



# MERENJE EFIKASNOSTI POSLOVNIH SISTEMA



# MERENJE EFIKASNOSTI POSLOVNIH SISTEMA

2

dr Gordana Savic

dr Milan Martić

[gordana.savic@fon.bg.ac.rs](mailto:gordana.savic@fon.bg.ac.rs)

[milan.martic@fon.bg.ac.rs](mailto:milan.martic@fon.bg.ac.rs)

C203

□ laboi.fon.bg.ac.rs

□ cea.fon.bg.ac.rs

□ pa.fon.bg.ac.rs → Izborni predmeti

→ MEPS

3/16/2019

# MERENJE EFIKASNOSTI POSLOVNIH SISTEMA

## □ Način polaganja

- |    |                                  |          |
|----|----------------------------------|----------|
| 1. | Rad na času ili test             | 40 poena |
| 2. | Seminarski rad (studija slučaja) | 60 poena |

# Merenje performansi

4

- ☐ Višestruki ulazi
  - ☐ Višestruki izlazi
  - ☐ Nepoznati prioriteti
- 
- ☐ *Holistički pristup*

5

## Merenje efikasnosti

# Merenje efikasnosti

6

- *efficacitas* = uspešnost
- Efikasnost je sposobnost da se minimiziraju ulaganja u ostvarivanju ciljeva preduzeća.

“raditi stvari na pravi način”

- Efektivnost je sposobnost da se odrede i dostignu pravi ciljevi.

“raditi prave stvari”

# Merenje efikasnosti

7

- Evaluacija u odnosu na idealnu tačku - Naive metoda

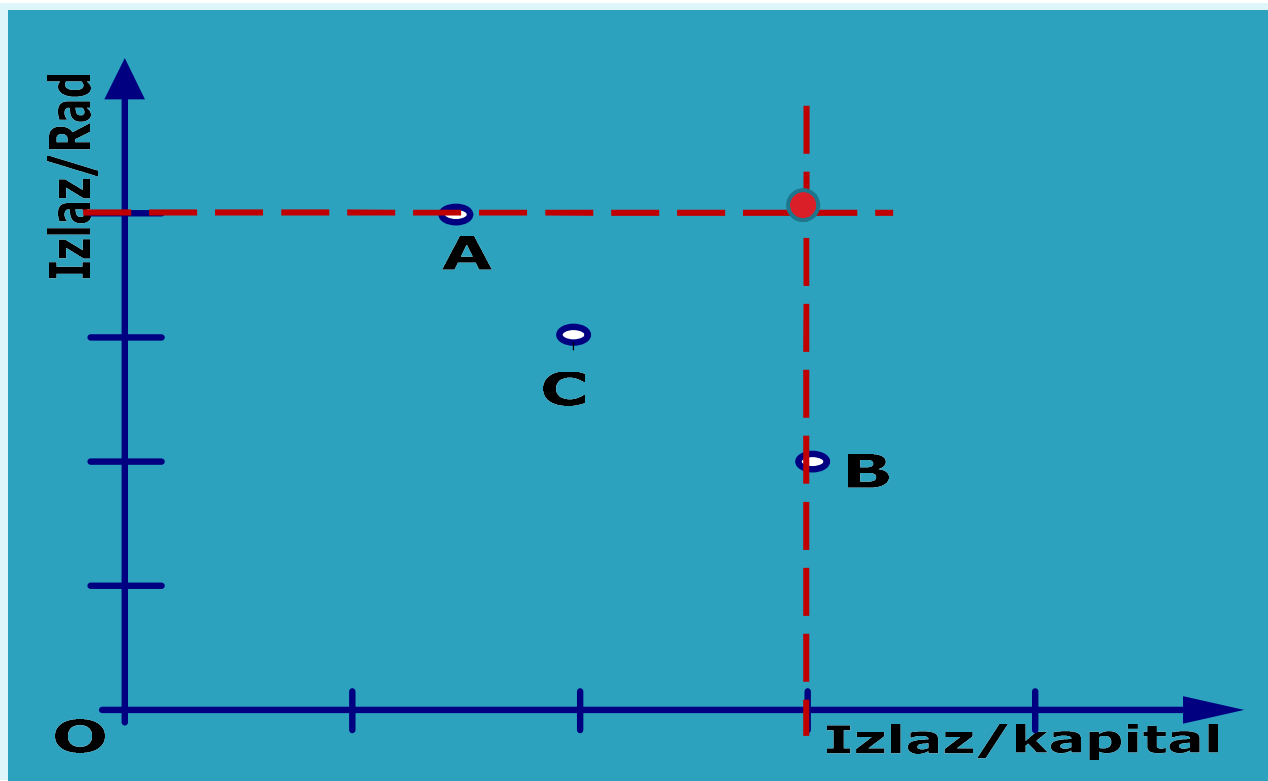
$$\text{Neefikasnost} = (\text{Aktuelni troškovi} - \text{min troškovi}) / \text{Aktuelni troškovi}$$

$$\text{Efektivnost} = \text{Aktuelne performanse} / \text{Najbolje moguće performanse}$$

# Idealna tačka

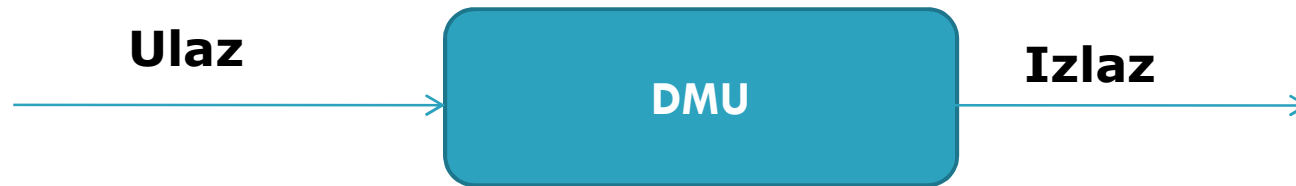
8

	Kapital	Rad	Izlaz
A	9	3	12
B	3	2	6
C	6	4	12





# Merenje performansi



$$\text{Efikasnost} = \text{izlaz} / \text{ulaz}$$

# Ko je bolji?

**Majka**

- ☐ Kuvanje
- ☐ Živeti sa
- ☐ Ljubaznost
- ☐ Lepota

**Žena**

- ☐ Kuvanje
- ☐ Živeti sa
- ☐ Ljubaznost
- ☐ Lepota

**Neuporedivo**

**Abraham Duarte (BALCOR 2013)**

# Merenje efikasnosti

11



Kako da se porede jedinice na bazi više ulaznih i izlaznih performansi?

# Merenje efikasnosti

12

	Kapital - <b>I1</b> (mil RSD)	Rad - <b>I2</b> (mil RSD)	Profit - <b>O1</b> (mil RSD)	Br. Proizvoda <b>- O2</b>	Efikasnost
A	9	3	12	10000	?
B	3	2	6	5800	
C	6	4	12	7000	
Tež	1	1	1	1	

# Merenje efikasnosti- Nepoznate preference

13

- Višestruki ulazi
  - Višestruki izlazi
  - Nepoznati prioriteti
- 
- *Holistički pristup – Farel (1957)*

# Merenje performansi

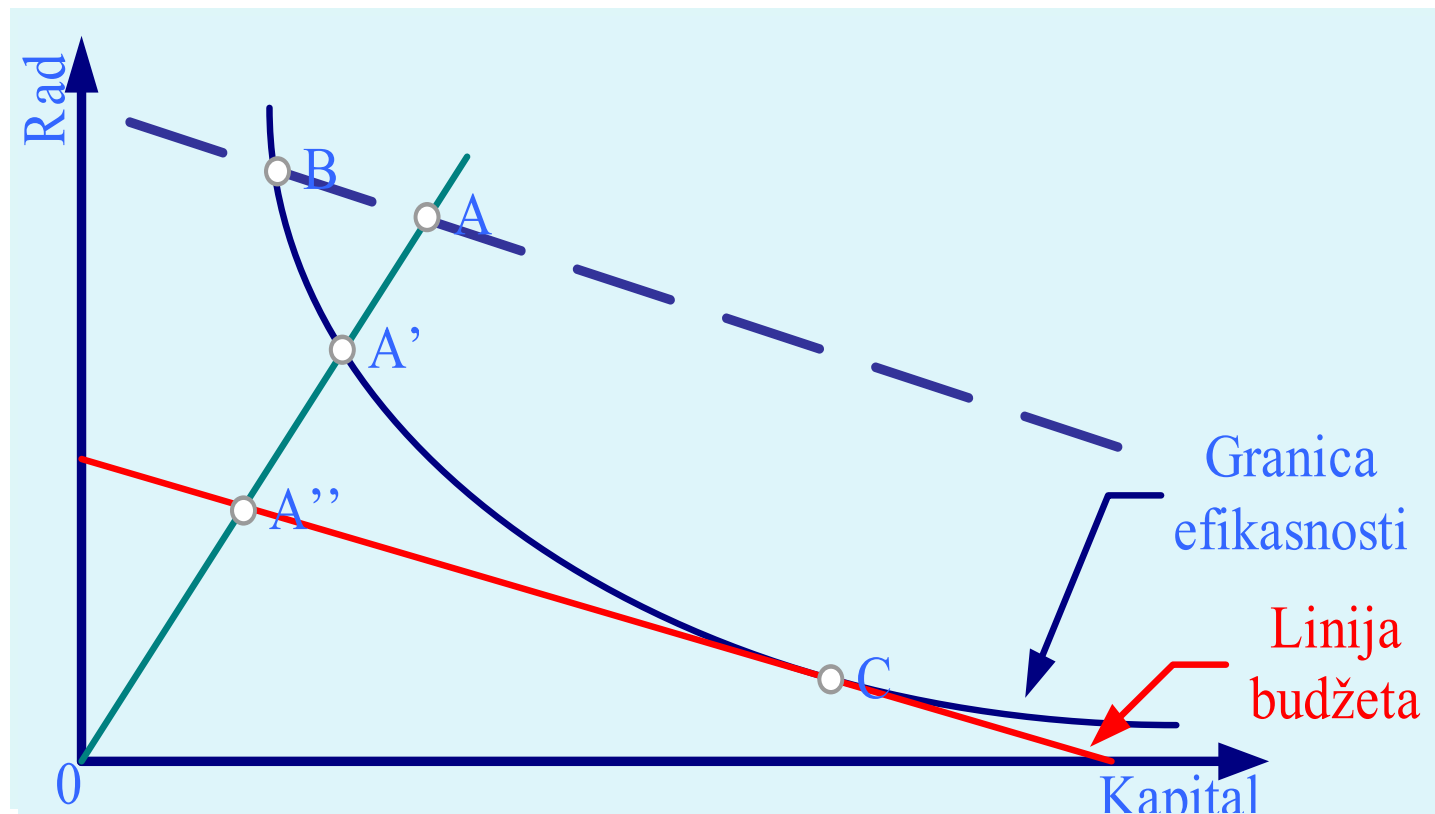
- Efikasnost =  $\text{izlaz} / \text{ulaz}$



## Mere efikasnosti

tehničku efikasnost (TE),  
alokativnu efikasnost (AE) i  
ukupnu efikasnost – troškovna efikasnost (UE).

# Tipovi efikasnosti



# Tipovi efikasnosti

16

1	2	3	4	10	11	12	8
DMU	Ulaz #	Jedinična cena €	Izlaz €	Izlaz /Ukupni troškovi (4/(2*3))	Troškovna efikasnost	Alokativna efikasnost (11/8)	Relativna tehnička efikasnost
A	50	500	100000	40	1	1	1
B	5	600	67500	33.75	0.5625	0.9	0.675



# Efikasnost

Jedinica	Ulazi		Izlazi
	Broj radnika (BR)	Broj terminala (BT)	Mesečni prihod (MP)
A	50	75	210
B	50	75	150
C	60	40	190

# Efikasnost

Parcijalni indikator

□ MP/BR

□ MP/BT

Agregirane mere

Agregirani izlaz

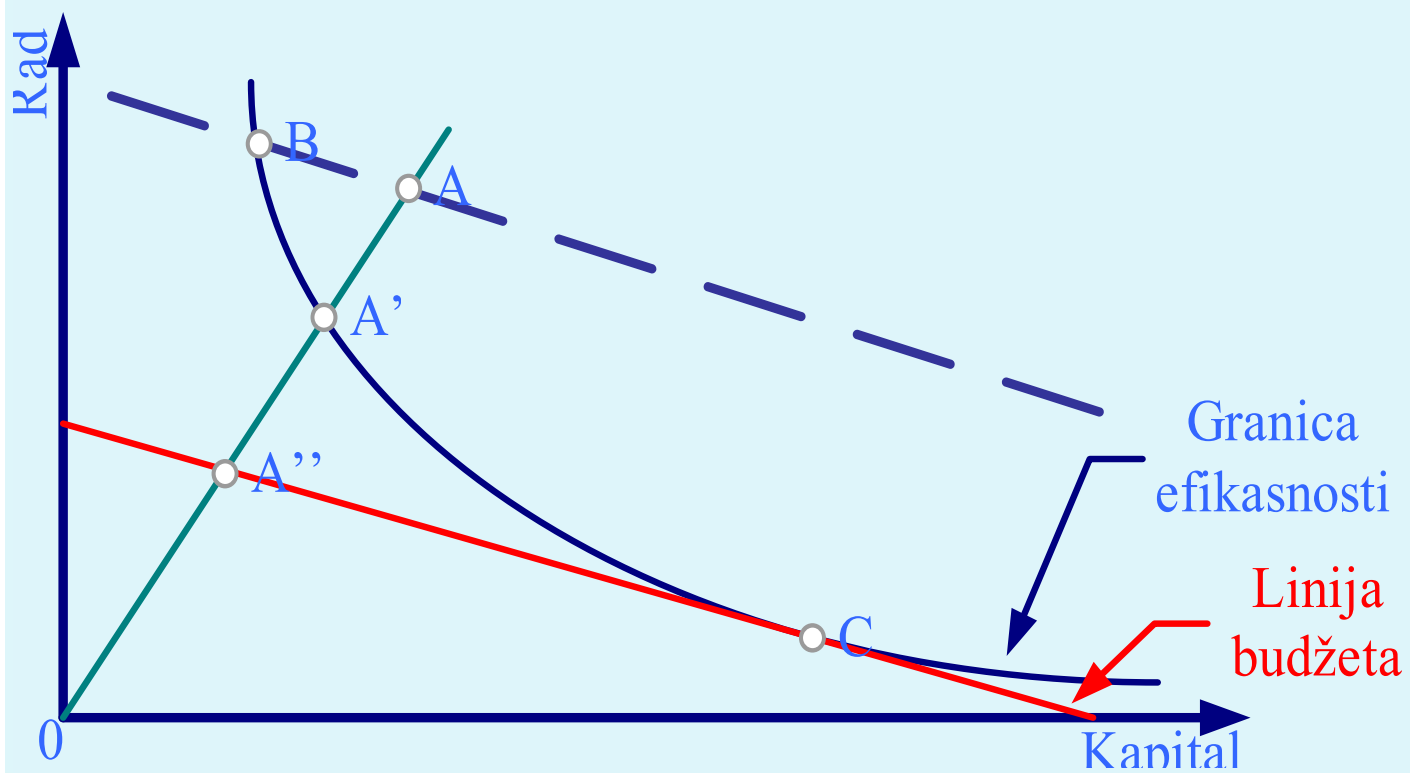
Agregirani ulaz

# Excel primer

19

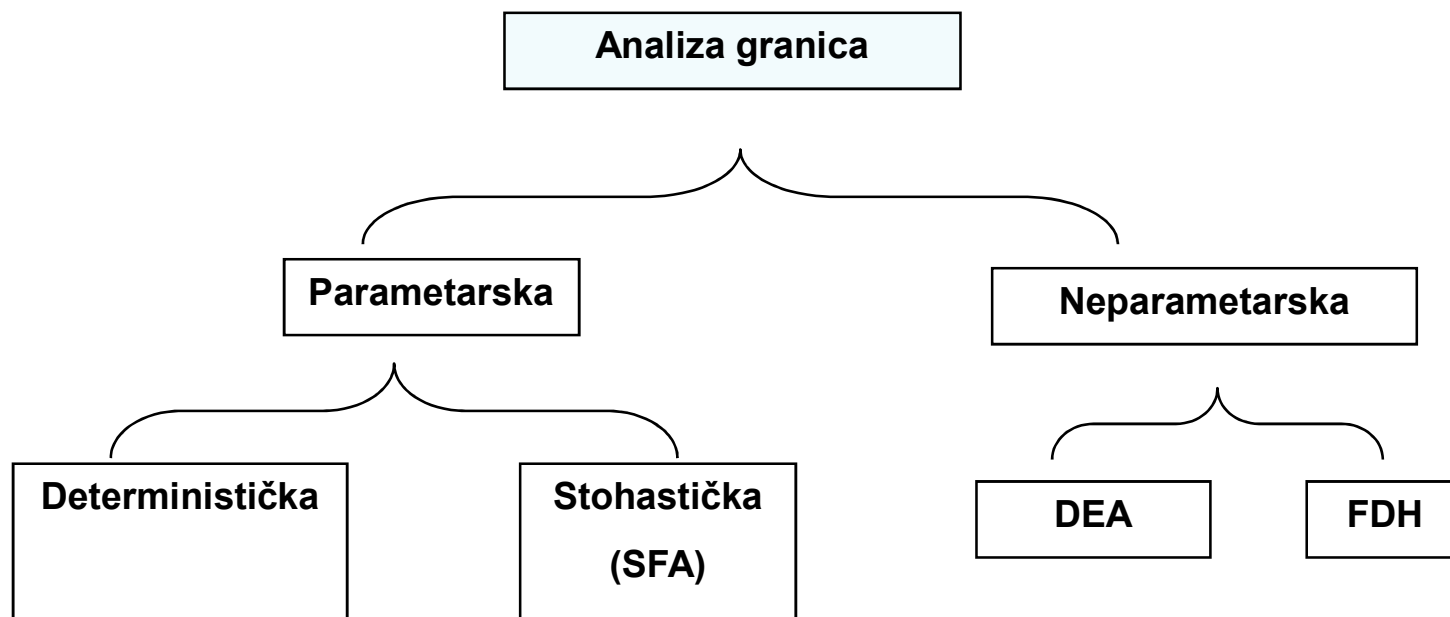


# Granica efikasnosti



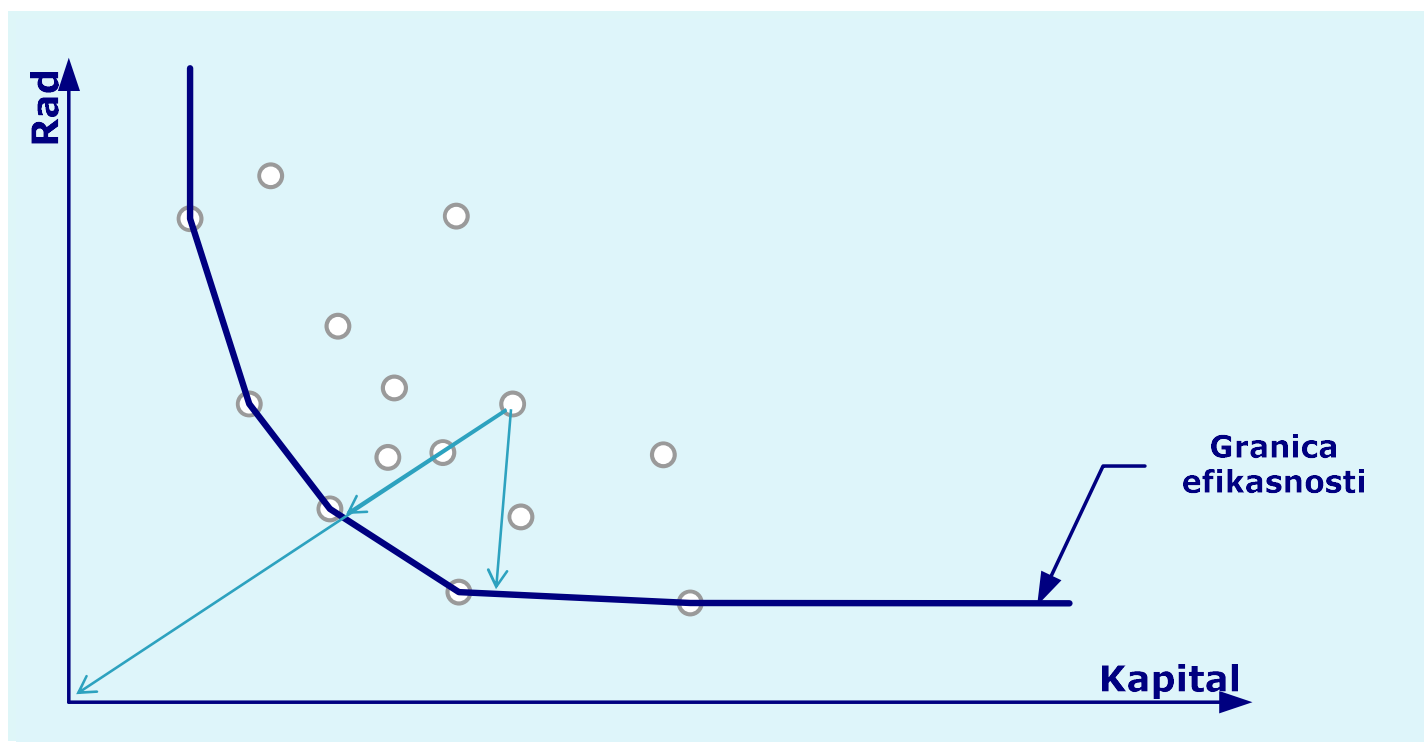
- Tipovi efikasnosti

# Tehnička efikasnost



# Merenje perofmansi

- Farell, "The Measurement of Productive Efficiency", 1957



- Radijalna mera
- Proizvodna granica je obvojnica ili izokvanta

# DATA ENVELOPMENT ANALYSES - DEA



- Neparametarska tehnika za merenje efikasnosti jedinica o kojima se odlučuje
- (Decision making units - DMUs)
- 1978, Charnes, Cooper and Rodes
- Farelova definicija efikasnosti

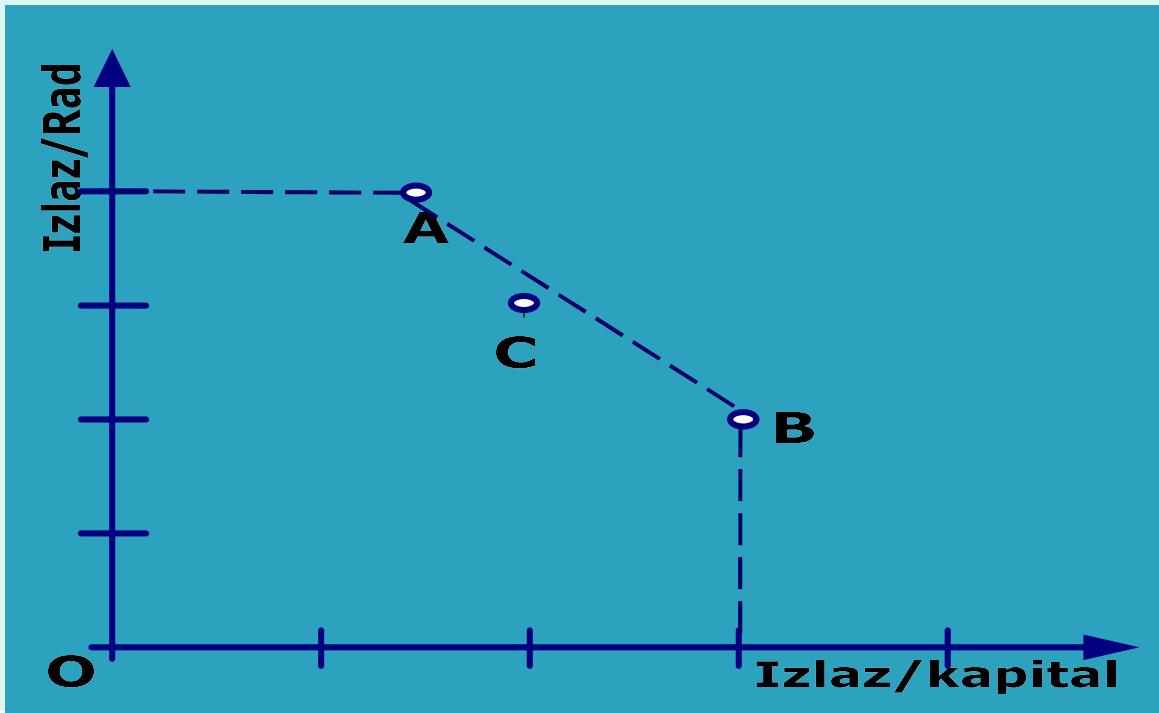
# Proizvodna efikasnost

- Koopmans (1951): “Dopustivi ulazno-izlazni vektor će biti efikasan ako je nemoguće povećati bilo koji izlaz i/ili smanjiti bilo koji ulaz bez simultanog smanjenja nekog drugog izaza i/ili ulaza”
- Farrell (1957): Pareto optimalnost, Koopmans (1951) i Debreu (1951). Posmatrali su potunu efikasnost nekog sistema, razlažući ga na povezane aktivnosti (Koopmans), ili ‘proizvodne jedinice’ (Debreu). Farel je uveo tehniku za posmatranje celog sistema kao jedne jedinice, za koju su poznati ulazi i izlazi i može se porediti sa ostalima u industriji.



	Kapital	Rad	Izlaz
A	9	3	12
B	3	2	6
C	6	4	12

25



# Dva ulaza - jedan izlaz

DMUs	Ulazi		Izlazi	Parcijalni indikatori	
	Broj terminala (BT)	Broj radnika (BR)	Mesečni prihod (MP)	MP/BT	MP/BR
A	<b>200</b>	<b>75</b>	<b>300</b>	<b>1.5</b>	<b>4</b>
B	100	600	600	6	1
C	200	350	700	3.5	2
D	<b>100</b>	<b>75</b>	<b>300</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
E	100	100	300	3	3
F	120	200	600	5	3
G	<b>200</b>	<b>75</b>	<b>300</b>	<b>1.5</b>	<b>4</b>

# Merenje performansi

## - Analiza obavljanja podataka

27

$$\text{Efikasnost} = \frac{\text{težinska suma izlaza}}{\text{težinska suma ulaza}}$$

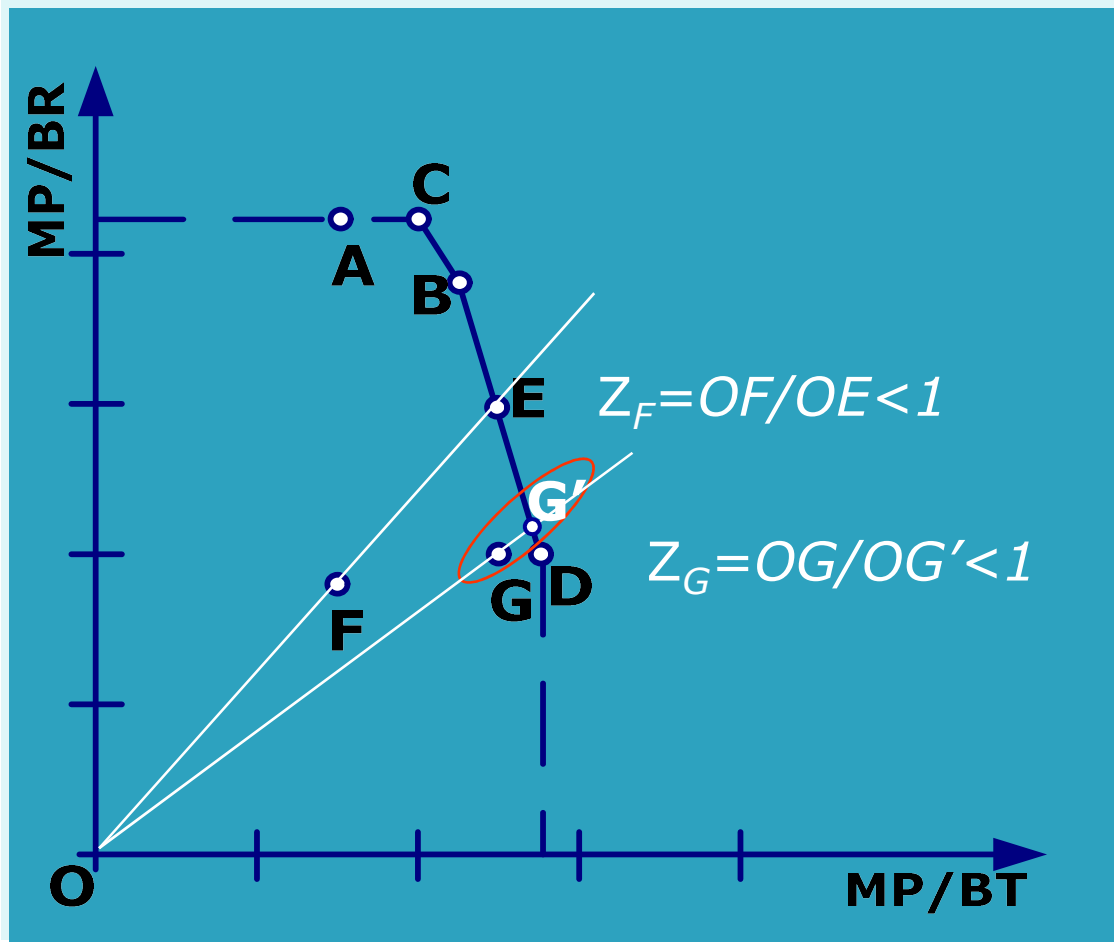
- Problem skaliranja
- Problem ponderisanja

# Primer

DMUs	Ulazi		Izlazi	Parcijalni indikatori		Indeks efikasnosti
	Broj terminala (BT)	Broj radnika (BR)	Mesečni prihod (MP)	MP/BT	MP/BR	
<b>A</b>	<b>200</b>	<b>75</b>	<b>300</b>	<b>1.5</b>	<b>4</b>	100.00%
<b>B</b>	<b>100</b>	<b>600</b>	<b>600</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>100.00%</b>
<b>C</b>	200	350	700	3.5	2	69.73%
<b>D</b>	<b>100</b>	<b>75</b>	<b>300</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>100.00%</b>
<b>E</b>	100	100	300	3	3	84.62%
<b>F</b>	<b>120</b>	<b>200</b>	<b>600</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>100.00%</b>

# Granica efikasnosti

29



# Merenje efikasnosti i DEA

30

- Charnes, Couper, Rhodes,
- “Measuring Efficiency of Decision Making Units”, 1978
  - ▣ ne mora da postoji objektivan postupak za određivanje težinskih koeficijenata,
  - ▣ problem skaliranja je rešen tako što se efikasnost izražava kao broj između 0 i 1,
  - ▣ svaka jedinica ima slobodu da odredi vrednosti težinskih koeficijenata koje njoj najviše odgovaraju.

# Merenje efikasnosti i DEA

31

## Osobine DEA metode

- ▣ fokus je na pojedinačnim opservacijama nasuprot populacionim usrednjavanjima;
- ▣ ne zahteva se funkcionalna forma proizvodnog odnosa ulaz-izlaz;
- ▣ određuje se mera efikasnosti za svaku DMU u odnosu na korišćene ulaze i proizvedene izlaze;
- ▣ efikasne jedinice su Pareto optimalne;
- ▣ ukazuje se na potrebne promene ulaza i/ili izlaza sa kojima bi DMU ispod granice efikasnosti bila projektovana na granicu efikasnosti;