



ИНДУСТРИЈСКО И МЕНАѢМЕНТ ИНЖЕЊЕРСТВО
INDUSTRIAL & MANAGEMENT ENGINEERING



ODREĐIVANJE REDOSLEDA POSLOVA

DŽONSONOV METOD

Zadatak 2

Poznata je proizvodna linija od $n = 3$ mašine za obradu serija $m = 5$ različitih delova, sa istim tehnološkim redosledom. Matrica ukupnih vremena operacija obrade T (za jednu partiju po seriji) ima sledeći oblik:

$$T = \begin{vmatrix} 14 & 10 & 8 \\ 28 & 14 & 0 \\ 16 & 4 & 48 \\ 18 & 12 & 20 \\ 24 & 3 & 12 \end{vmatrix}$$

Očigledno je da se ovih 5 delova izrađuju iz 3, odnosno 2 operacije i da redni broj mašine odgovara rednom broju operacije. Kao kriterijum optimizacije, na osnovu koga će delovi zauzimati svoja mesta u redosledu, uzeti minimalno vreme izrade svih delova.

Tabelarno prikazati vrednost optimalnog rešenja sa sledećim komentarom:

- čekanje svih delova i mašina;
- maksimalno čekanje svih delova;
- suma čekanja svih delova;
- maksimalno čekanje svih mašina;
- suma čekanja svih mašina.

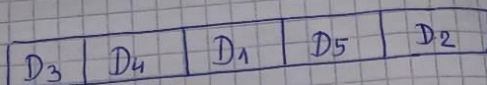
Grafički prikazati rešenje i to:

- za mašine;
- za delove.

Optimalan redosled delova:

Lana Radmilović 131/19

	M_1	M_2
D_1	24	18
D_2	42	14
D_3	20	52
D_4	30	32
D_5	27	15



Pr
 $\min t_{i1} = t_{31} = 20$
 $l = 1,5$

$>$ P_5
 $\min t_{i2} = t_{22} = 14$
 $l = 1,5$
 $\Rightarrow D_2$ se raspoređuje na poslednju slobodnu poz.

$t_{31} > t_{22} \Rightarrow$

$\min t_{i1} = t_{31} = 20$
 $l = 1,3,4,5$

$>$
 $\min t_{i2} = t_{52} = 15$
 $l = 1,3,4,5$
 $\Rightarrow D_5$ se raspoređuje na poslednju slobodnu poziciju

$t_{31} > t_{52} \Rightarrow$

$\min t_{i1} = t_{31} = 20$
 $l = 1,3,4$

$>$
 $\min t_{i2} = t_{12} = 18$
 $l = 1,3,4$
 $\Rightarrow D_1$ se raspoređuje na poslednju slobodnu poz.

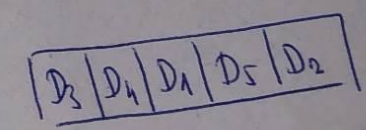
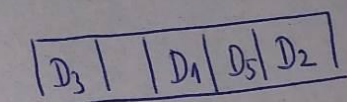
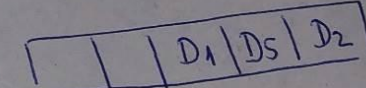
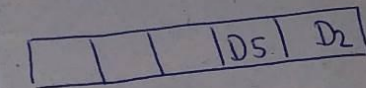
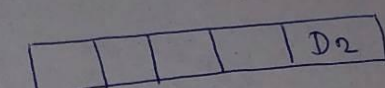
$t_{31} > t_{12} \Rightarrow$

$\min t_{i1} = t_{31} = 20$
 $l = 3,4$

$<$
 $\min t_{i2} = t_{42} = 32$
 $l = 3,4$
 $\Rightarrow D_3$ se raspoređuje na 1. slobodnu poz.

$t_{31} < t_{42} \Rightarrow$

D_4 se raspoređuje na preostalu poziciju!



Optimalan redosled delova:



Tabelarno prikazati vrednost optimalnog rešenja sa sledećim komentarom:

- čekanje svih delova i mašina;
- maksimalno čekanje svih delova;
- suma čekanja svih delova;
- maksimalno čekanje svih mašina;
- suma čekanja svih mašina.

Grafički prikazati rešenje i to:

- za mašine;
 - za delove.
-
- Počinjemo od tabelarnog prikaza čekanja svih delova i mašina.

	M1	M2	M3
D ₃	16	4	48
D ₄	18	12	20
D ₁	14	10	8
D ₅	24	3	12
D ₂	28	14	0

- Prvi korak je pravljenje tabele za čekanje mašina.
- Popunjavanje tabele se radi za tri mašine i sa vremenima koja su data na početku odnosno realnim vremenima, a delovi se ređaju po optimalnom redosledu.
- To znači da crtamo novu tabelu sa 3 mašine i optimalnim redosledom delova!

	M1			M2			M3			Z ₂ ⁰	Z ₃ ⁰
	P	T	K	P	T	K	P	T	K		
D ₃											
D ₄											
D ₁											
D ₅											
D ₂											
									Σ		

	M1	M2	M3
D ₃	16	4	48
D ₄	18	12	20
D ₁	14	10	8
D ₅	24	3	12
D ₂	28	14	0

Koliko je M2 čekala da počne?

Koliko je M3 čekala da počne?

Kada počinjemo?

	M1			M2			M3			Z ₂ ⁰	Z ₃ ⁰
	P	T	K	P	T	K	P	T	K		
D ₃	0	16	16	16	4	20	20	48	68	16	20
D ₄											
D ₁											
D ₅											
D ₂											
Σ											

	M1	M2	M3
D ₃	16	4	48
D ₄	18	12	20
D ₁	14	10	8
D ₅	24	3	12
D ₂	28	14	0

Mašina 2 mora da sačeka da se deo D4 obradi na prethodnoj mašini M1.

Mašina 3 se oslobađa u 68 i odmah počinje sa obradom sledećeg dela D4.

Koliko je M2 čekala da počne?

Koliko je M3 čekala da počne?

	M1			M2			M3			Z ₂ ⁰	Z ₃ ⁰
	P	T	K	P	T	K	P	T	K		
D ₃	0	16	16	16	4	20	20	48	68	16	20
D ₄	16	18	34	34	12	46	68	20	88	14	/
D ₁											
D ₅											
D ₂											
Σ											

(34 - 20)

	M1	M2	M3
D ₃	16	4	48
D ₄	18	12	20
D ₁	14	10	8
D ₅	24	3	12
D ₂	28	14	0

Mašina 2 mora da sačeka da se deo D1 obradi na prethodnoj mašini M1.

Mašina 3 se oslobađa u 88 i odmah počinje sa obradom sledećeg dela D1.

Koliko je M2 čekala da počne?

Koliko je M3 čekala da počne?

	M1			M2			M3			Z ₂ ⁰	Z ₃ ⁰
	P	T	K	P	T	K	P	T	K		
D ₃	0	16	16	16	4	20	20	48	68	16	20
D ₄	16	18	34	34	12	46	68	20	88	14	/
D ₁	34	14	48	48	10	58	88	8	96	2	/
D ₅											
D ₂											
Σ											

(48 - 46)

	M1	M2	M3
D ₃	16	4	48
D ₄	18	12	20
D ₁	14	10	8
D ₅	24	3	12
D ₂	28	14	0

Mašina 2 mora da sačeka da se deo D5 obradi na prethodnoj mašini M1.

Mašina 3 se oslobađa u 96 i odmah počinje sa obradom sledećeg dela D5.

Koliko je M2 čekala da počne?

Koliko je M3 čekala da počne?

	M1			M2			M3			Z ₂ ⁰	Z ₃ ⁰
	P	T	K	P	T	K	P	T	K		
D ₃	0	16	16	16	4	20	20	48	68	16	20
D ₄	16	18	34	34	12	46	68	20	88	14	/
D ₁	34	14	48	48	10	58	88	8	96	2	/
D ₅	48	24	72	72	3	75	96	12	108	14	/
D ₂											
Σ											

(72 - 58)

	M1	M2	M3
D ₃	16	4	48
D ₄	18	12	20
D ₁	14	10	8
D ₅	24	3	12
D ₂	28	14	0

Mašina 2 mora da sačeka da se deo D2 obradi na prethodnoj mašini M1.

Na mašini 3 **nemamo obradu** dela D5, pa nemamo ni početak ni kraj.

Koliko je M2 čekala da počne?

Koliko je M3 čekala da počne?

	M1			M2			M3			Z ₂ ⁰	Z ₃ ⁰
	P	T	K	P	T	K	P	T	K		
D ₃	0	16	16	16	4	20	20	48	68	16	20
D ₄	16	18	34	34	12	46	68	20	88	14	/
D ₁	34	14	48	48	10	58	88	8	96	2	/
D ₅	48	24	72	72	3	75	96	12	108	14	/
D ₂	72	28	100	100	14	114	/	0	/	25	/
Σ											

(100 - 75)

	M1	M2	M3
D ₃	16	4	48
D ₄	18	12	20
D ₁	14	10	8
D ₅	24	3	12
D ₂	28	14	0

Minimalno vreme:

$$\min T = 114 \text{ v.j.}$$

Suma čekanja svih mašina = 91 v.j.

Maksimalno čekanje svih mašina = 71 v.j.

	M1			M2			M3			Z ₂ ⁰	Z ₃ ⁰
	P	T	K	P	T	K	P	T	K		
D ₃	0	16	16	16	4	20	20	48	68	16	20
D ₄	16	18	34	34	12	46	68	20	88	14	/
D ₁	34	14	48	48	10	58	88	8	96	2	/
D ₅	48	24	72	72	3	75	96	12	108	14	/
D ₂	72	28	100	100	14	114	/	0	/	25	/
									Σ	71	20

	M1	M2	M3
D ₃	16	4	48
D ₄	18	12	20
D ₁	14	10	8
D ₅	24	3	12
D ₂	28	14	0

- Sledeći korak je pravljenje tabele za čekanje delova.
- Popunjavanje tabele se radi za pet delova i sa vremenima koja su data na početku.

	D3			D4			D1			D5			D2			Z ₄ ⁰	Z ₁ ⁰	Z ₅ ⁰	Z ₂ ⁰
	P	T	K	P	T	K	P	T	K	P	T	K	P	T	K				
M1																			
M2																			
M3																			
Σ																			

	M1	M2	M3
D ₃	16	4	48
D ₄	18	12	20
D ₁	14	10	8
D ₅	24	3	12
D ₂	28	14	0

Koliko je deo D4 čekao na obradu?

Koliko je deo D1 čekao na obradu?

Koliko je deo D5 čekao na obradu?

Kada počinjemo?

	D3			D4			D1			D5			D2			Z ₄ ⁰	Z ₁ ⁰	Z ₅ ⁰	Z ₂ ⁰
	P	T	K	P	T	K	P	T	K	P	T	K	P	T	K				
M1	0	16	16	16	18	34	34	14	48	48	24	72	72	28	100	16	34	48	72
M2																			
M3																			
Σ																			

	M1	M2	M3
D ₃	16	4	48
D ₄	18	12	20
D ₁	14	10	8
D ₅	24	3	12
D ₂	28	14	0

Deo D4 čim se obradi na mašini M1 prelazi na sledeću mašinu M2.

Isto će biti i za ostale delove, nećemo imati zastoje.

Koliko je deo D4 čekao na obradu?

Koliko je deo D1 čekao na obradu?

	D3			D4			D1			D5			D2			Z ₄ ⁰	Z ₁ ⁰	Z ₅ ⁰	Z ₂ ⁰
	P	T	K	P	T	K	P	T	K	P	T	K	P	T	K				
M1	0	16	16	16	18	34	34	14	48	48	24	72	72	28	100	16	34	48	72
M2	16	4	20	34	12	46	48	10	58	72	3	75	100	14	114	/	/	/	/
M3																			
Σ																			

	M1	M2	M3
D ₃	16	4	48
D ₄	18	12	20
D ₁	14	10	8
D ₅	24	3	12
D ₂	28	14	0

Deo D4 mora da sačeka da se oslobodi mašina M3.

Deo D1 mora da sačeka da se oslobodi M3.

Deo D2 se **ne obrađuje** na mašini M3, pa nemamo ni početak ni kraj.

Koliko je deo D4 čekao na obradu? (68 – 46)

Koliko je deo D1 čekao na obradu? (88 – 58)

Koliko je D5 čekao?

	D3			D4			D1			D5			D2			Z ₄ ⁰	Z ₁ ⁰	Z ₅ ⁰	Z ₂ ⁰
	P	T	K	P	T	K	P	T	K	P	T	K	P	T	K				
M1	0	16	16	16	18	34	34	14	48	48	24	72	72	28	100	16	34	48	72
M2	16	4	20	34	12	46	48	10	58	72	3	75	100	14	114	/	/	/	/
M3	20	48	68	68	20	88	88	8	96	96	12	108	/	0	/	22	30	21	/
	Σ																		

	M1	M2	M3
D ₃	16	4	48
D ₄	18	12	20
D ₁	14	10	8
D ₅	24	3	12
D ₂	28	14	0

Suma čekanja svih delova = 243 v.j.

Maksimalno čekanje – maksimalno će čekati D2 i to 72 v.j.

Koliko D₁ čeka na M3?

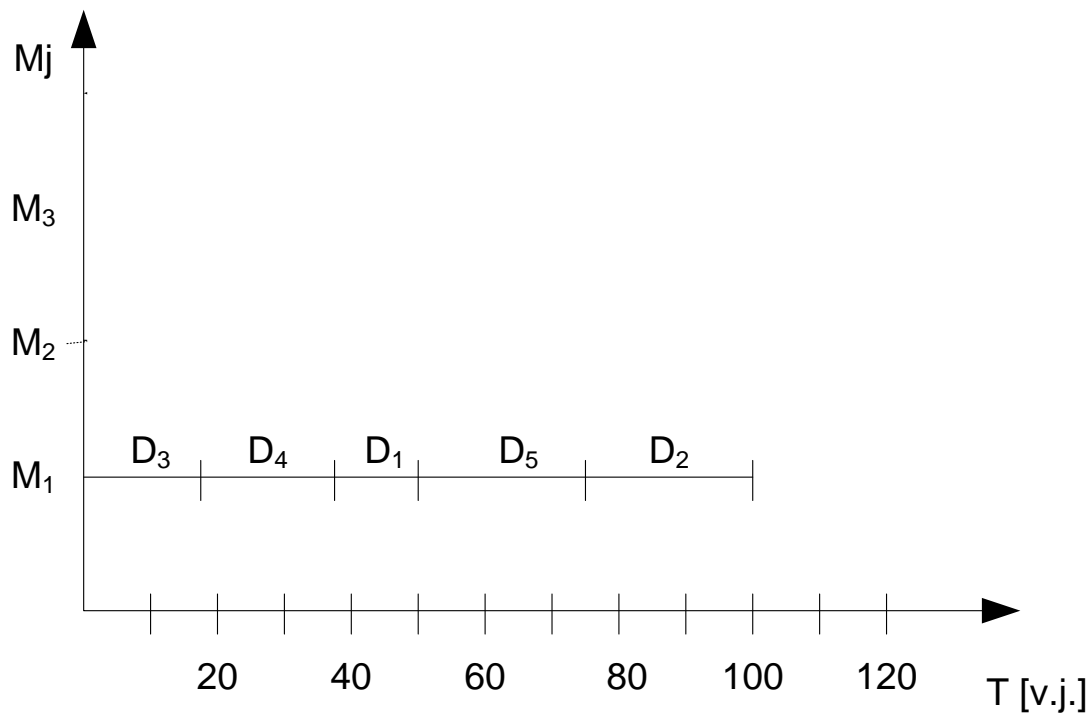
Čeka 30 v.j.

	D3			D4			D1			D5			D2			Z ₄ ⁰	Z ₁ ⁰	Z ₅ ⁰	Z ₂ ⁰
	P	T	K	P	T	K	P	T	K	P	T	K	P	T	K				
M1	0	16	16	16	18	34	34	14	48	48	24	72	72	28	100	16	34	48	72
M2	16	4	20	34	12	46	48	10	58	72	3	75	100	14	114	/	/	/	/
M3	20	48	68	68	20	88	88	8	96	96	12	108	/	0	/	22	30	21	/
Σ																38	64	69	72

Grafički prikaz za mašine obuhvata:

Na x-osi vremenske jedinice T (v.j.), a na y-osi mašine (Mj).

	M1			M2			M3			Z_2^0	Z_3^0
	P	T	K	P	T	K	P	T	K		
D_3	0	16	16	16	4	20	20	48	68	16	20
D_4	16	18	34	34	12	46	68	20	88	14	/
D_1	34	14	48	48	10	58	88	8	96	2	/
D_5	48	24	72	72	3	75	96	12	108	14	/
D_2	72	28	100	100	14	114	/	0	/	25	/
										71	20



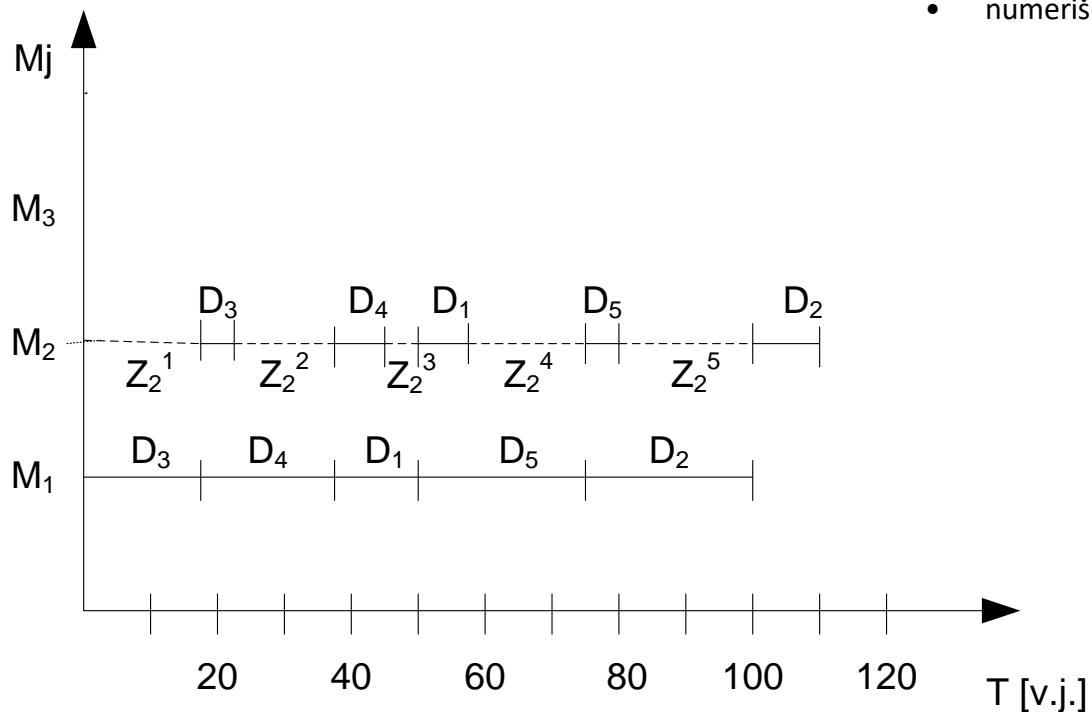
Grafički prikaz za mašine obuhvata:

Na x-osi vremenske jedinice T (v.j.), a na y-osi mašine (Mj).

	M1			M2			M3			Z_2^0	Z_3^0
	P	T	K	P	T	K	P	T	K		
D_3	0	16	16	16	4	20	20	48	68	16	20
D_4	16	18	34	34	12	46	68	20	88	14	/
D_1	34	14	48	48	10	58	88	8	96	2	/
D_5	48	24	72	72	3	75	96	12	108	14	/
D_2	72	28	100	100	14	114	/	0	/	25	/
										71	20

Pojavljaju se zastoji:

- označavamo ih kao tačkice
- numerišemo ih za svaku mašinu



Z_2^1 Z_2^2

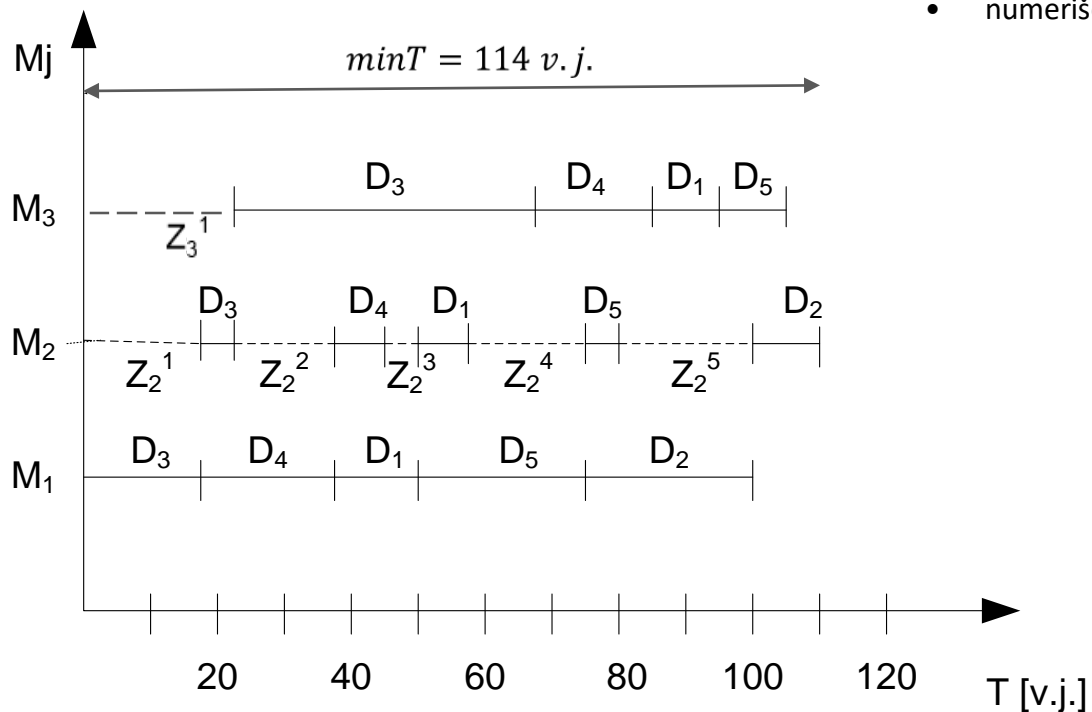
Grafički prikaz za mašine obuhvata:

Na x-osi vremenske jedinice T (v.j.), a na y-osi mašine (Mj).

	M1			M2			M3			Z_2^0	Z_3^0
	P	T	K	P	T	K	P	T	K		
D_3	0	16	16	16	4	20	20	48	68	16	20
D_4	16	18	34	34	12	46	68	20	88	14	/
D_1	34	14	48	48	10	58	88	8	96	2	/
D_5	48	24	72	72	3	75	96	12	108	14	/
D_2	72	28	100	100	14	114	/	0	/	25	/
										71	20

Pojavljaju se zastoji:

- označavamo ih kao tačkice
- numerišemo ih za svaku mašinu

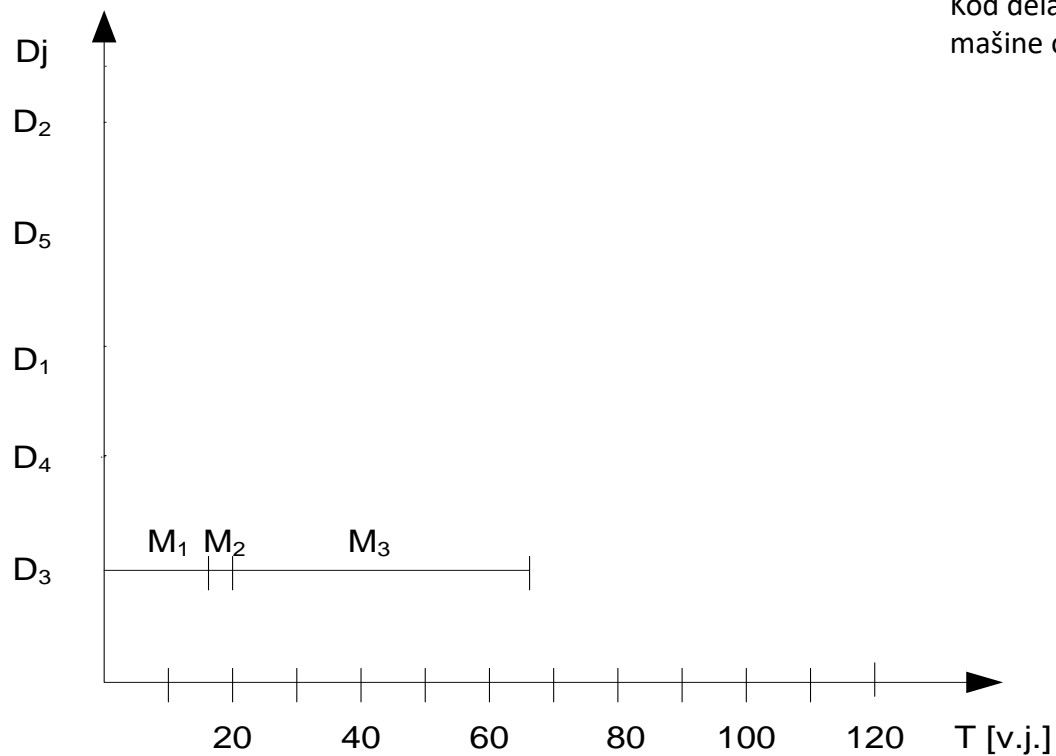


Z_2^1 Z_2^2

Grafički prikaz za delove obuhvata:

Na x-osi vremenske jedinice T (v.j.), a na y-osi delove (Dj).

	D3			D4			D1			D5			D2			Z_4^0	Z_1^0	Z_5^0	Z_2^0
	P	T	K	P	T	K	P	T	K	P	T	K	P	T	K				
M1	0	16	16	16	18	34	34	14	48	48	24	72	72	28	100	16	34	48	72
M2	16	4	20	34	12	46	48	10	58	72	3	75	100	14	114	/	/	/	/
M3	20	48	68	68	20	88	88	8	96	96	12	108	/	0	/	22	30	21	/
	Σ															38	64	69	72

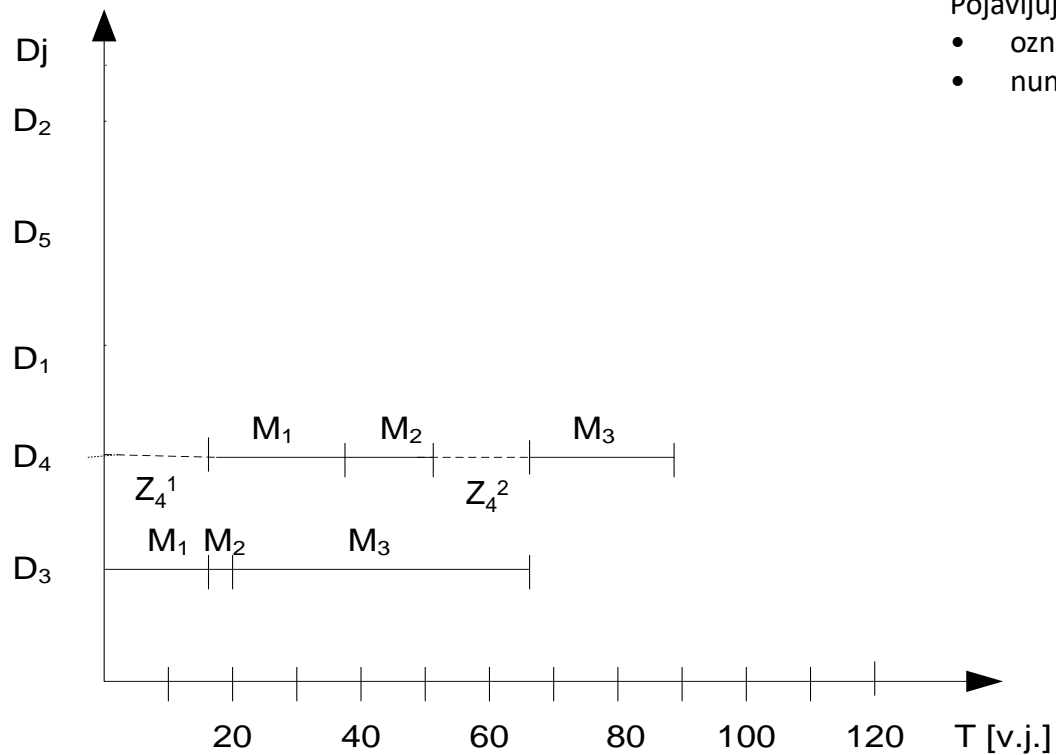


Kod dela D3 nemamo zastoje jer sa jedne mašine odmah prelazi na sledeću.

Grafički prikaz za delove obuhvata:

Na x-osi vremenske jedinice T (v.j.), a na y-osi delove (Dj).

	D3			D4			D1			D5			D2			Z_4^0	Z_1^0	Z_5^0	Z_2^0
	P	T	K	P	T	K	P	T	K	P	T	K	P	T	K				
M1	0	16	16	16	18	34	34	14	48	48	24	72	72	28	100	16	34	48	72
M2	16	4	20	34	12	46	48	10	58	72	3	75	100	14	114	/	/	/	/
M3	20	48	68	68	20	88	88	8	96	96	12	108	/	0	/	22	30	21	/
	Σ															38	64	69	72



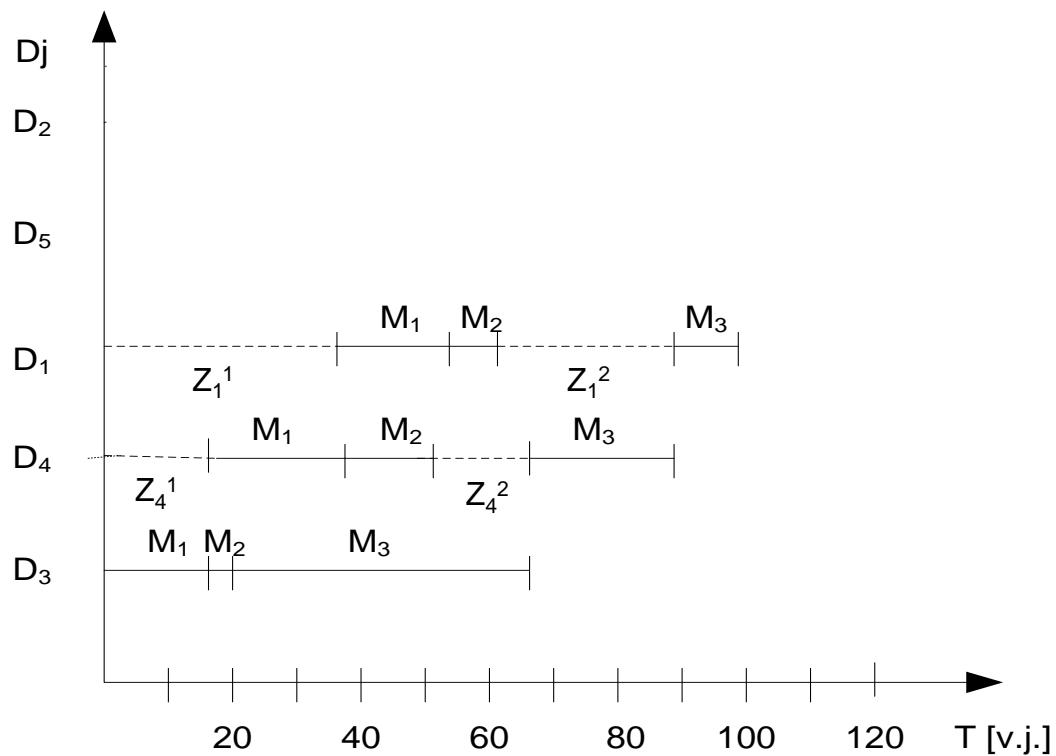
Pojavljaju se zastoji:

- označavamo ih kao tačkice
- numerišemo ih za svaki deo

Grafički prikaz za delove obuhvata:

Na x-osi vremenske jedinice T (v.j.), a na y-osi delove (Dj).

	D3			D4			D1			D5			D2			Z_4^0	Z_1^0	Z_5^0	Z_2^0
	P	T	K	P	T	K	P	T	K	P	T	K	P	T	K				
M1	0	16	16	16	18	34	34	14	48	48	24	72	72	28	100	16	34	48	72
M2	16	4	20	34	12	46	48	10	58	72	3	75	100	14	114	/	/	/	/
M3	20	48	68	68	20	88	88	8	96	96	12	108	/	0	/	22	30	21	/
Σ															38	64	69	72	



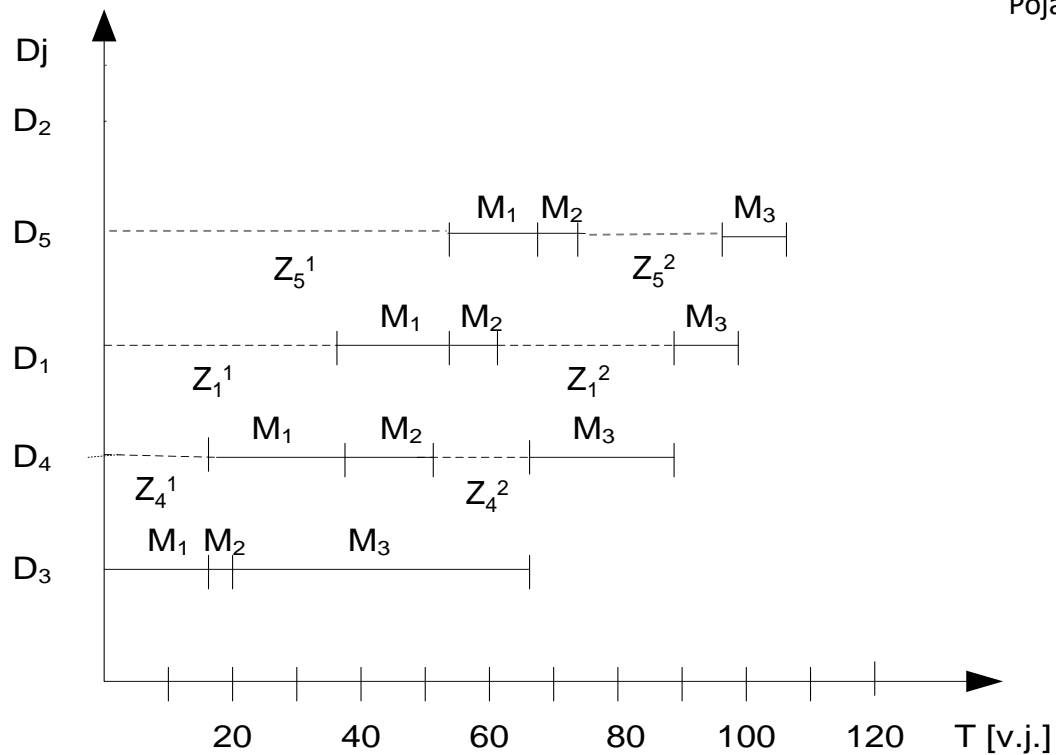
Pojavljaju se zastoji Z_1^1 i Z_1^2 za deo D1 (34 i 30)

Grafični prikaz za delove obuhvata:

Na x-osi vremenske jedinice T (v.j.), a na y-osi delove (Dj).

	D3			D4			D1			D5			D2			Z_4^0	Z_1^0	Z_5^0	Z_2^0
	P	T	K	P	T	K	P	T	K	P	T	K	P	T	K				
M1	0	16	16	16	18	34	34	14	48	48	24	72	72	28	100	16	34	48	72
M2	16	4	20	34	12	46	48	10	58	72	3	75	100	14	114	/	/	/	/
M3	20	48	68	68	20	88	88	8	96	96	12	108	/	0	/	22	30	21	/
	Σ															38	64	69	72

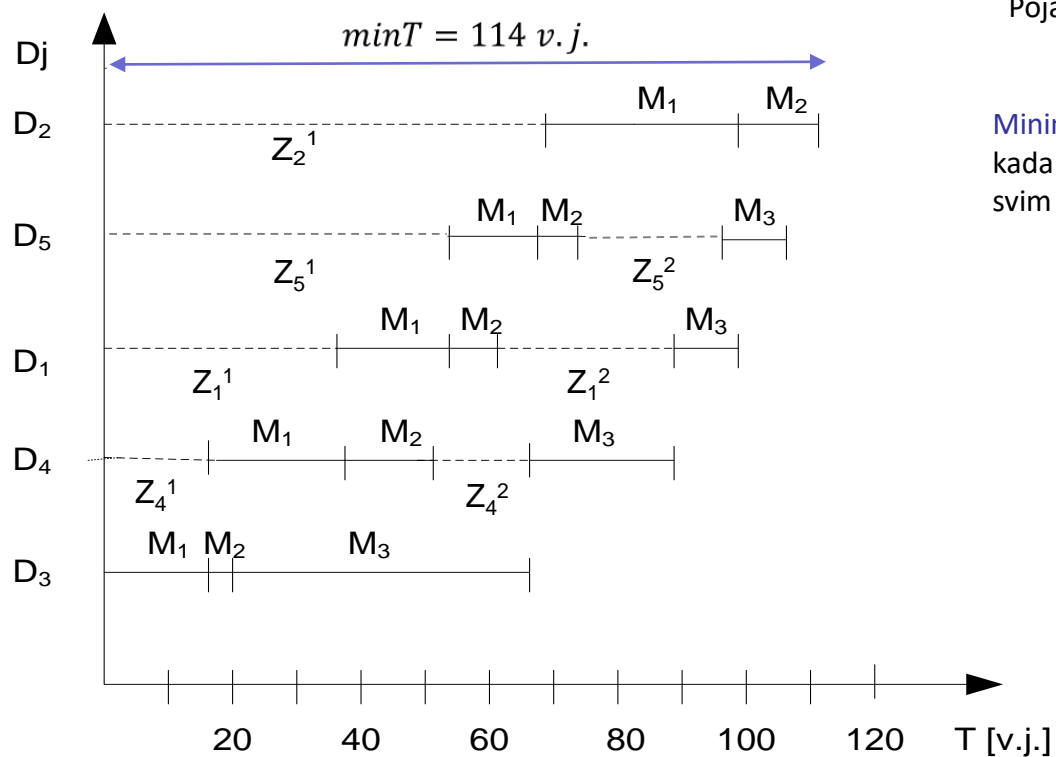
Pojavljaju se zastoji Z_5^1 i Z_5^2 za deo D5



Grafični prikaz za delove obuhvata:

Na x-osi vremenske jedinice T (v.j.), a na y-osi delove (Dj).

	D3			D4			D1			D5			D2			Z_4^0	Z_1^0	Z_5^0	Z_2^0
	P	T	K	P	T	K	P	T	K	P	T	K	P	T	K				
M1	0	16	16	16	18	34	34	14	48	48	24	72	72	28	100	16	34	48	72
M2	16	4	20	34	12	46	48	10	58	72	3	75	100	14	114	/	/	/	/
M3	20	48	68	68	20	88	88	8	96	96	12	108	/	0	/	22	30	21	/
	Σ															38	64	69	72



Pojavljuje se samo zastoje Z_2^1 za deo D2

Minimalno vreme je 114 v.j. – vreme kada se završi obrada svih delova na svim mašinama

Zadatak 3

U procesu izrade kalajisane Cu žice $\emptyset 0.15$; $\emptyset 0.20$; $\emptyset 0.25$ i $\emptyset 0.30$ postoje tri faze: grubo izvlačenje, fino izvlačenje i kalajisanje, čiji se redosled ne može menjati.

Vremena trajanja faza u [čas/t] su:

Proizvod \ Faza	$\emptyset 0.15$	$\emptyset 0.20$	$\emptyset 0.25$	$\emptyset 0.30$
Grubo izvlačenje	4	3	4	5
Fino izvlačenje	4	2.5	2	5
Kalajisanje	7	3	2.5	7

Cilj je da se za najkraće moguće vreme proizvede:

- 1 tona kalajisane Cu žice $\emptyset 0.15$;
- 2 tone kalajisane Cu žice $\emptyset 0.20$;
- 2 tone kalajisane Cu žice $\emptyset 0.25$;
- 1 tona kalajisane Cu žice $\emptyset 0.30$.

problem $n \times 3$ – 3 faze i 4
proizvoda

- a) Odrediti optimalni redosled proizvodnje žice i najkraće vreme izrade sve 4 vrste žice u potrebnim količinama;
- b) Izračunati najmanje ukupne vremenske gubitke uređaja za fino izvlačenje i kalajisanje

Prvo rotiramo tabelu:

Po kolonama pratimo faze, a po redovima proizvode.

	Proizvod	Ø0.15	Ø0.20	Ø0.25	Ø0.30
Faza					
Grubo izvlačenje		4	3	4	5
Fino izvlačenje		4	2.5	2	5
Kalajisanje		7	3	2.5	7



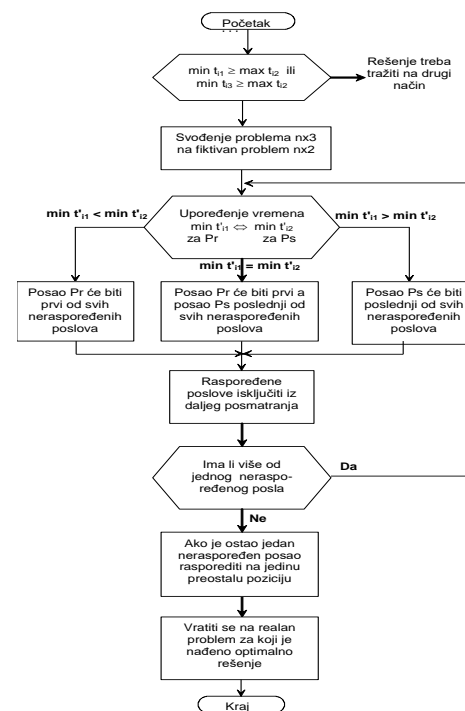
	Grubo izvlačenje	Fino izvlačenje	Kalajisanje
Ø0.15	4	4	7
Ø0.20	3	2.5	3
Ø0.25	4	2	2.5
Ø0.30	5	5	7

Sa kakvim jedinicama radi Džonsonova metoda?
Samo sa vremenskim!

Vremena su data u [čas/t] → treba da pretvorimo u [čas]

Cilj je da se za najkraće moguće vreme proizvede:

- 1 tona kalajisane Cu žice Ø0.15;
- 2 tone kalajisane Cu žice Ø0.20;
- 2 tone kalajisane Cu žice Ø0.25;
- 1 tona kalajisane Cu žice Ø0.30.



Treba da pretvorimo podatke u vremenske jedinice:

	Grubo izvlačenje	Fino izvlačenje	Kalajisanje
Ø0.15	4	4	7
Ø0.20	3	2.5	3
Ø0.25	4	2	2.5
Ø0.30	5	5	7

$$4 \text{ [čas/t]} * 1 \text{ [t]} = 4 \text{ [čas]}$$

$$7 \text{ [čas/t]} * 1 \text{ [t]} = 7 \text{ [čas]}$$

Cilj je da se za najkraće moguće vreme proizvede:

- 1 tona kalajisane Cu žice Ø0.15;
- 2 tone kalajisane Cu žice Ø0.20;
- 2 tone kalajisane Cu žice Ø0.25;
- 1 tona kalajisane Cu žice Ø0.30.

	Grubo izvlačenje	Fino izvlačenje	Kalajisanje
Ø0.15	4	4	7
Ø0.20			
Ø0.25			
Ø0.30			

Treba da pretvorimo podatke u vremenske jedinice:

	Grubo izvlačenje	Fino izvlačenje	Kalajisanje
Ø0.15	4	4	7
Ø0.20	3	2.5	3
Ø0.25	4	2	2.5
Ø0.30	5	5	7

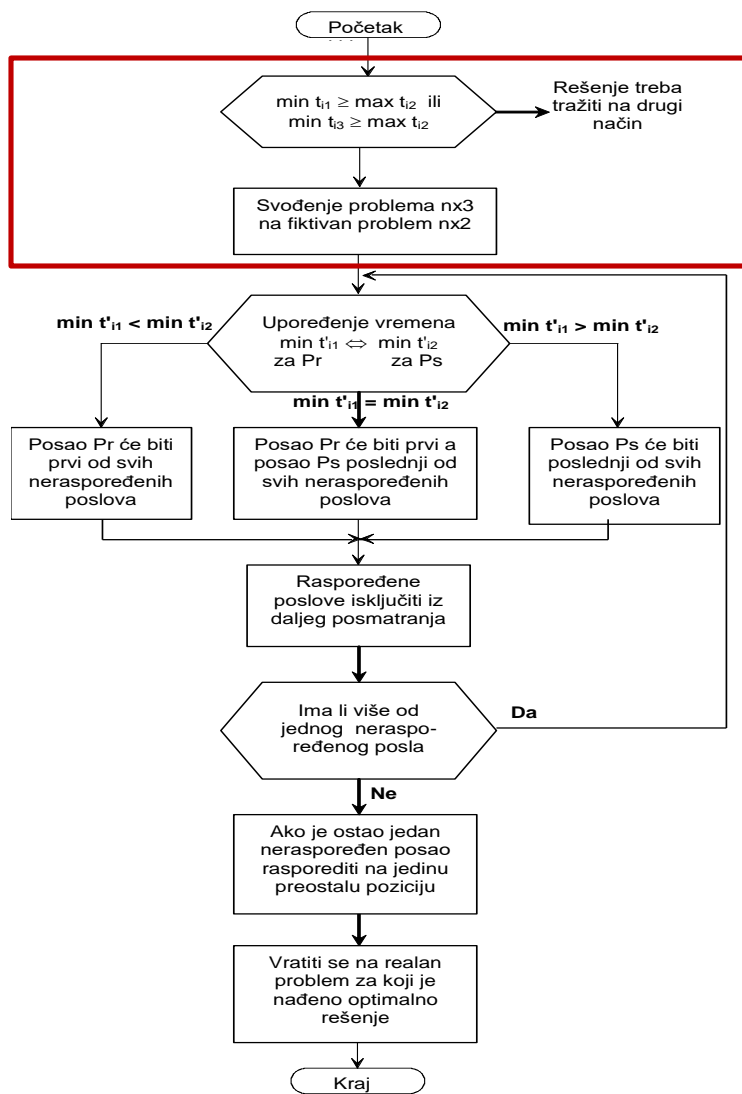
Cilj je da se za najkraće moguće vreme proizvede:

- 1 tona kalajisane Cu žice Ø0.15;
- 2 tone kalajisane Cu žice Ø0.20;
- 2 tone kalajisane Cu žice Ø0.25;
- 1 tona kalajisane Cu žice Ø0.30.

	Grubo izvlačenje	Fino izvlačenje	Kalajisanje
Ø0.15	4	4	7
Ø0.20	6	5	6
Ø0.25	8	4	5
Ø0.30	5	5	7

problem nx3 – treba da
svedemo na problem nx2

Svođenje na problem nx2:



	Grubo izvlačenje	Fino izvlačenje	Kalajisanje
Ø0.15	4	4	7
Ø0.20	6	5	6
Ø0.25	8	4	5
Ø0.30	5	5	7

$$\min_{i=\overline{1,4}} t_{i1} = t_{11} = 4 \geq \max_{i2} t_{i2} = t_{22} = 5$$

$$\max_{i2} t_{i2} = t_{42} = 5$$

$$i = \overline{1,4}$$

Prvi uslov nije ispunjen – prelazimo na sledeći

$$\min_{i3} t_{i3} = t_{33} = 5 \geq \max_{i2} t_{i2} = t_{22} = 5 \quad \mathbf{T}$$

$$\max_{i2} t_{i2} = t_{42} = 5$$

$$i = \overline{1,4}$$

Drugi uslov je ispunjen – možemo da svedemo na problem nx2

Zadatak 4

Na izradi četiri dalekovoda angažovane su tri ekipe jednog elektroprivrednog preduzeća. Osnovni podaci o dalekovodima i ekipama su sledeći

* vremena treba da pretvorimo u [dan]

Dalekovod	Normativi rada ekipa			Dužina dalekovoda [km]	Potreban broj stubova
	Ekipa za postavljanje stubova [dan/stubu]	Ekipa za razvlačenje kablova [km/dan]	Ekipa za montažu [km/dan]		
DV1	0.5	0.8	2.0	60	180
DV2	1.0	1.0	0.5	50	100
DV3	0.5	1.0	2.0	80	240
DV4	0.5	2.0	2.0	100	300
DV5	0.25	3.0	0.4	60	400

Cilj je da se dalekovodi završe za najkraće moguće vreme.

- Odrediti redosled postavljanja dalekovoda i najkraće vreme završetka sva četiri dalekovoda.
- Izračunati koliko će ekipa za montažu čekati da se razvuku kablovi dalekovoda DV1.
- Odrediti koliko će razvučeni kablovi za dalekovod DV2 čekati na montažu.

Prevodimo jedinice u vremenske:

Dalekovod	Normativi rada ekipa			Dužina dalekovoda [km]	Potreban broj stubova
	Ekipa za postavljanje stubova [dan/stubu]	Ekipa za razvlačenje kablova [km/dan]	Ekipa za montažu [km/dan]		
DV1	0.5	0.8	2.0	60	180
DV2	1.0	1.0	0.5	50	100
DV3	0.5	1.0	2.0	80	240
DV4	0.5	2.0	2.0	100	300
DV5	0.25	3.0	0.4	60	400

$$(\text{dan/stub}) * (\text{stub}) = (\text{dan})$$

	Normativi rada ekipa		
	Ekipa za stubove [dan]	Ekipa za kablove [dan]	Ekipa za montažu [dan]
DV1	90		
DV2	100		
DV3	120		
DV4	150		
DV5	100		

Prevodimo jedinice u vremenske:

Dalekovod	Normativi rada ekipa			Dužina dalekovoda [km]	Potreban broj stubova
	Ekipa za postavljanje stubova [dan/stubu]	Ekipa za razvlačenje kablova [km/dan]	Ekipa za montažu [km/dan]		
DV1	0.5	0.8	2.0	60	180
DV2	1.0	1.0	0.5	50	100
DV3	0.5	1.0	2.0	80	240
DV4	0.5	2.0	2.0	100	300
DV5	0.25	3.0	0.4	60	400

$$(km)/(km/dan) = (dan)$$

	Normativi rada ekipa		
	Ekipa za stubove [dan]	Ekipa za kablove [dan]	Ekipa za montažu [dan]
DV1	90	75	
DV2	100	50	
DV3	120	80	
DV4	150	50	
DV5	100	20	