of ATC.
- A firm's costs often depend on the time horizon being considered.
- In particular, many costs are fixed in the short run but variable in the long run.