

ТЕМАТСКА ЈЕДИНИЦА 9.1
РЕШАВАЊЕ ИСПИТНИХ ЗАДАТАКА

Задатак 1

Инжењер одговоран за сагледавање унутрашњих резерви треба да, поред осталог, утврди ниво организованости производње једног мањег предузећа Р, које се састоји од три одељења O_1 , O_2 , и O_3 . Снимањем постојећег стања добијени су следећи подаци:

Смена	I					II				
	O_1		O_2		O_3	O_1		O_2		O_3
Одељење	RM_1	RM_2	RM_3		RM_4	RM_1	RM_2	RM_3		RM_4
Радно место	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5
Машина	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5
Рад радника који је последица лоше организације	98	П	72	84	88	101	П	81	99	75
Рад на поправкама лоших производа	31	24	И	41	46	24	32	И	42	38
Прекиди у раду због лоше организације	57	69	85	П	96	53	61	78	П	77
Неостварени учинак због лоше организације	34	47	23	35	И	32	17	21	39	И

Напомена: За сваку машину направљено је 600 забележака по смени. У поља са словом “П” треба уписати број слова презимена кандидата помножен са 10, док у поља са словом “И” треба уписати број слова имена кандидата, такође, помножен са 10. Преостале забелешке се односе на директан рад.

- a) Израчунати и табеларно приказати степен коришћења капацитета, заузетост радника, степен отворености радног места, ниво организованости и тачност тог показатеља за сва одељења и предузеће у целини за (I+II) смену заједно;
- b) Израчунати степен отворености машине четири за (I+II) смену и временске губитке одељења два у [%] који се односе на рад који је последица лоше организације.
- c) Израчунати колико сати оствареног рада, који је последица лоше организације, има одељење два годишње, ако се ради у 2 смене по 8 сати, а у години има 260 радних дана. Одредити потребан број забелешки па да тачност нивоа организованости предузећа Р за (I+II) смену не буде мања од 98%.
- d) Одредити потребан број обилазака одељења два, па да тачност степена коришћења капацитета овог одељења не буде мања од 95%

Решење:

У решењу је пример за име и презиме професора Милића Радовића ($I = 5 \cdot 10 = 50$; $II = 7 \cdot 10 = 70$). На испиту ви уписујете ваше податке, и обавезно експлицитно напишите колико слова има ваше име и презиме.

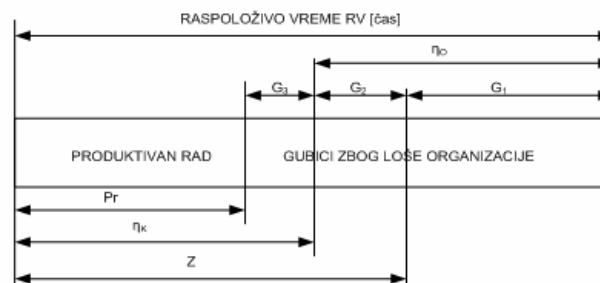
Прво треба средити табелу за I + II смену, у коју ће бити унете и забелешке за директан рад:

Одељење	Радно место	Машина	Дир. рад	Неостварени учинак	Рада радника који је последица лоше организације	Рад на поправкама лоших производа	Прекиди у раду	Спољни чиниоци	Укупно
O ₁	RM ₁	M ₁	770	66	199	55	110	0	1200
	RM ₂	M ₁	810	64	140	56	130	0	1200
O ₂	RM ₃	M ₃	740	44	153	100	163	0	1200
	RM ₄	M ₄	720	74	183	83	140	0	1200
O ₃	RM ₄	M ₅	680	100	163	84	173	0	1200
Укупно:			3720	348	838	378	716	0	6000

Објашњење табеле:

1. За сваку машину је по смени направљено 600 забелешки, што значи да је укупно направљено 1200 по машини за обе смене. Када упишемо остале вредности, забелешке за директан рад добијемо када од укупно одузмемо губитке.
2. Овде нема спољних чиниоца, али су уврштени у табелу, да бисте видели како изгледа задатак са њима.

а) Израчунавање потребних показатеља вршимо на основу шеме:



Степен коришћења капацитета:

$$\eta_k = \frac{\text{dir. rad} + G_3}{\text{ukupno}} \cdot 100 [\%]$$

$$\eta_{k_{O1}} = \frac{770 + 810 + 66 + 64}{2400} \cdot 100 = 71.25 [\%]$$

$$\eta_{k_{O2}} = \frac{740 + 720 + 44 + 74}{2400} \cdot 100 = 65.75 [\%]$$

$$\eta_{k_{O3}} = \frac{680 + 100}{1200} \cdot 100 = 65.00 [\%]$$

$$\eta_{k_p} = \frac{3720 + 348}{6000} \cdot 100 = 67.80 [\%]$$

Заузетост радника:

$$Z = \frac{\text{dir. rad} + G_3 + G_2}{\text{ukupno}} \cdot 100 [\%]$$

$$Z_{O1} = \frac{770 + 810 + 66 + 64 + 199 + 140 + 55 + 56}{2400} \cdot 100 = 90.00 [\%]$$

$$Z_{O2} = \frac{740 + 720 + 44 + 74 + 153 + 183 + 100 + 83}{2400} \cdot 100 = 87.38 [\%]$$

$$Z_{O3} = \frac{680 + 100 + 163 + 84}{1200} \cdot 100 = 85.58 [\%]$$

$$Z_P = \frac{3720 + 348 + 838 + 378}{6000} \cdot 100 = 88.07 [\%]$$

Степен отворености радног места: $\eta_o = \frac{G_1 + G_2}{\text{ukupno}} \cdot 100 [\%]$

$$\eta_{o_{O1}} = \frac{110 + 130 + 55 + 56 + 199 + 140}{2400} \cdot 100 = 28.75 [\%]$$

$$\eta_{o_{O2}} = \frac{163 + 140 + 100 + 83 + 153 + 183}{2400} \cdot 100 = 34.25 [\%]$$

$$\eta_{o_{O3}} = \frac{173 + 84 + 163}{1200} \cdot 100 = 35.00 [\%]$$

$$\eta_{o_P} = \frac{716 + 378 + 838}{6000} \cdot 100 = 32.20 [\%]$$

Ниво организованости: $ON = \frac{100 - \eta_o}{100} [1]$

$$ON_{O1} = \frac{100 - 28.75}{100} = 0.7125 [1]$$

$$ON_{O2} = \frac{100 - 34.25}{100} = 0.6575 [1]$$

$$ON_{O3} = \frac{100 - 35}{100} = 0.65 [1]$$

$$ON_P = \frac{100 - 32.20}{100} = 0.6780 [1]$$

Тачност нивоа организованости: $t(ON) = 100 \cdot (1 - 2 \cdot \sqrt{\frac{1 - ON}{ON \cdot N}}) [\%]$

$$t(ON_{O1}) = 100 \cdot (1 - 2 \cdot \sqrt{\frac{1 - 0.7125}{0.7125 \cdot 2400}}) = 97.41 [\%]$$

$$t(ON_{O2}) = 100 \cdot (1 - 2 \cdot \sqrt{\frac{1 - 0.6575}{0.6575 \cdot 2400}}) = 97.05 [\%]$$

$$t(ON_{O3}) = 100 \cdot (1 - 2 \cdot \sqrt{\frac{1 - 0.65}{0.65 \cdot 1200}}) = 95.76 [\%]$$

$$t(ON_P) = 100 \cdot (1 - 2 \cdot \sqrt{\frac{1 - 0.678}{0.678 \cdot 6000}}) = 98.22 [\%]$$

Сада све то представљамо табеларно:

	η_k [%]	Z [%]	η_k [%]	ON [1]	t(ON) [%]
O ₁	71,25	90,00	28,75	0,7125	97,41
O ₂	65,75	87,38	34,25	0,6575	97,05
O ₃	65,00	85,58	35,00	0,6500	95,76
P ₁	67,80	88,07	32,20	0,6780	98,22

b) Степен отворености за M₄:

$$\eta_o = \frac{G_1 + G_2}{\text{ukupno}} \cdot 100 \text{ [%]}$$

$$\eta_{o_{M_4}} = \frac{140 + 83 + 183}{1200} \cdot 100 = 33.83 \text{ [%]}$$

Временски губици O₂ у [%] који се односе на рад који је последица лоше организације: Рад који је последица лоше организације је губитак G₂, и у њега улази рад радника који је последица лоше организације и рад на поправкама лоших производа:

$$G_{O_2}^{G_2} = \frac{153 + 183 + 100 + 83}{2400} \cdot 100 = 21.63 \text{ [%]}$$

c) Под б) је израчунато колико одељење два у процентима губи због рада који је последица лоше организације, а да бисмо то израчунали у сатима, морамо да израчунамо колико сати имамо на располагању за рад, и то, се рачуна преко расположивог капацитета:

$$K_r = dg \cdot bs \cdot \check{c}s \left[\frac{\text{čas}}{\text{god}} \right]$$

(за потребе ове области оне стандардне годишње губитке не одузимамо, јер су занемарљиви)

$$K_r = 260 \cdot 2 \cdot 8 - 100 = 4160 \left[\frac{\text{čas}}{\text{god}} \right]$$

Временски губици O₂ у [čas/god]: $G_{O_2}^{G_2} = 0.2163 \cdot 4160 = 899.8 \left[\frac{\text{čas}}{\text{god}} \right]$

Овде треба да одредимо и број забелешки па да тачност нивоа организованости целог предузећа не буде мања од 98%:

$$t(ON_p) = 100 \cdot (1 - 2 \cdot \sqrt{\frac{1 - ON_p}{ON_p \cdot N_p}}) \text{ [%]}; \quad ON_p = 0.6780 \text{ [1]}$$

$$98 \leq 100 \cdot (1 - 2 \cdot \sqrt{\frac{1 - 0.6780}{0.6780 \cdot N}}) \Rightarrow 0.98 \leq 1 - 2 \cdot \sqrt{\frac{0.322}{0.6780 \cdot N}} \Rightarrow$$

$$0.02 \geq 2 \cdot \sqrt{\frac{0.322}{0.6780 \cdot N}}$$

$$0.01 \geq \sqrt{\frac{0.322}{0.6780 \cdot N}} \Rightarrow 0.0001 \geq \frac{0.322}{0.6780 \cdot N} \Rightarrow 0.6780 \cdot N \geq 3220 \Rightarrow$$

$$N \geq 4749.26 \approx 4750 \text{ [zabeleški]}$$

(у збирци је $N = 4706$, јер је рачунато да је $ON=0.68$, а на испиту ON треба да остављате са 4 децимале)

d) Тражи се број обилазака, али прво морамо да израчунамо број забелешки. Радимо на исти начин као мало пре, али рачунамо тачност степена коришћења капацитета и то за одељење O_2 .

$$t(\eta_{k_{O_2}}) = 100 \cdot (1 - 2 \cdot \sqrt{\frac{1 - \eta_{k_{O_2}}}{\eta_{k_{O_2}} \cdot N_{O_2}}}) [\%]; \quad \eta_{k_{O_2}} = 65.75 [\%]$$

$$95 \leq 100 \cdot (1 - 2 \cdot \sqrt{\frac{1 - 0.6575}{0.6575 \cdot N}}) \Rightarrow 0.95 \leq 1 - 2 \cdot \sqrt{\frac{0.3425}{0.6575 \cdot N}} \Rightarrow$$

$$0.05 \geq 2 \cdot \sqrt{\frac{0.3425}{0.6575 \cdot N}}$$

$$0.025 \geq \sqrt{\frac{0.3425}{0.6575 \cdot N}} \Rightarrow 0.000625 \geq \frac{0.3425}{0.6575 \cdot N} \Rightarrow N \geq \frac{0.3425}{0.000625 \cdot 0.6575}$$

$$N \geq 833.46 \approx 834 \text{ [zabeleški]}$$

Број обилазака рачунамо тако што број забелешки делимо са бројем машина, а у одељењу 2 имамо 2 машине, па је број обилазака:

$$BO_{O_2} = \frac{N_{O_2}}{BM_{O_2}} \geq \frac{833.46}{2} \geq 416.73 \approx 417 \text{ [obilazaka]}$$