



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ФАКУЛТЕТ ОРГАНИЗАЦИОНИХ НАУКА

# Одређивање одговарајућег начина производње производа из оптималног плана



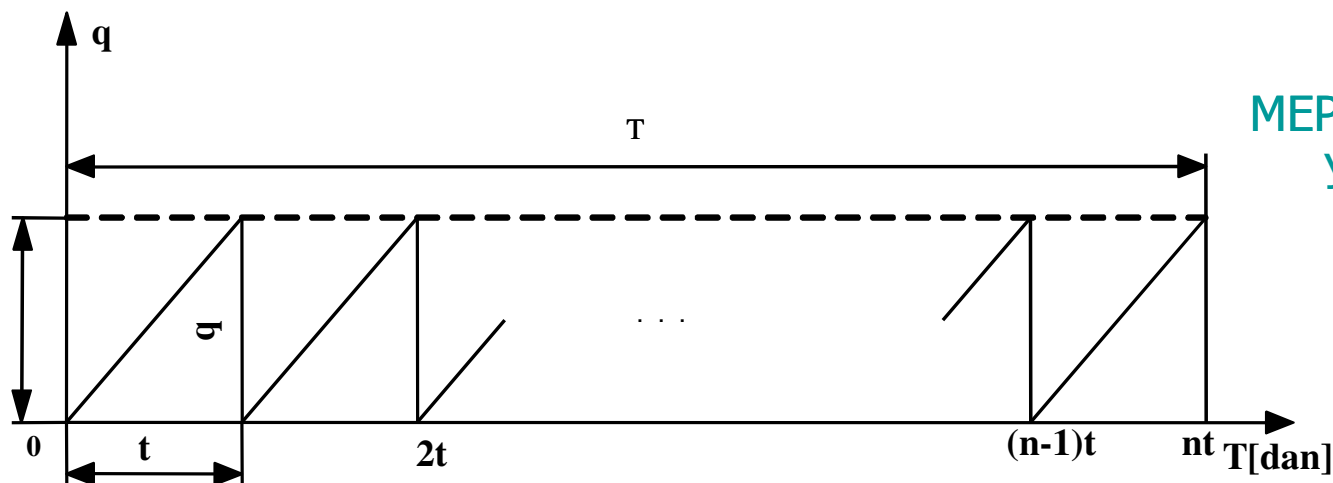
Радна недеља	Тематска целина		Циљ
5	<b>6. Одређивање одговарајућег начина производње производа из оптималног плана</b>		Оспособљавање за оптимизацију начина производње и пружања услуга основног дела програма
	Тематска јединица	6.1 Структура трошкова припреме серија	Препознавање структуре трошкова припреме, параметара од којих зависе ти трошкови и израчунавање тих трошкова
		6.2 Структура трошкова складиштења предмета рада	Препознавање структуре трошкова складиштења предмета рада, параметара од којих зависе ти трошкови и израчунавање тих трошкова
		6.3 Израчунавање оптималног броја и величине серија	Одређивање укупних трошкова (припреме и складиштења) и одређивање оптималне величине и броја серија за сваки предмет рада из основног дела програма

- Како организовати продукцију предмета рада (производа и услуга) из оптималног плана?
- Зашто су најчешћи пословни системи који морају да продукују, са истим ресурсима, више врста предмета рада?

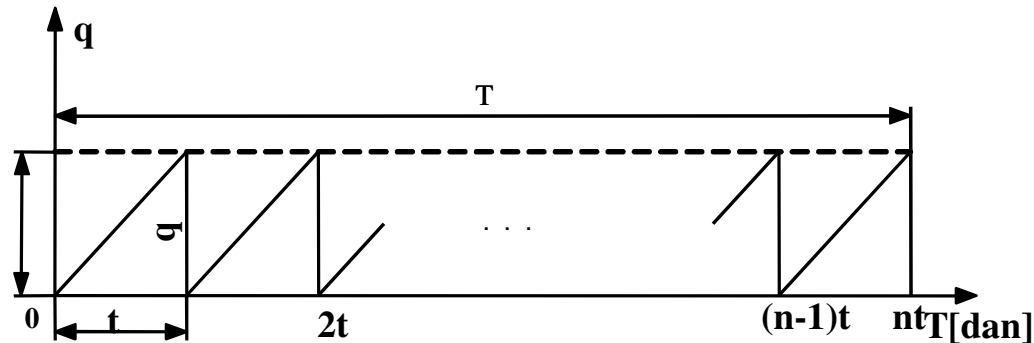
- Шта је последица промене предмета рада?
- Шта је последица диспропорције брзине производње и брзине продаје?
- Шта је критеријум оптималности?

- Трошкови припреме серија –TR1:
  - израда конструкционе и технолошке документације,
  - израда или припрема алата и прибора,
  - припрема средстава за рад,
  - припрема радника, итд.

- $T$  [dan] - величина временског интервала, најчешће једна година,
- $Q$  [kom] - оптимални програм производње производа  $P$  за посматрани интервал,
- $n$  [1] - број серија које ће се производити у временском интервалу  $T$ ,
- $t$  [dan] - време производње једне серије,
- $q$  [kom] - величина серије,
- $trs$  [nj/kom.dan] - трошкови складиштења јединице производа у једном дану,
- $trp$  [nj] - трошкови припреме једне серије.



МЕРИЛО ОПТИМАЛНОСТИ:  
УКУПНИ ТРОШКОВИ  
 $TR = TR1 + TR2$



**Укупни трошкови припреме серија:**

$$TR_1 = trp \cdot n = trp \cdot \frac{Q}{q} \quad \left( n = \frac{Q}{q} \right)$$

$trp$  [nj] - трошкови припреме једне серије.

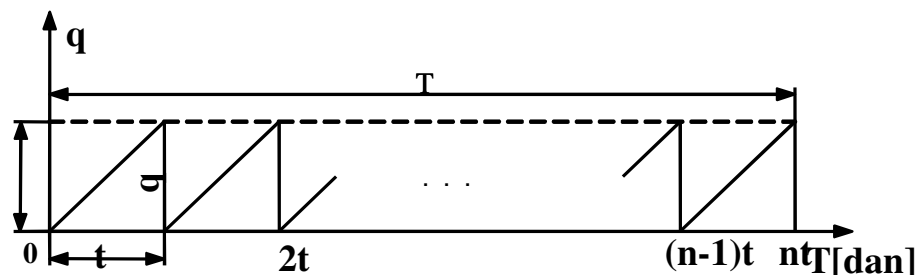
$n$  [1] - број серија које ће се производити у временском интервалу  $T$ ,

$Q$  [kom] - оптимални програм производње производа  $P$  за посматрани интервал,

$q$  [kom] - величина серије

- Трошкови складиштења производа – TR2:
  - камата на обртна средства ангажована у залихама готових производа,
  - квар и лом на залихама,
  - трошкови осигурања производа на залихама,
  - трошкови манипулације са производом,
  - трошкови складиштења и одржавања производа на складишту итд.





**Укупни трошкови складиштења производа P:**

$$\left( \text{трошкови складиштења једне серије: } \text{trs} \cdot \frac{q \cdot t}{2} \right)$$

$$TR_2 = \text{trs} \cdot \frac{q \cdot t}{2} \cdot n = \frac{\text{trs} \cdot T}{2} \cdot q \quad \left( n = \frac{T}{t} \right)$$

$\text{trs}$  [nj/kom.dan] - трошкови складиштења јединице производа у једном дану,

$t$  [dan] - време производње једне серије,

$q$  [kom] - величина серије,

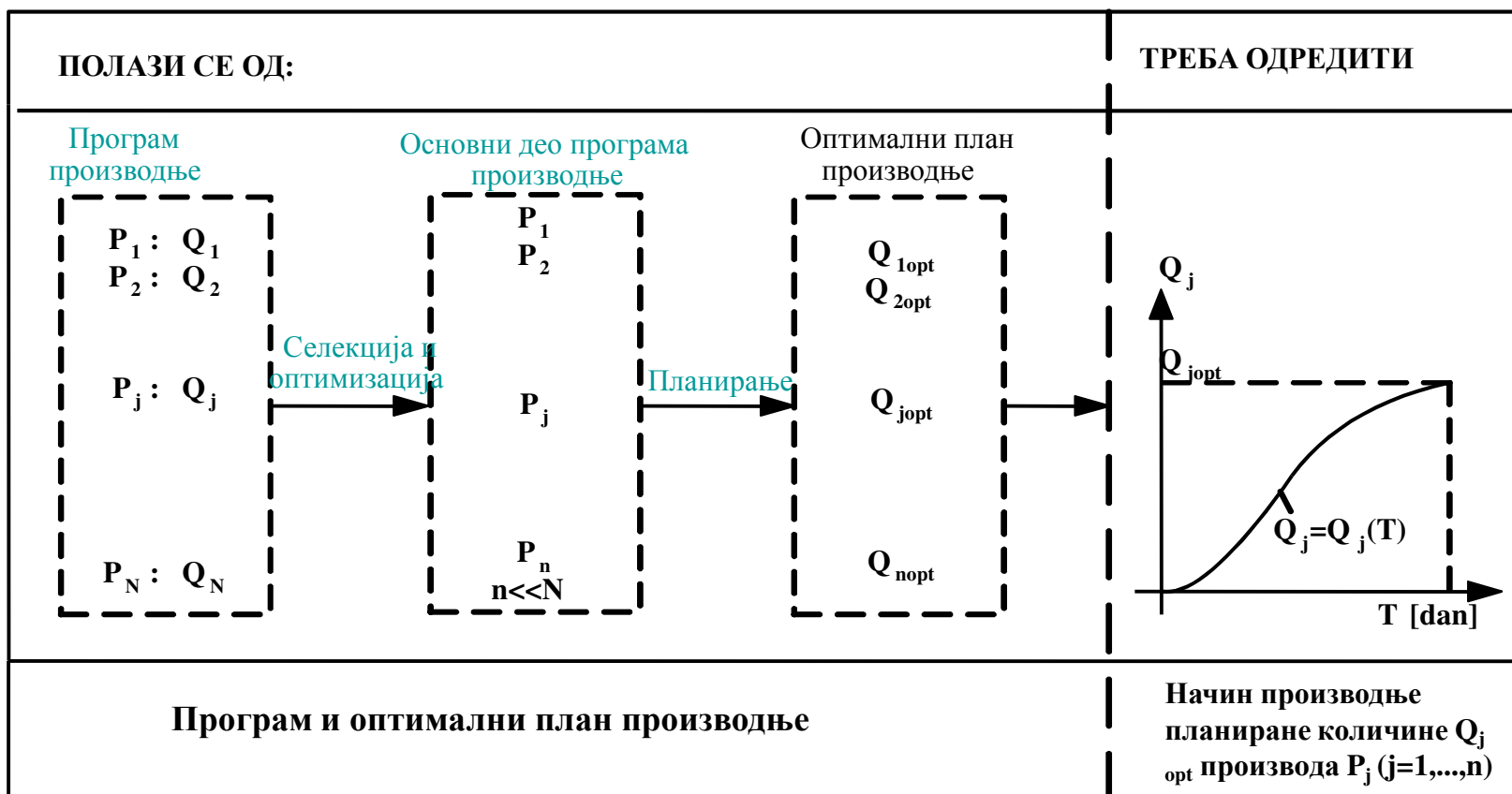
$n$  [1] - број серија које ће се производити у временском интервалу  $T$ ,

$T$  [dan] - величина временског интервала, најчешће једна година,

# Израчунавање оптимальног броја и величине серија



## ОДРЕЂИВАЊЕ ОДГОВАРАЈУЋЕГ НАЧИНА ПРОИЗВОДЊЕ ПРОИЗВОДА ИЗ ОПТИМАЛНОГ ПЛАНА



## ОСНОВНЕ ОДРЕДНИЦЕ СЕРИЈСКЕ ПРОИЗВОДЊЕ

- сви производи у серији су исти,
- производња серије је непрекидна, кад се заврши једна серија на истим средствима за рад почиње производња неког другог производа,
- произведена количина се складишти и постепено троши, а када се потроши или нешто раније, почиње израда друге серије



# Израчунавање оптималног броја и величине серија



Укупни трошкови припреме серија:  $TR_1 = trp \cdot n = trp \cdot \frac{Q}{q}$

Укупни трошкови складиштења производа P:  $TR_2 = \frac{trs \cdot T}{2} \cdot q$

Укупни трошкови серија:

$$TR = TR_1 + TR_2 = trp \cdot \frac{Q}{q} + \frac{trs \cdot T}{2} \cdot q$$

$$TR = trp \cdot n + \frac{trs \cdot T \cdot Q}{2n}$$

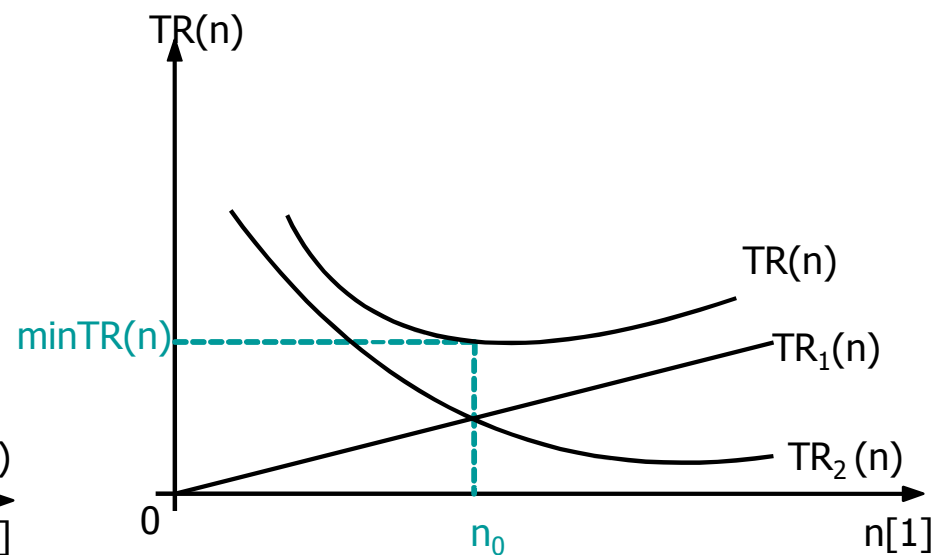
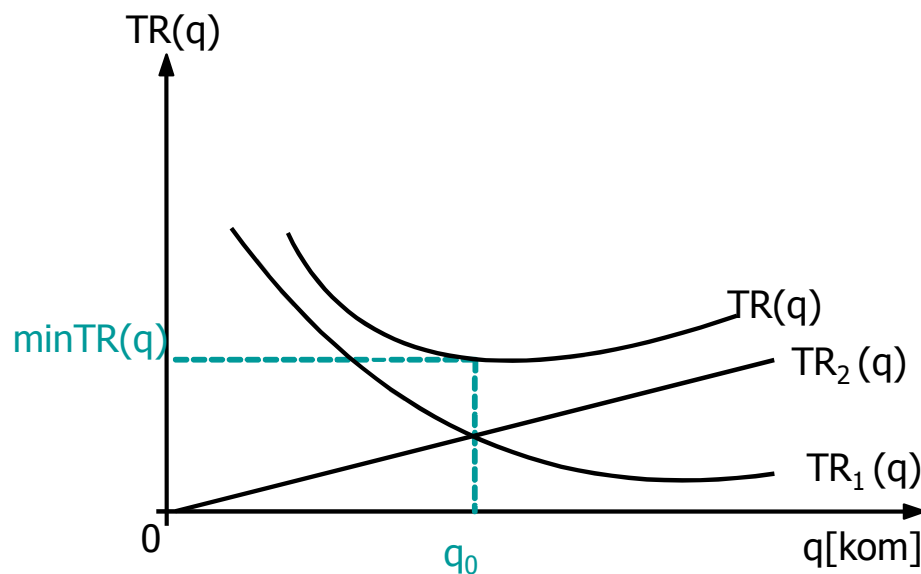
# Израчунавање оптималног броја и величине серија



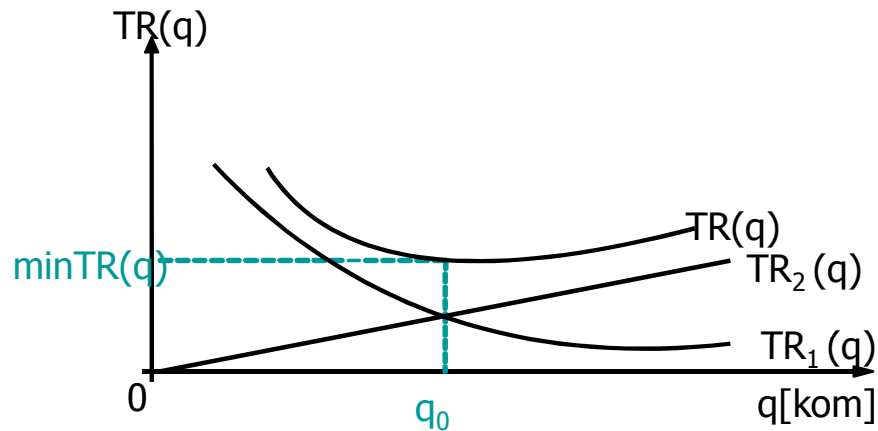
## Како то изгледа графички?

$$TR = trp \cdot \frac{Q}{q} + \frac{trs \cdot T}{2} \cdot q \quad \Rightarrow \quad TR = TR(q)$$

- Треба да се одреди таква величина производне серије  $q_0$  за коју ће функција  $TR(q)$  имати најмању вредност.  **$TR = TR_1 + TR_2$**



## КАКО НАЋИ ОПТИМАЛНО РЕШЕЊЕ?



Функција  $TR$  имаће свој минимум ако је:

$$\frac{dTR}{dq} = 0 \quad \text{и} \quad \frac{d^2TR}{dq^2} > 0.$$

$$TR = trp \cdot \frac{Q}{q} + \frac{trs \cdot T}{2} \cdot q$$

$$\frac{dTR}{dq} = -trp \cdot \frac{Q}{q^2} + \frac{trs \cdot T}{2} = 0 \quad \Rightarrow \quad q_0 = \sqrt{2 \cdot \frac{Q}{T} \cdot \frac{trp}{trs}}$$

$$\frac{d^2TR}{dq^2} = 2trp \frac{Q}{q^3} > 0$$

## Оптималне вредности параметара који одређују серију:

$$q_0 = \sqrt{2 \cdot \frac{Q}{T} \cdot \frac{trp}{trs}} \quad - \text{ оптимална величина серије у [ком];}$$

$$n_0 = \frac{Q}{q_0} \quad - \text{ оптималан број серија у току временског интервала у [1];}$$

$$t_0 = \frac{T}{n_0} \quad - \text{ оптимално време производње једне серије у [дан].}$$



# Израчунавање оптималног броја и величине серија



$$TR = TR_1 + TR_2 = \text{trp} \cdot \frac{Q}{q} + \frac{\text{trs} \cdot T}{2} \cdot q \quad \text{i} \quad q_0 = \sqrt{2 \cdot \frac{Q}{T} \cdot \frac{\text{trp}}{\text{trs}}}$$

$$\Rightarrow \min TR = TR(q_0) = \text{trp} \frac{Q}{\sqrt{2 \frac{Q}{T} \frac{\text{trp}}{\text{trs}}}} + \frac{\text{trs} \cdot T}{2} \cdot \sqrt{2 \frac{Q}{T} \frac{\text{trp}}{\text{trs}}}$$

$$\min TR = \sqrt{2 \cdot Q \cdot T \cdot \text{trp} \cdot \text{trs}} \text{ [nj]}$$

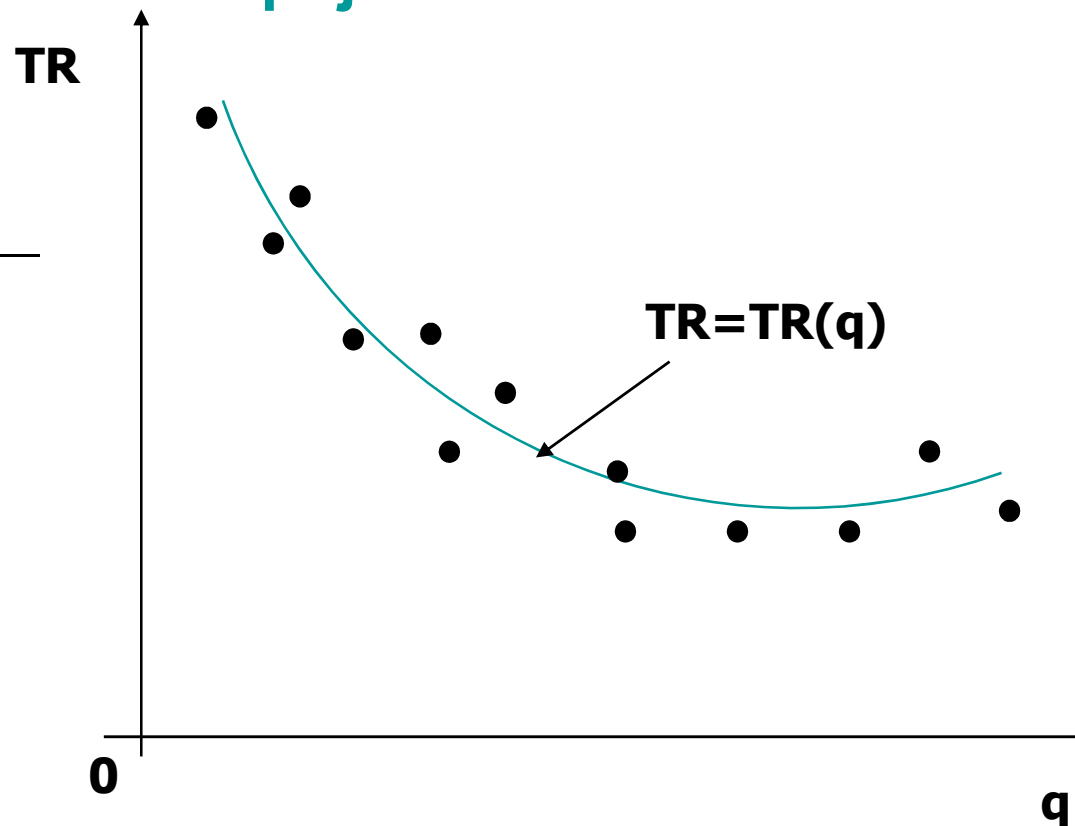
# Израчунавање оптималног броја и величине серија



- У случају када није позната континуална зависност трошкова од величине серије:

<b>q</b>	<b>q<sub>1</sub></b>	<b>q<sub>2</sub></b>	<b>q<sub>3</sub></b>	...
<b>TR</b>	<b>TR<sub>1</sub></b>	<b>TR<sub>2</sub></b>	<b>TR<sub>3</sub></b>	...

TR-апроксимативна  
функција





УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ФАКУЛТЕТ ОРГАНИЗАЦИОНИХ НАУКА