



# Optimizacija proizvodnih procesa

Prof. Dr. Mirjana Misita

# Nelinearna optimizacija

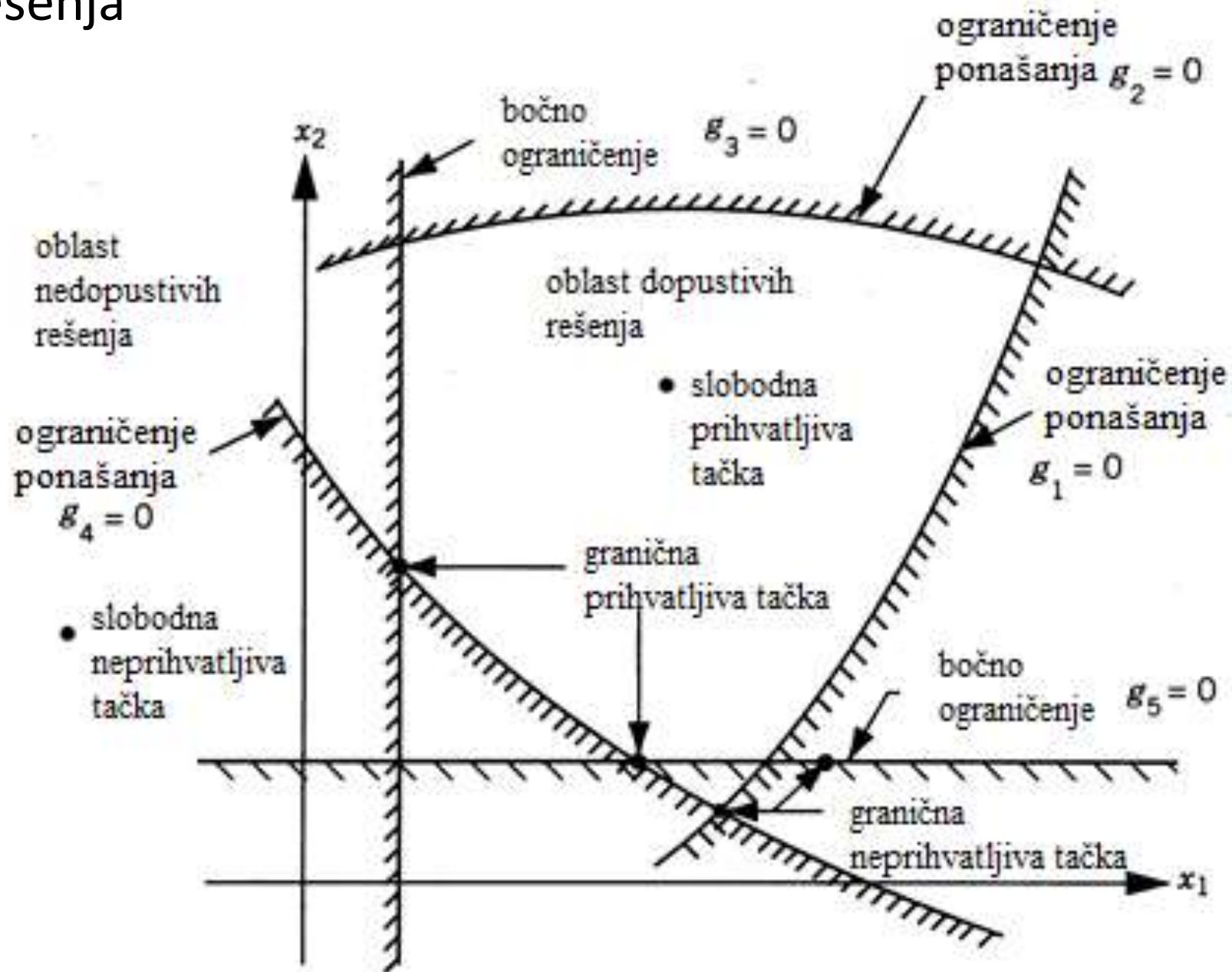


Nelinearna optimizacija predstavlja postupak pronalaženja optimalnog rešenja problema kod kojih funkcija cilja ili ograničenja nisu linearni.

Za razliku od linearnog programiranja, ovde se pojavljuju:

- kvadratni članovi,
- stepeni,
- koreni,
- logaritmi,
- eksponencijalne funkcije,
- trigonometrijske funkcije.

- Oblast dopustivih rešenja





## Tačke na slici:

### **Slobodna prihvatljiva tačka**

- Nalazi se unutar dopustive oblasti.
- Zadovoljava sva ograničenja i nije na granici.

### **Granična prihvatljiva tačka**

- Nalazi se tačno na granici ograničenja.
- I dalje je dozvoljena.

### **Slobodna neprihvatljiva tačka**

- Nalazi se van dopustive oblasti.
- Krši neko ograničenje.

### **Granična neprihvatljiva tačka**

- Nalazi se na granici, ali pripada nedopustivoj oblasti.



## **Značenje ograničenja**

- bočno ograničenje
  - granice promenljivih (npr. maksimalna/minimalna vrednost)
- ograničenje ponašanja
  - funkcionalna ograničenja procesa ili Sistema.

## **Dopustiva oblast**

- Skup svih rešenja koja zadovoljavaju ograničenja.
- Optimalno rešenje mora:
- pripadati dopustivoj oblasti
- imati najbolju vrednost funkcije cilja



# Fukcije cilja mogu biti

Cilj optimizacije:

- minimalni troškovi,
- maksimalna proizvodnja,
- minimalna potrošnja,
- maksimalni kvalitet,

# Primer



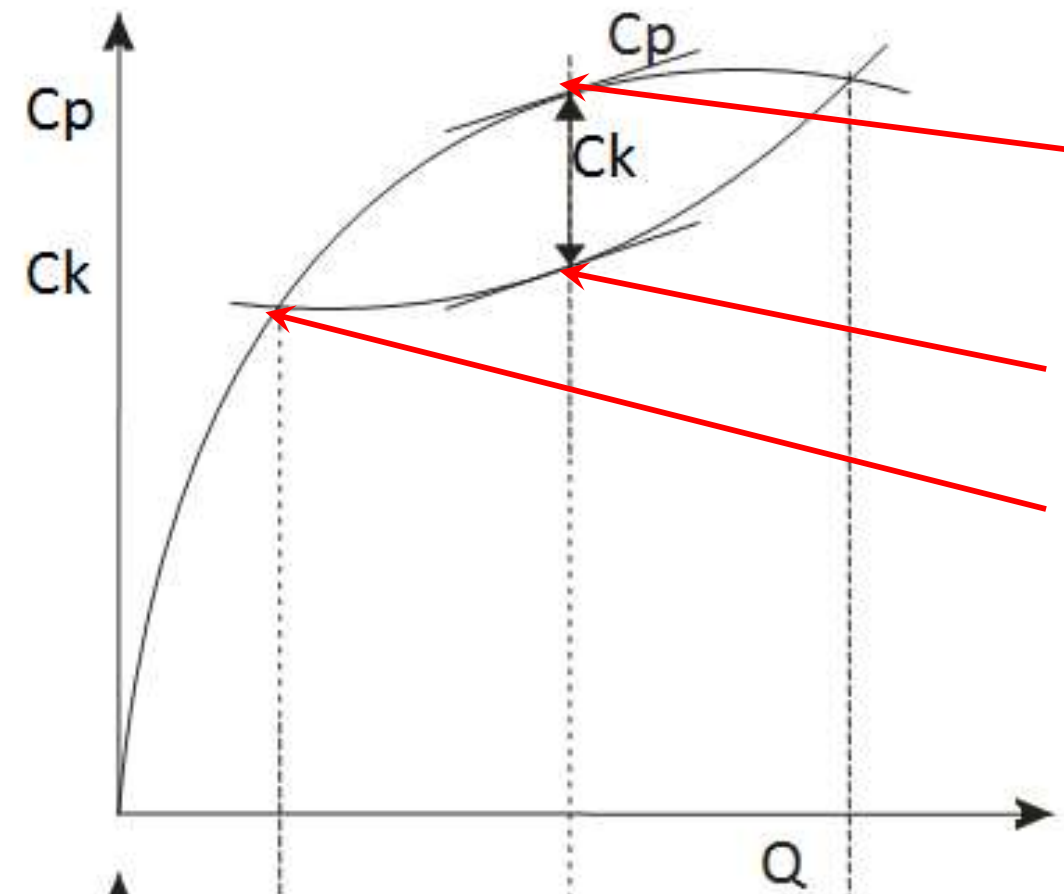
## *1. Minimalna i maksimalna prodaje po jednom vodomoru (jedinična cena prodaje)*

	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>
Cena	4778	4284	5017	6774	12707	34798
MIN cena	3822	3427	3512	6097	10166	31318
MAX cena	5256	4712	6020	7451	13978	45235

Cena zavisi pre svega od naručene količine, od firme (stalni ili povremeni kupac), načina plaćanja, transporta, da li je tender itd.

## *2. Minimalna i maksimalna cena koštanja po jednom vodomoru (jedinična cena koštanja)*

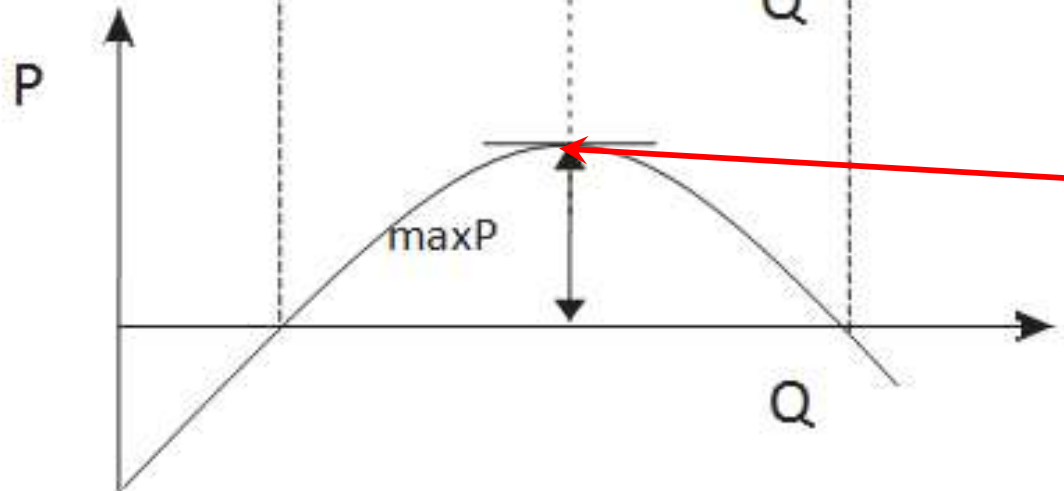
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>
Troškovi	3630	3150	3920	4740	9210	28900
MIN troškovi	3250	2960	3660	4360	8470	26600
MAX troškovi	4120	3770	4150	5110	9840	31500



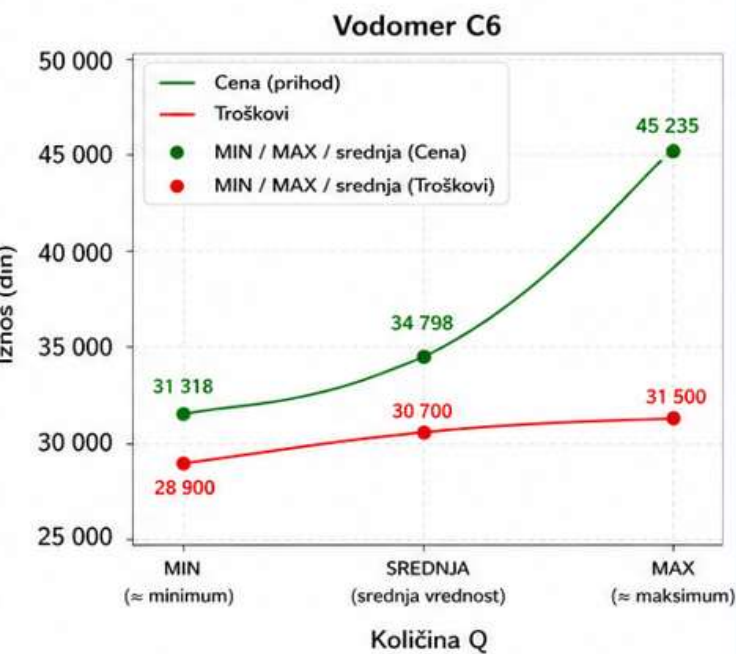
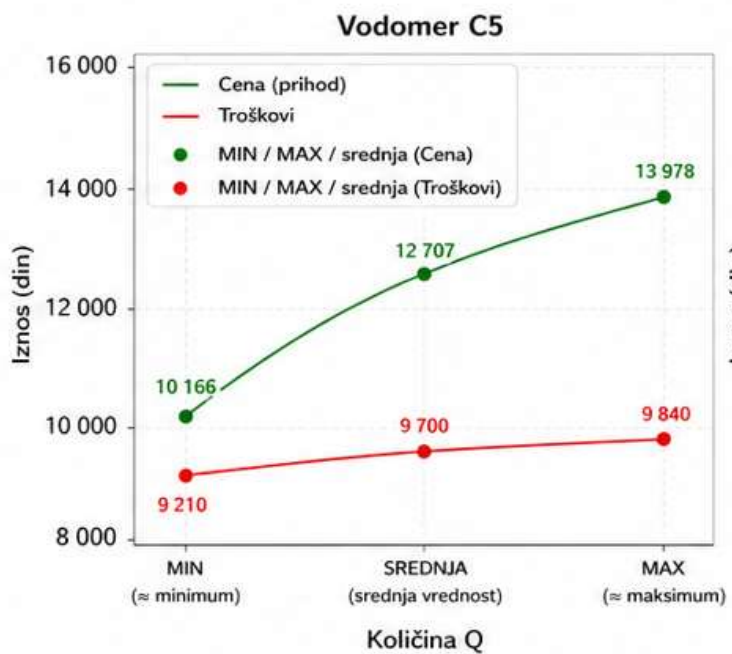
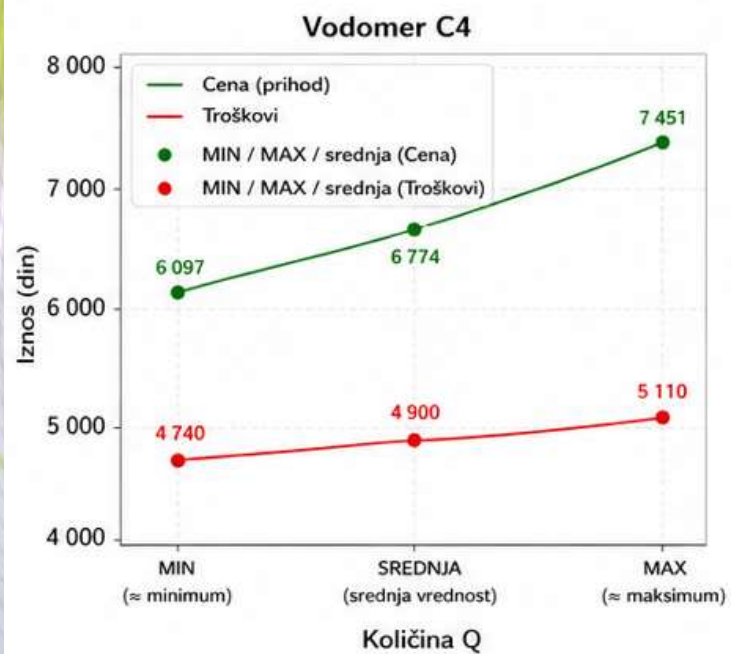
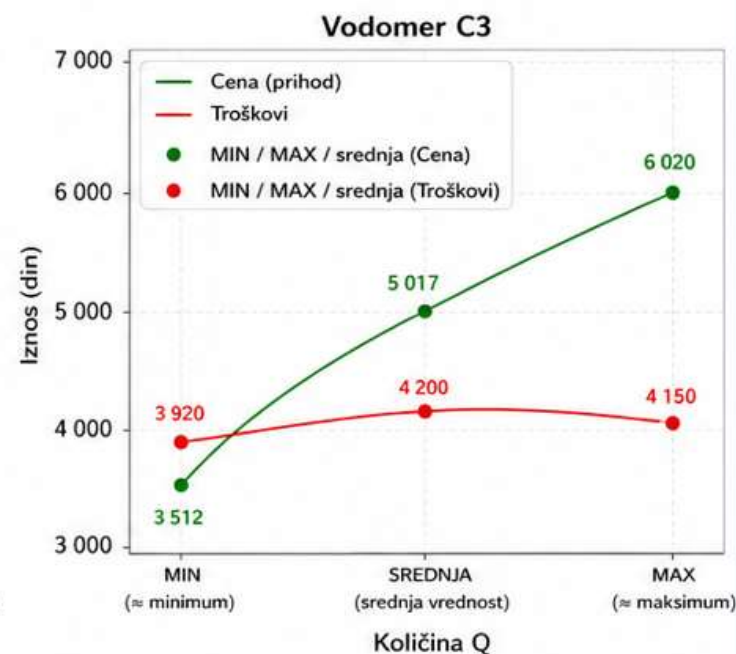
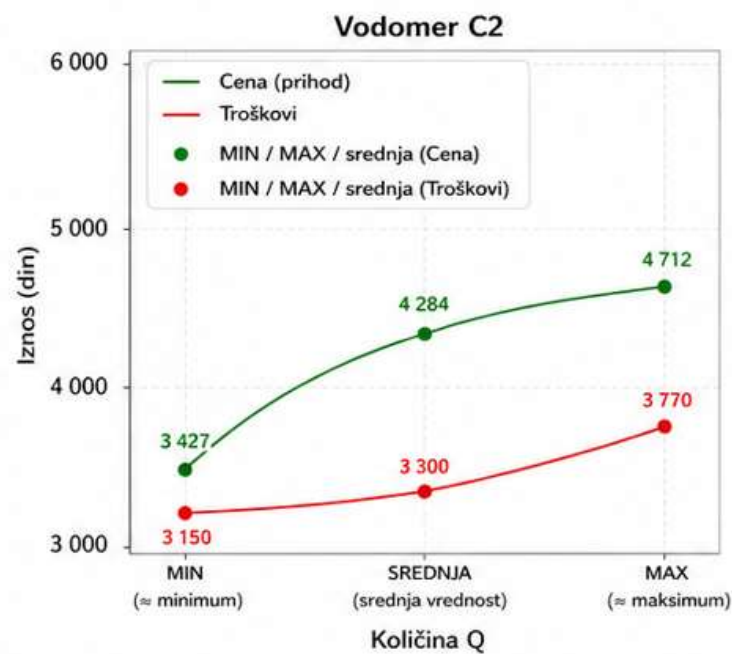
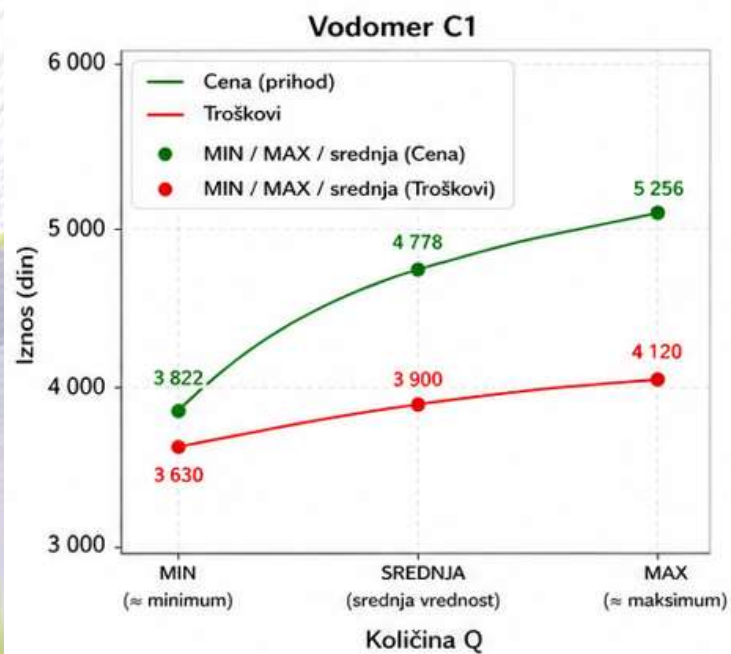
Maks. prihod

Veličina Ck koji uzimamo jer je tada najveća razlika Ukupnog prihoda i Cene koštanja

Min. cena koštanja



Maks. profit kao razlika f-je Cp i Ck

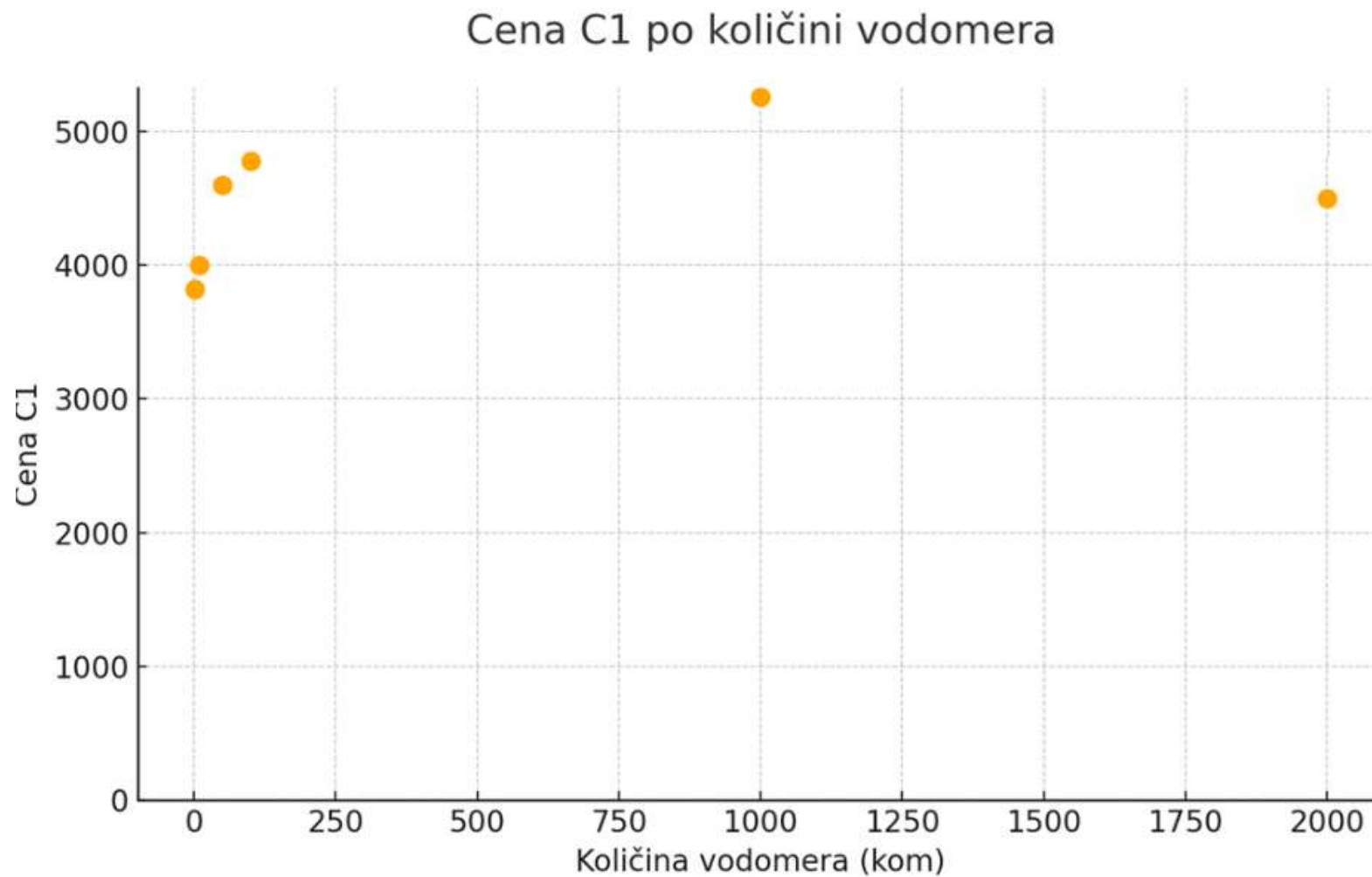


Krive su konstruisane kao glatke parabole kroz tačke: MIN – SREDNJA – MAX



# Prvi korak – formirati nelinearnu f-ju $C_p$ u funkciji od $Q$ (obima proizvodnje)

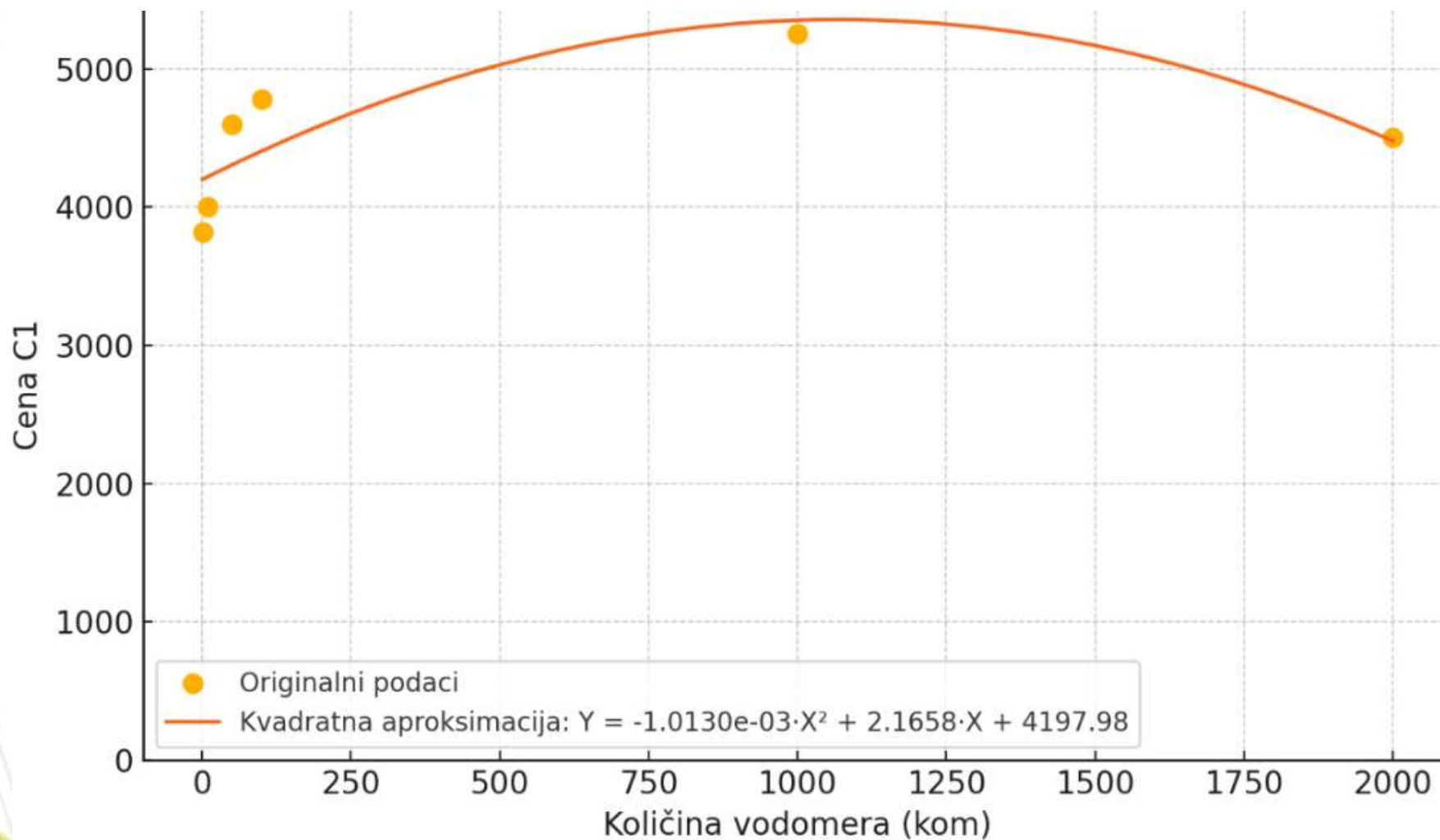
VODOMER	$C_1$
1 kom	3822
10 kom	4000
50 kom	4600
100 kom	4778
1000 kom	5256
2000 kom	4500





- Kvadratna aproksimativna f-ja cilja

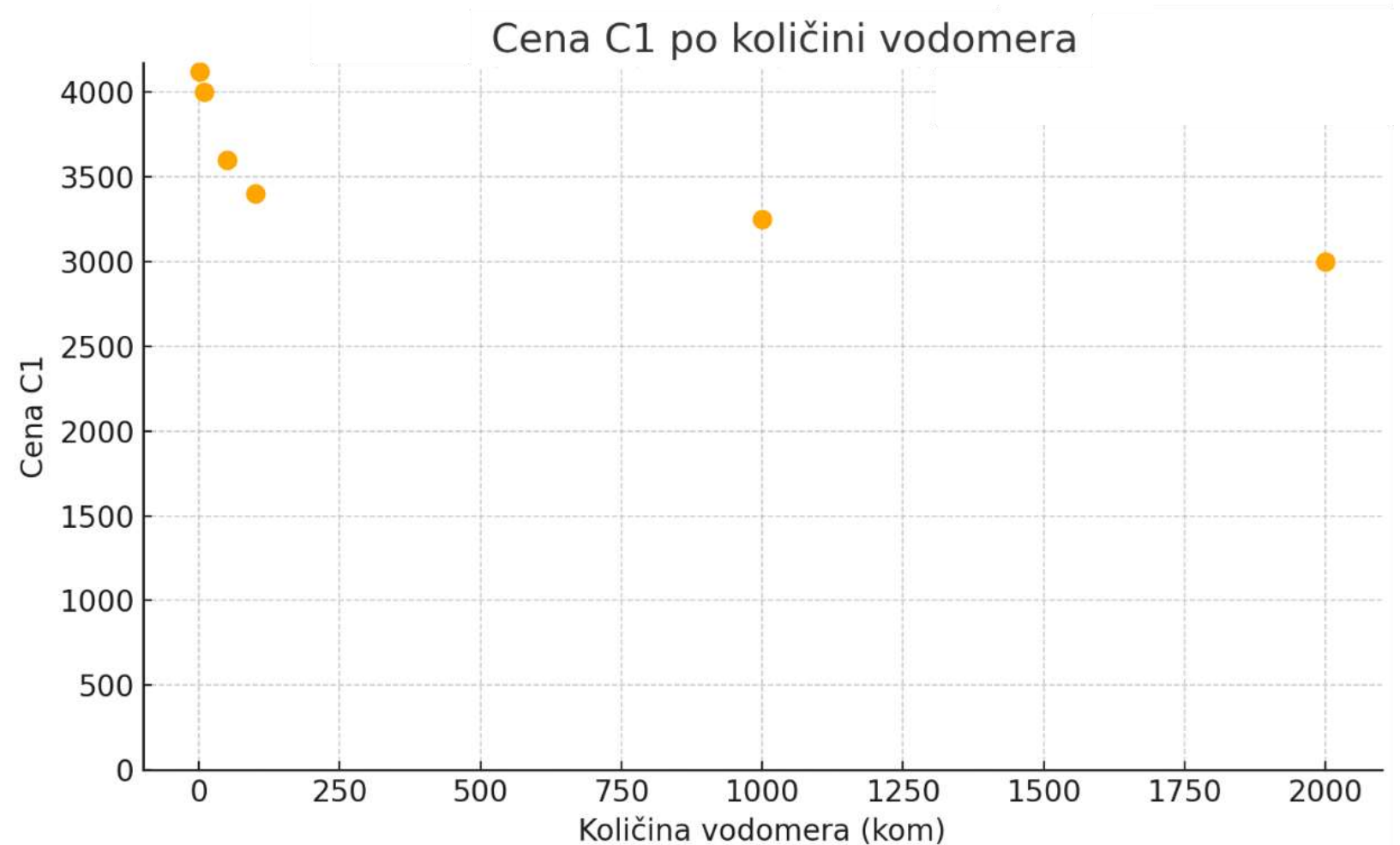
$$Y = -1,0130 \cdot 10^{-3} \cdot X^2 + 2,1658 \cdot X + 4197,98$$





# Drugi korak – formirati nelinearnu f-ju $C_k$ u funkciji od $Q$ (obima proizvodnje)

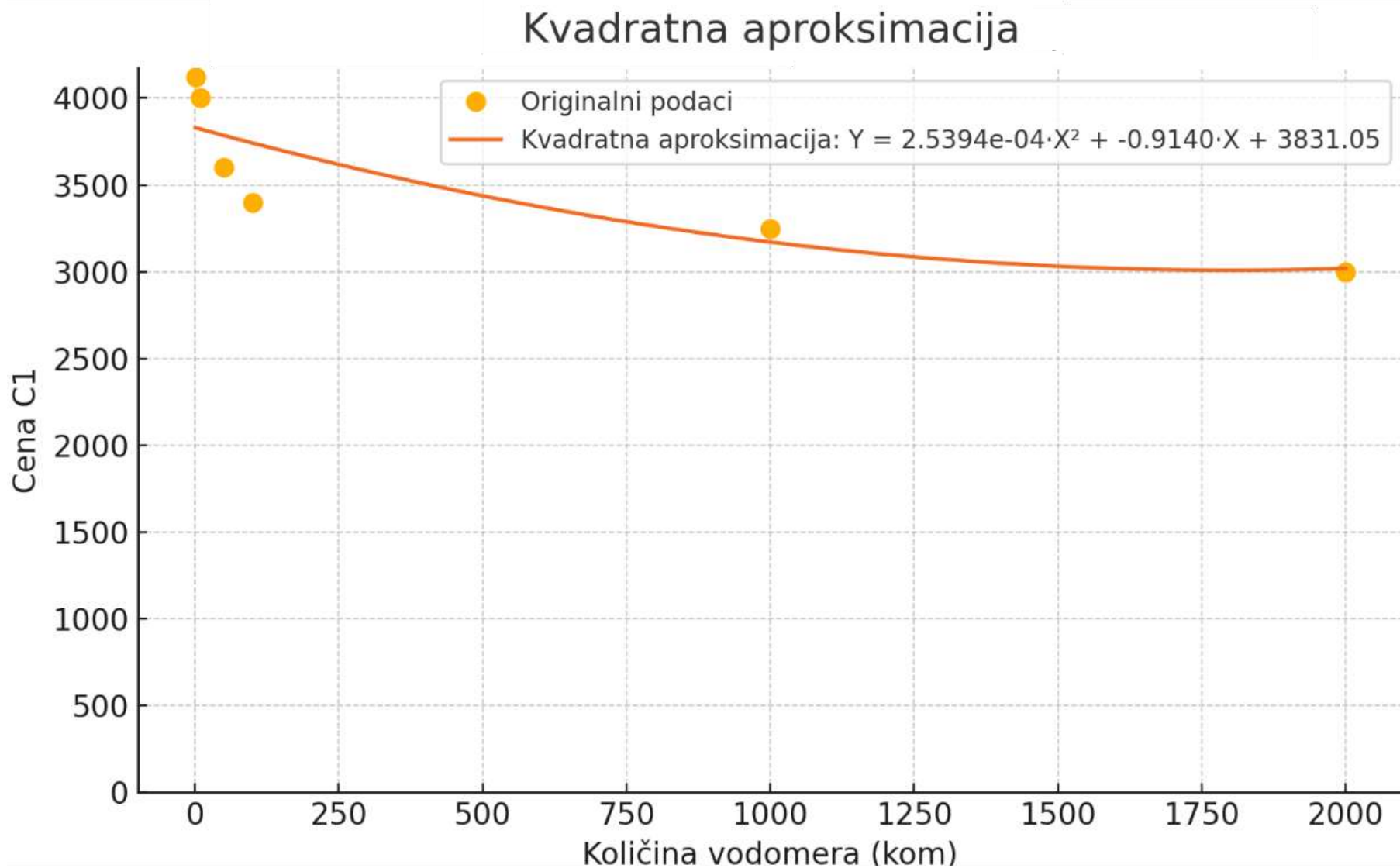
VODOMER	$C_1$
1 kom	4120
10 kom	4000
50 kom	3600
100 kom	3400
1000 kom	3250
2000	3000





- Kvadratna aproksimativna f-ja cilja

$$Y = 2,5394 \cdot 10^{-4} \cdot X^2 - 0,9140 \cdot X + 3831,05$$





- Dve f-je cilja i njihova razlika

