

# Igre brojevima

Anđela Rajković 103/2023

Andrija Radović 133/2023

Nikola Milošević 232/2023

Sofija Petrović 55/2023

Milan Minić 102/2023

Nikola Ivanović 42/2023

Teodora Grbović 61/2023

Lazar Jovanović 34/2023

Milica Zdravković 67/2023

Aleksa Stefanović 168/2023

# Glavne teme

- PROCENTI
- NUMEROLOGIJA
- VIŠESTRUKA PREBROJAVANJA
- PREVELIKI I PREMALI BROJEVI
- EKSPONENCIJALNI RAST
- PROMENA DEFINICIJE I KONTEKSTA
- GRAFIKONI, ILUSTRACIJE I TABELE
- MANIPULACIJA GRAFIKA
- IZMENE NA Y-osi

# Procenti

- Procenat je bezdimenzionalna veličina
- Označava stoti deo celine
- Ukazuje na proporciju i različite promene
- Koriste se u statistici - možemo nametnuti uverenja drugima i kada ona očigledno nisu tačna



# Složeni procenti

- Procentna promena koja se primenjuje uzastopno se razlikuje od uobičajenog procenta.

Primer:

Pocetna cena	+10%	+10% -10%
200	220	198

- Zaključak: Procenti se ne poništavaju - odnose se na dve različite vrednosti

# Složeni procenti

- Slično važi za dva ista uzastopna uvećanja ili smanjenja

Primer:

Pocetna cena	+10%	+10% +10%	+20%
200	220	242	240

Pocetna cena	-10%	-10% -10%	-20%
200	180	162	160

# Složeni procenti

- Isto važi i za kombinacije smanjenja i uvećanja.
- Primer: Cena hleba je povećana za 30%, zatim je cena pala 2 puta po 6%. Neka je cena hleba H.

$$\text{Povećanje: } H1 = H + H \cdot 0.3 = 1.3 * H$$

$$\text{Prvo smanjenje: } H2 = H1 - 0.06 * H1 = H1 * 0.94 = H * 1.3 * 0.94 = H * 1.22$$

$$\text{Drugo smanjenje: } H2 - H2 * 0.06 = H2 * 0.94 = H * 1.22 * 0.94 = H * 1.15.$$

- Na kraju nije došlo do povećanja od 18% već 15%.

# Prevare sa procentima

- Kupi 2 artikla, 3. dobijate džabe - Ušteda je 33%, od 3 proizvoda kupili 2, a ne 50%.
- Prodaja hleba je porasla za 10%? Nejasno je šta predstavlja 10%. Da li se odnosi na ukupan broj prodanog hleba? Ili na zaradu od hleba u odnosu na ranije? Ili se odnosi na učešće hleba na tržištu?

# Numerologija

- Numerologika je pseudonauka koja proučava značenje brojeva i njihov uticaj na ljudski život
- Verovanje da postoji veza između brojeva i materijalnih stvari, živih bića, događaja
- Primeri: anđeoski brojevi i broj sudbine

## NUMEROLOGY

1	2	3	4	5	6	7	8	9
								
A	B	C	D	E	F	G	H	I
J	K	L	M	N	O	P	Q	R
S	T	U	V	W	X	Y	Z	



## Broj sudbine

- Broj sudbine u numerologiji je jedan od ključnih brojeva koji se dobijaju analizom imena osobe.
- Prema numerološkim verovanjima, broj sudbine otkriva važne informacije o karakteru, potencijalu, životnom putu i sudbini osobe.

1	2	3	4	5	6	7	8
A	B	C	D	E	Nj	O	F
I	K	Č	Đ	H	U	Z	P
J	R	Ć	Lj	N	V	Ž	
		S	M		Dz		
		Š	T				
		G					
		L					

# Primeri numerologije

- Numerologija se često povezuje s potragom za onim što se može nazvati "*značajnim slučajnostima*".
- Dan nakon događaja 11. septembra 2001.godine, Uri Geller, mađioničar, tvrdio je da se događaj može predstaviti kroz broj 11.
- "*Broj predstavlja pozitivnu vezu i ulaz u tajne univerzuma*"
- Neki od dokaza koje je priložio Geller su:
  - Datum: 11.9 -  $1+1+9 = 11$
  - 11.9. je 254. dan u godini -  $2+5+4 = 11$
  - Do kraja godine od 11.9. ima 111 dana
  - Savezna država Njujork - 11. država
  - New York City - *sadrži 11 slova*
  - Pozivni broj Irana i Iraka 119 -  $1+1+9 = 11$
  - Kule Bliznakinje izgledaju kao broj 11

# Primeri numerologije

## Objašnjenje:

- Moguće je pronaći beskonačno mnogo stvari koje se mogu izraziti brojevima
- Tim brojevima moguće je dodeliti “objašnjenje” i “formulu” čineći da ovi događaji ne izgledaju kao slučajnost
- Dodavanje proizvoljnih značenja običnim brojevima na osnovu događaja

# Odvojeni podaci

- Odvojeni podaci su informacije koje nemaju jasan kontekst ili referencu, pa ih često ne možemo razumeti. Ovi podaci su obično nejasni, nedovoljno definisani ili im nedostaju ključne informacije koje bi omogućile njihovo adekvatno tumačenje.

“Više od 80% ljudi preferira čokoladu Najlepše želje”

- Koliko ljudi je anketirano? Koliko puta je urađeno testiranje? U odnosu na šta ljudi više vole Najlepše želje, neku drugu čokoladu, ili više njih? Koje su to onda druge čokolade? Da li je bitno što 80% ljudi preferira ovu čokoladu, ako je mi ne volimo?

# Višestruko prebrojavanje istih stvari

- Prebrojavanje jedne jedinice ili više njih nekoliko puta
- Dobijamo mnogo veći broj nego što zaista jeste
- Primer:
  1. Mediji dobili pogrešan broj žrtava nakon katastrofe - dodavali podatke iz bolnice, policije, mrtvačnice...
  2. Broj žrtava nakon nevremena u Kvebeku 1998. prvobitno procenjen na 55, na kraju utvrđeno 22

# Preveliki i premali brojevi

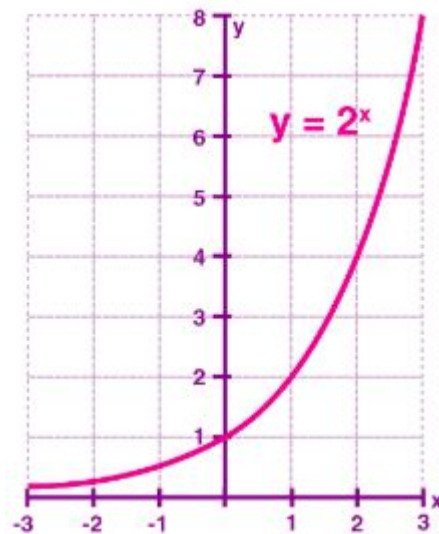
- Često se susrećemo sa velikim i vrlo malim brojevima, ali da li ih zaista razumemo? Da li možemo da zamislimo brojeve u milijardama ili red veličine u nanometrима?
- Primeri:
  1. SAD je za rat u Iraku potrošio 400 milijardi dolara. Koliko je to zapravo? Ovo možemo da zamislimo na sledeći način: Nalazimo se na nekom luksuznom putovanju gde dnevno moramo da potrošimo 1000 dolara. Da bi potrošili samo milijardu dolara naše putovanje bi trebalo da traje 27.000 godina
  2. Koliko brzo raste ljudska kosa u metrima po satu?  $1.74 \cdot 10^{-6} \text{ m/h}$

# Priča o “Šahu i pšenici”



# Eksponecijalni rast

- Eksponecijalni rast je oblik rasta koji se karakteriše time da se veličina neke promenljive uvećava proporcionalno njenom trenutnom stanju, a ne fiksnom iznosu.
- Drugim rečima, eksponecijalni rast se dešava kada se nešto povećava brže što je tačka merenja veća. To dovodi do geometrijskog rasta, gde se vrednost povećava sve brže i brže tokom vremena.



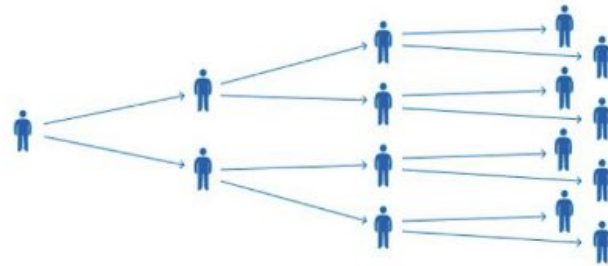


# Eksponencijalni rast

## Primer:

Godine 1995, Džozel Best je prisustvovao odbrani teze tokom koje je kandidat tvrdio da se od 1950. godine broj mladih ljudi ubijenih ili ranjenih vatrenim oružjem udvostručavao svake godine.

- Pretpostavimo da je jedno dete ubijeno 1950. godine, dvoje 1951.godine, četvero 1952.godine...
- 32.768 dece je umrlo 1965. godine
- 1980. godine, bilo bi milijardu dece ubijeno
- 1987. godine, broj dece ubijene vatrenim oružjem u SAD-u bi premašio ukupan broj ljudi koji su živeli na Zemlji od kada se pojavila naša vrsta.



# Promena definicije i konteksta

- Promena definicije - može se doći do iluzije da se nešto promenilo i onda kada nije
- Moramo da vodimo računa da je definicija onoga što se meri jasna, relevantna i konstantna
- Primeri:
  1. Milioni Amerikanaca su postali gojazni, a da nisu dobili na kilaži - promenjena donja granica gojaznosti u SAD
  2. 1998. u UK broj nezaposlenih je porastao za 500.000, tj. sa 5% na 7% - promena definicije nezaposlenosti

# Promena definicije i konteksta

## Primer:

U kojoj kompaniji radnici više zarađuju?  
U kojoj je bolje biti vlasnik?

### Kompanija A:

- Prosečna plata zaposlenih: 22.000\$
- Prosečna plata i profit vlasnika: 260.000\$

### Kompanija B:

- Prosečna plata: 28.065\$
- Prosečni profit vlasnika: 50.000\$



# Promena definicije i konteksta

Odgovor: Kompanije A i B su iste!

- Neka kompanije A i B imaju po 3 vlasnika i 90 radnika
- Neka su obe u toku ove godine isplatile radnicima 1.980.000\$

Kompanija A:

- Plata zaposlenih:  
 $1.980.000 / 90 = 22.000\$$
- Plata vlasnika:  $110.000\$$
- Prosečna plata i profit vlasnika:  
 $110.000 + (450.000 / 3) = 260.000\$$
- Preostalo:  
 $780.000 - 3 * 110.000 = 450.000\$$

Kompanija B:

- Vlasnici podelili 300.000\$ profita kao bonus:  $100.000\$$
- Prosečna plata za vlasnike i zaposlene:  
 $(1.980.000 + 330.000 + 300.000) / 93 = 28.065\$$
- Profit vlasnika:  
 $150.000 / 3 = 50.000\$$

# Promena definicije i konteksta

## Primer:

Koji je od ova dva grada sigurniji?

### Grad 1:

- Prošla godina: 25 ubistava, 50.000 stanovnika
- Pre 5 godina: 20 ubistava, 45.000 stanovnika

### Grad 2:

- Prošla godina: 25 ubistava, 20.000 stanovnika
- Pre 5 godina: 16 ubistava, 12.000 stanovnika



# Promena definicije i konteksta

## Odgovor:

### Grad 1:

- $25 - 20 = 5$
- $5 / 20 = 0.25 * 100 = 25\%$
- $25 / 50.000 = 5,00 * 10^{-4}$
- Prošle godine:  $5,00 * 10^{-4} * 10.000 = 5,00$   
5,0 ubistava na 10.000 stanovnika
- Pre 5 godina:  $20 \div 45.000 = 4,44$   
4,44 ubistva na 10.000 stanovnika
- Stopa ubistava porasla za 12%

### Grad 2:

- $25 - 16 = 9$
- $9 / 16 = 0.56 * 100 = 56\%$
- $25 / 20.000 = 12,5 * 10^{-4}$
- Prošle godine:  $12,5 * 10^{-4} * 10.000 = 12,5$   
12,5 ubistava na 10.000 stanovnika
- Pre 5 godina:  $16 \div 12.000 = 13,33$   
13,33 ubistva na 10.000 stanovnika
- Stopa ubistava opala za 7%

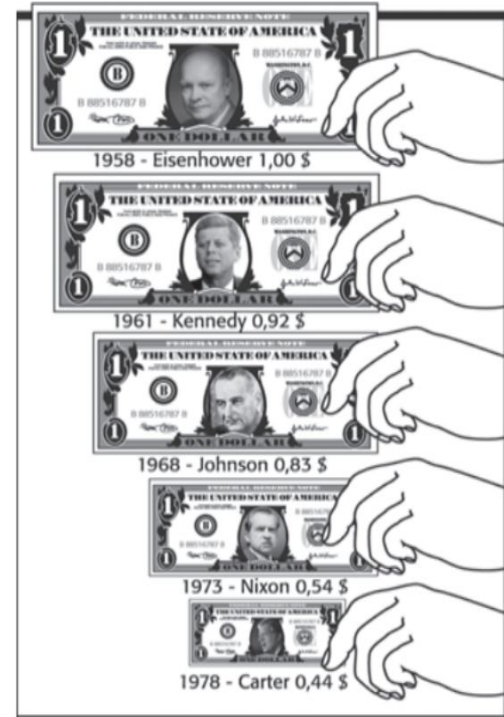
# Grafikoni i ilustracije vredni hiljadu laži

*„Prvo saznaj sve činjenice, a onda ih možeš izmeniti kako god želiš.“, Mark Tven.*

- Često koristimo grafičke prikaze i ilustracije kako bismo prikazali podatke, posebno u naučnim člancima, finansijskim izveštajima i medijima.
- Moramo obratiti pažnju na način na koji su konstruisani, jer ove ilustracije i grafički prikazi, iako osmišljeni kako bi brzo preneli informacije, takođe mogu biti obmanjujući.

# Primer “Inflacija”

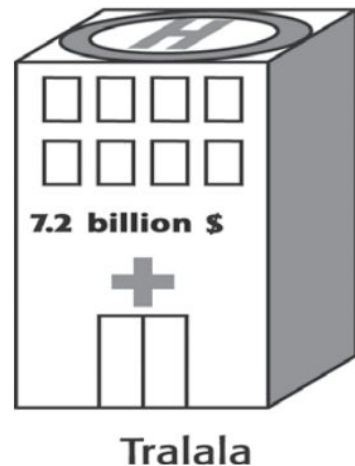
- U ovom primeru, dužina dolarske novčanice koristi se kako bi se prikazalo smanjenje vrednosti dolara tokom vremena, od 1958. do 1978. godine.
- Tokom tog razdoblja, vrednost dolara je pala s jednog dolara na četrdeset i četiri centa.
- Medjutim, umetnik je smanjio ne samo dužinu, već i širinu dolarske novčanice.
- Ovaj primer ukazuje na propust u razumevanju da slika ima dve dimenzije, što kao rezultat može imati neprecizan prikaz stvarnosti.



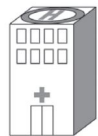


# Primer “Razlika u budžetu”

- Zamislimo da je 1999. istraživanje utvrdilo da je ukupan iznos državnih troškova za zdravstvenu zaštitu u fiktivnoj zemlji zvanj Tralala bio 7,2 milijarde dolara, dok je istovremeno u drugoj zemlji zvanj Molvanija bio 30,4 milijarde.
- Usredsredimo se na brojeve koje moramo predstaviti putem ilustracija.
- Kako ćemo postupiti?



# Primer "Razlika u budžetu"



7.2 billion \$  
Tralala



7.2 billion \$



7.2 billion \$



1.6 billion \$



7.2 billion \$



7.2 billion \$

Molvania



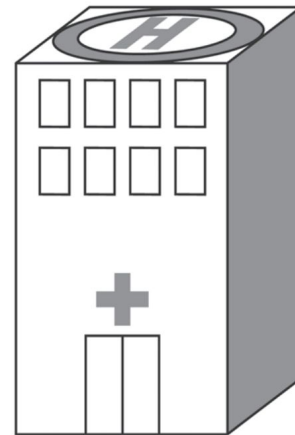
7.2 billion \$  
Tralala



30.4 billion \$  
Molvania



7.2 billion \$  
Tralala



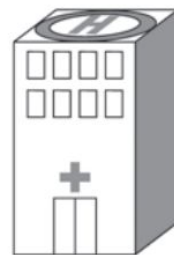
30.4 billion \$  
Molvania

# Primer “Razlika u budžetu”

- Čitaoci obično ne razmišljaju o bolnicama kao o dvodimenzionalnim objektima, i bez sumnje će interpretirati ilustraciju iznad kao da ima tri dimenzije: visinu, širinu i dubinu.
- Stoga, zgrada kako je nacrtana još uvek preuveličava razliku između Tralale i Molvanije. Tačna ilustracija mora povećati drugu bolnicu za faktor od 1,432, što je  $\sqrt[3]{4,2}$ .



**7.2 billion \$**  
**Tralala**

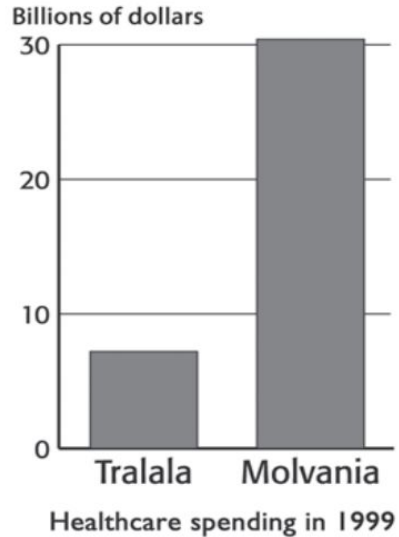


**30.4 billion \$**  
**Molvania**

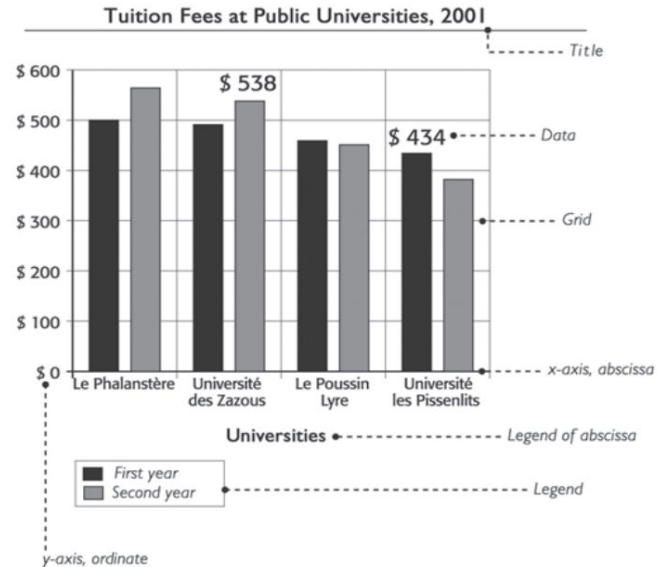
# Grafikoni i tabele

- Grafikoni i tabele nam omogućavaju precizno i sažeto prikazivanje informacija.
- Karakteristike kvalitetnih grafikona i tabela:
  - a) Naslov tabele,
  - b) legenda,
  - c) i jasno definisana y-osa sa početkom u nuli,
  - d) kao i precizno navedene merne jedinice.
- Grafikoni mogu biti izmenjeni kako bi obmanuli čitaoce

# Grafikoni i tabelle



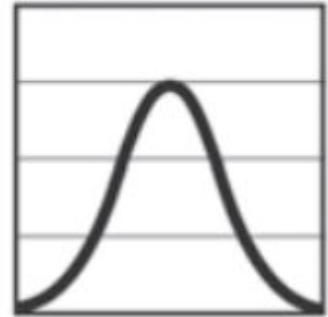
Primer loseg grafika



Primer kvalitetnog grafika

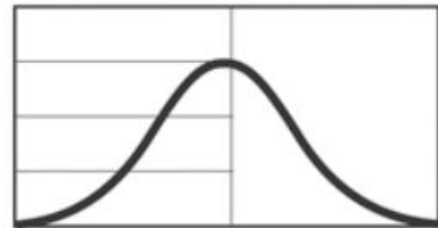
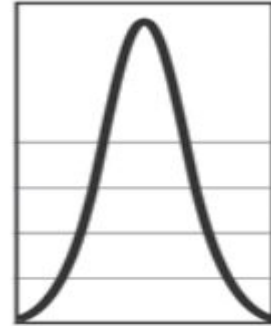
# Manipulacije grafika (Zvonasta kriva)

- Kada je fenomen opisan zvonastom krivom, možemo raširiti ili skupiti krivu po želji.
- Prema konvenciji, visina zvonaste krive jednaka je tri četvrtine dužine njene baze.
- Takva kriva pruža precizan prikaz normalne distribucije, posebno njene standardne devijacije.



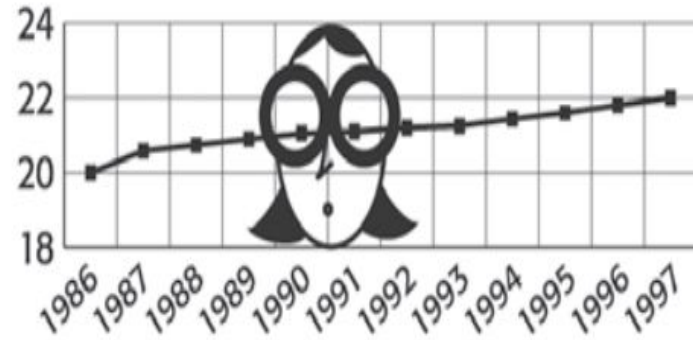
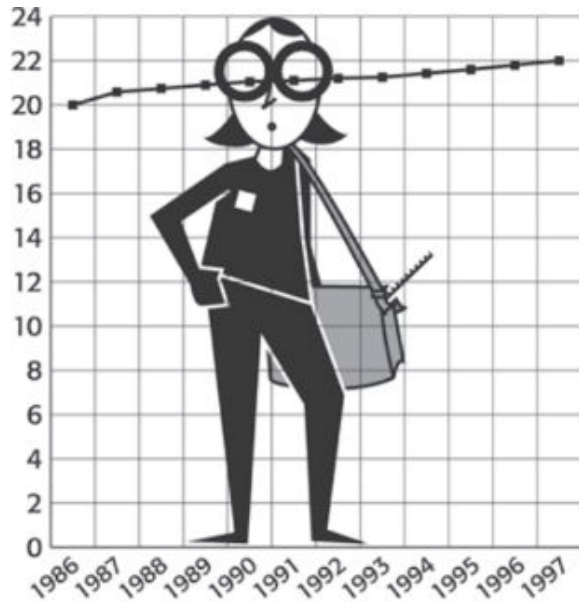
# Manipulacije grafika (Zvonasta kriva)

- Ipak, možemo stvoriti utisak - što je vrlo korisno u nekim slučajevima, ali ipak neiskreno - da je standardna devijacija manja(ili veća).
- Sve što moramo učiniti je promeniti proporcije crteža i dati krivoj visinu veću(ili manju) od tri četvrtine njene baze.



# Izmene na Y-osi

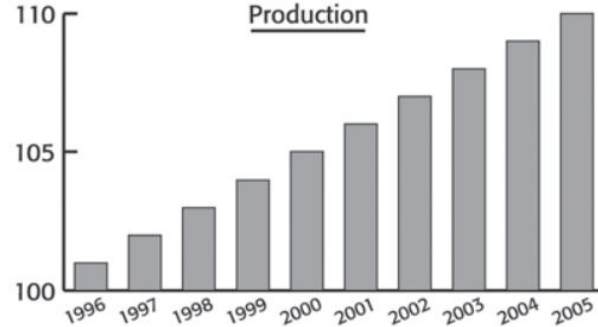
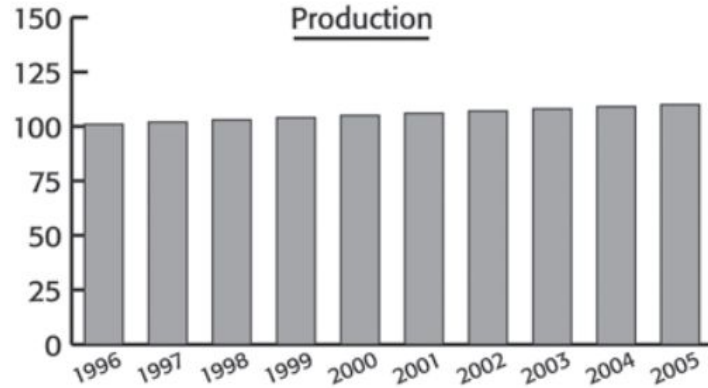
Analiza troškova obrazovanja tokom dvanaestomesečnog perioda





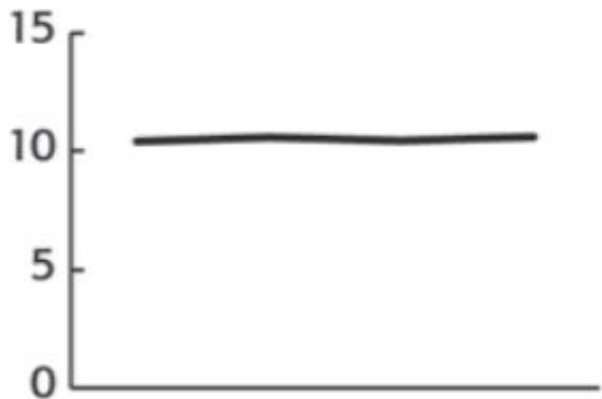
# Izmene na Y-osi

## Povećanje proizvodnih kapaciteta kompanije



# Izmene na Y-osi

## Analiza rezultata prodaje





Hvala na pažnji!