



ТЕХНОЛОШКИ ПРОЦЕС КАО ОСНОВА ЗА ОРГАНИЗОВАЊЕ ОСНОВНЕ ДЕЛАТНОСТИ

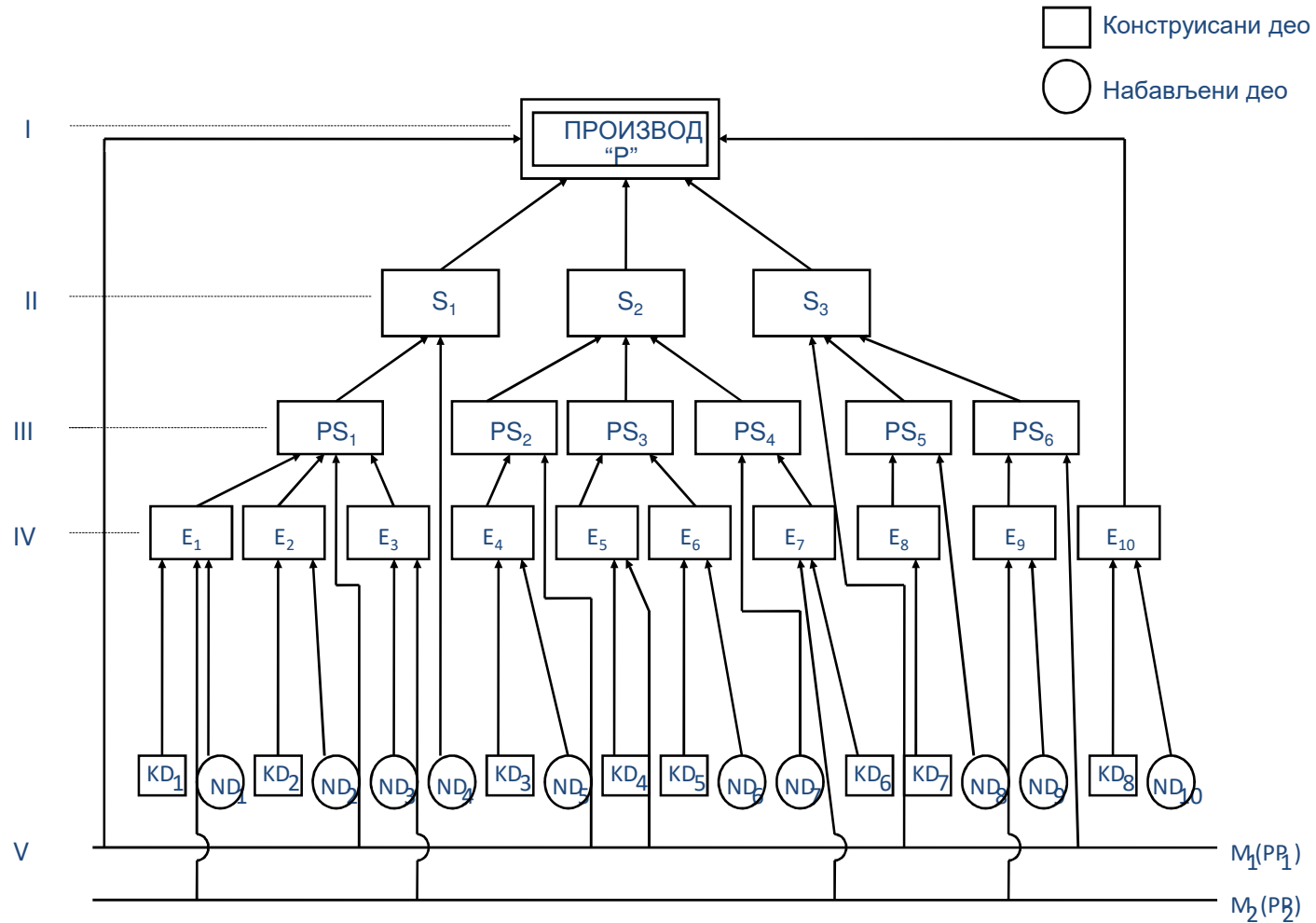
ПРЕДМЕТ РАДА

- Предмет рада:
 - Производ
 - Услуга
- Производ:
 - Дискретни (појединачни) производи – материјални производи који имају дефинисан облик и мере, и пребројиви су, најчешће се исказују у комадима, па се називају и комадни производи; најчешће су сложени – састоје се из више делова;
 - Континуални (процесни) производи – материјални производни, најчешће без облика и мере (у расипајућем, течном или гасовитом стању, у тракама, влакнима, и сл.) исказују се у l , m , m^2 , m^3 , ... потребна амбалажа за паковање, транспорт и складиштење;

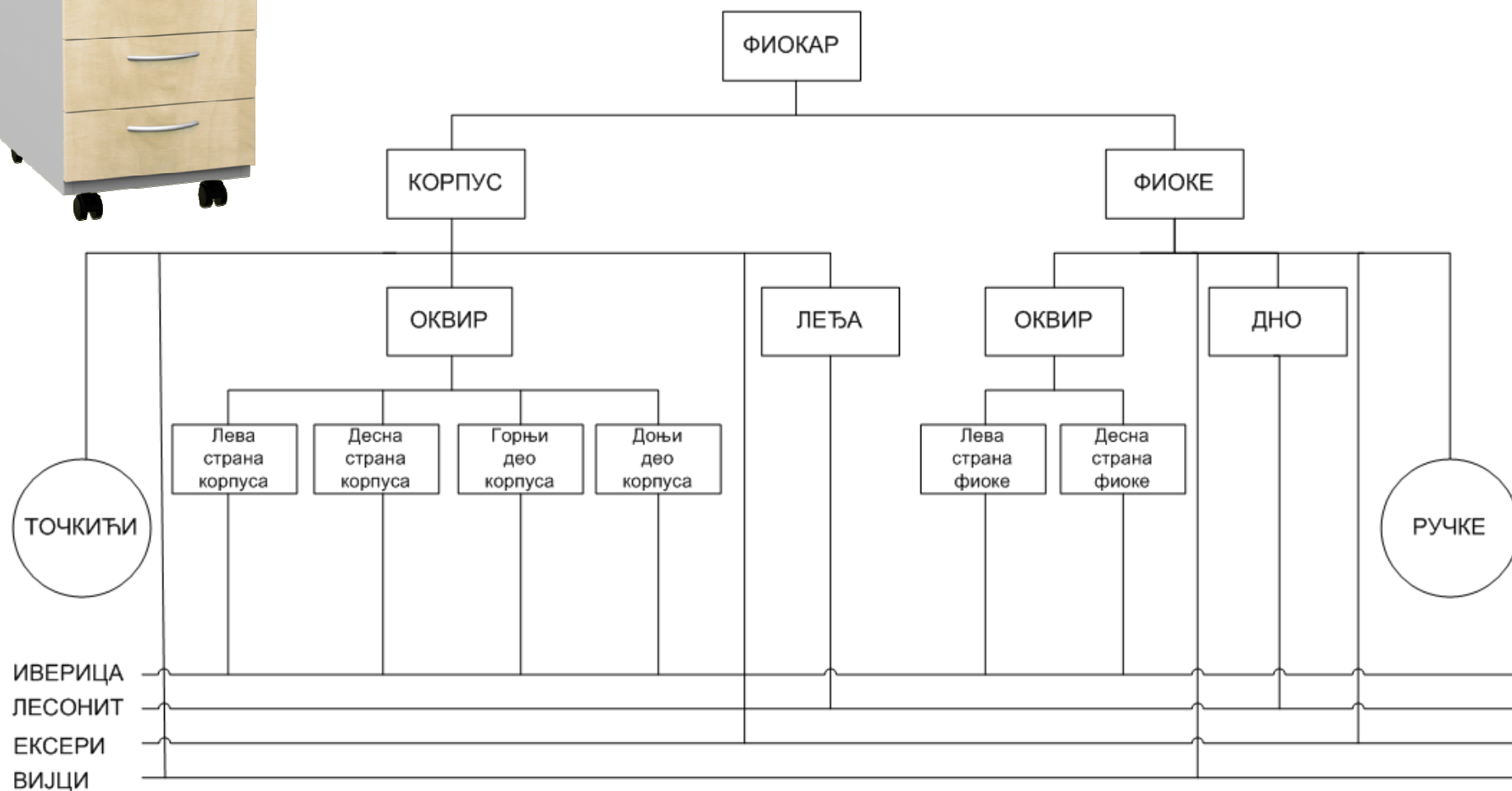
Саставница производа

- Саставница производа је конструкциони документ;
- Приказује структуру производа, и логику његовог настајања;
- Два појавна облика:
 - Шематски приказ структуре (често и поступка монтаже);
 - Табеларни приказ саставних делова производа са додатним информацијама које шематски приказ структуре не садржи;

Шематски приказ структуре



Пример - Фиокар



Технологија и технолошки процес

- Како на одговарајући начин узети у обзир технолошки процес стварања предмета рада?
 - упрошћена шема технолошког процеса
 - шема тока материјала

Симболи операција

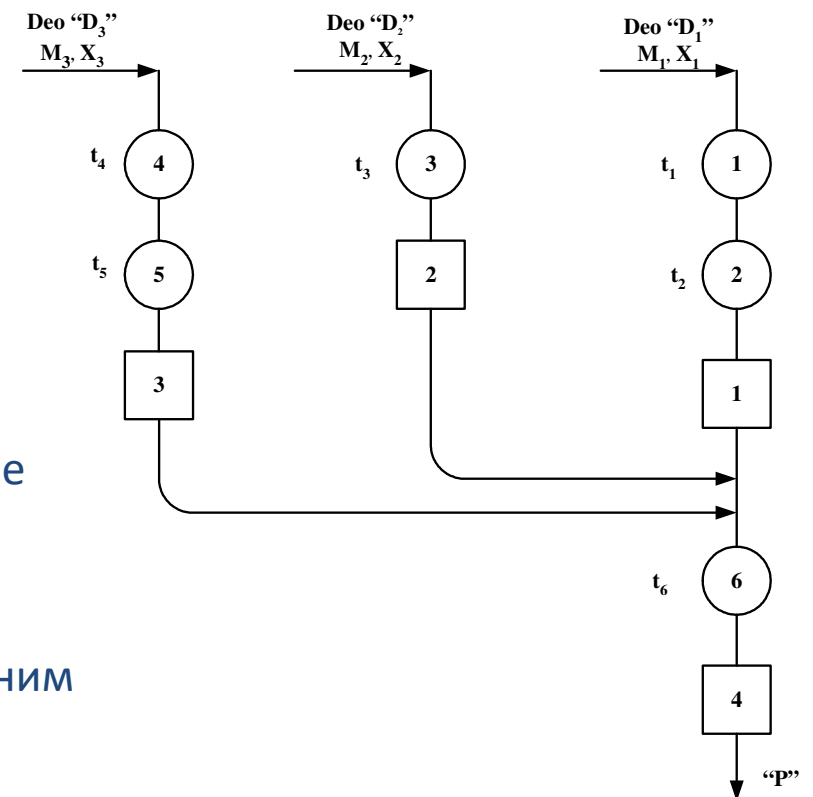
Симбол	Опис	Дефиниција	Пример
	Обрада/монтажа	Посао или задатак који се најчешће изводи на једној локацији	Обрада дела на машини
	Контрола	Провера усаглашености са предефинисаним параметрима	Провера квалитативних (нпр. мерење неких карактеристика) или квантитативних својстава предмета рада (нпр. пребројавање)
	Транспорт	Померање предмета рада са једне локације на другу	Преношење предмета рада ручно или неким транспортним средством (колицима, конвејером, ...)
	Чекање/застој	Пауза или прекид у планираном послу	Предмет рада чека да буде обрађен
	Складиштење	Планирано задржавање предмета рада пре, у току, или након обраде	Складиштење материјала, међуфазно складиштење предмета рада, складиштење готових производа

Упрошћена њема технолошког процеса

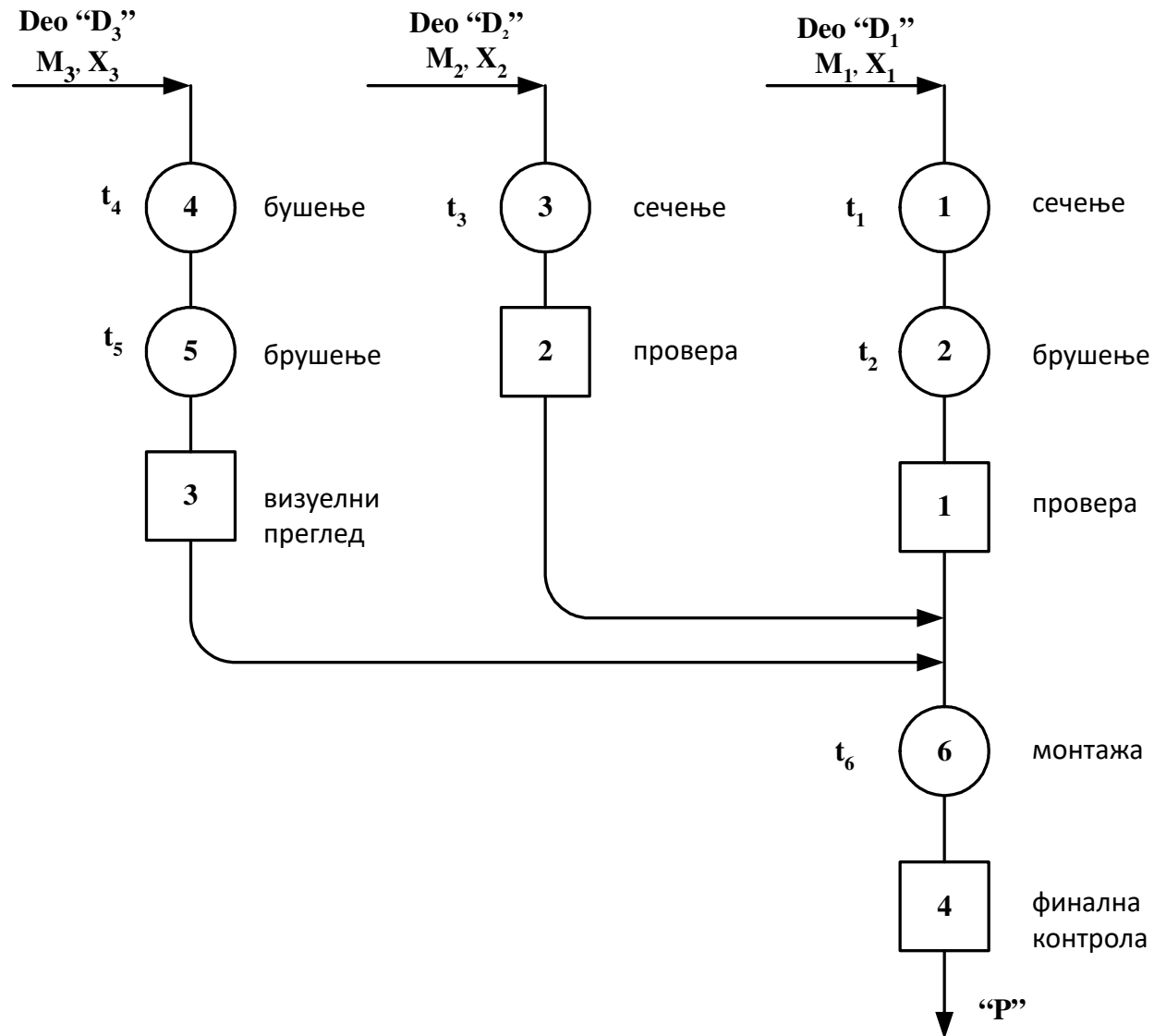
- Користи се за сагледавање технолошког процеса у целини, без улажења у детаље;
- Графичко представљање редоследа свих операција и контрола у одређеном процесу, са означавањем места уласка материјала у процес;
- Користе се стандардни симболи за обраду/монтажу и контролу;

Правила за израду упрошћене шеме технолошког процеса

- Уписати назив процеса на врху шеме;
- Почети са израдом шеме од горњег десног угла;
- Главни цео или компоненту приказати уз десну ивицу;
- Уцртати симболе операција обраде и контроле према њиховом редоследу, и повезати их вертикалним линијама;
- Са десне стране симбола уписати кратак опис операције;
- Са леве стране симбола уписати време трајања операције (ако је познато);
- Нумерисати све операције обраде у растућем редоследу. Почети од операције која је у горњем десном углу (број 1);
- На сличан начин нумерисати и операције контроле (почети од броја 1);
- Наставити са нумерисањем до уласка друге компоненте у главни ток;
- Увођење купљених делова приказати хоризонталним линијама.

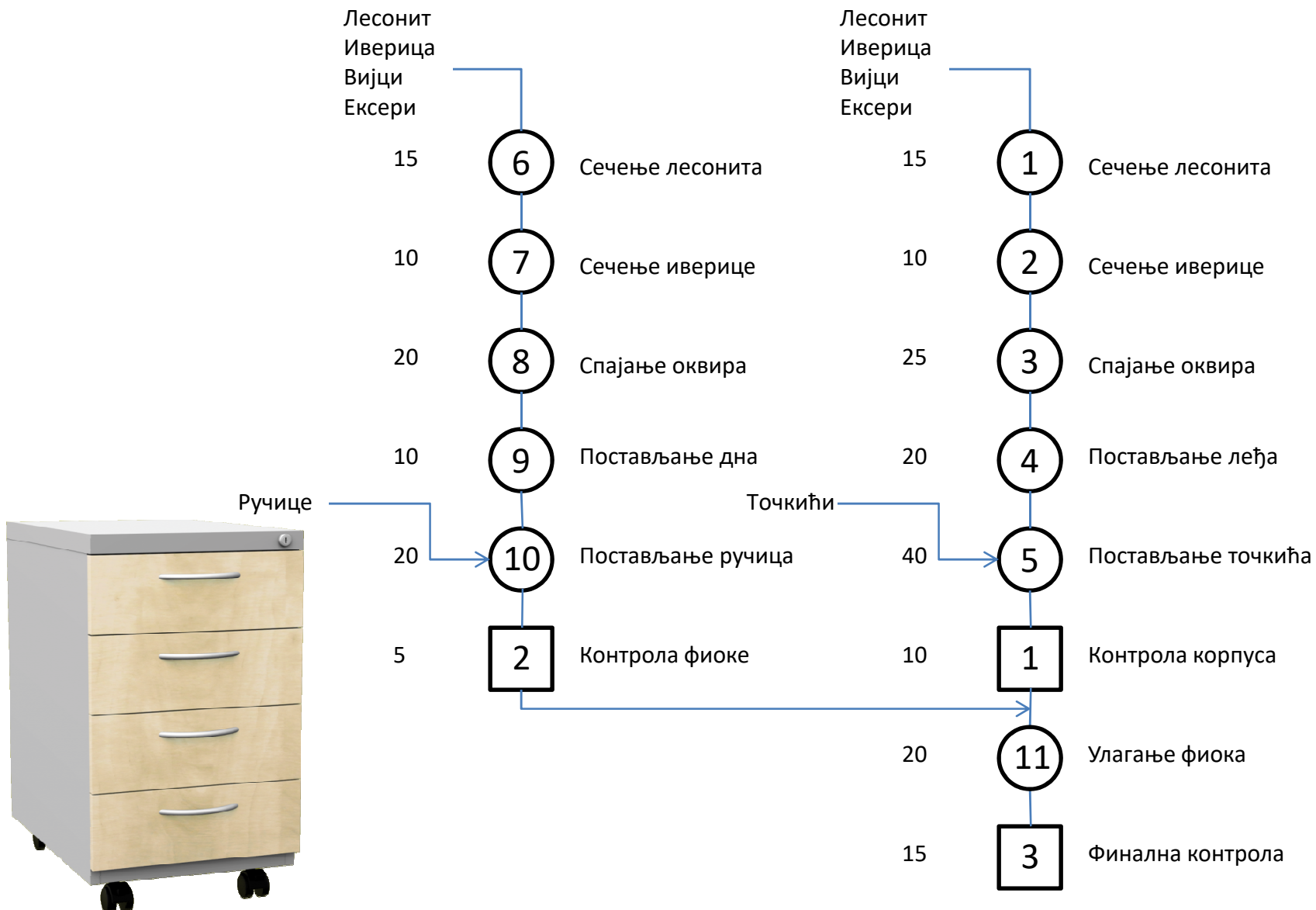


Правила за израду упрошћене шеме технолошког процеса



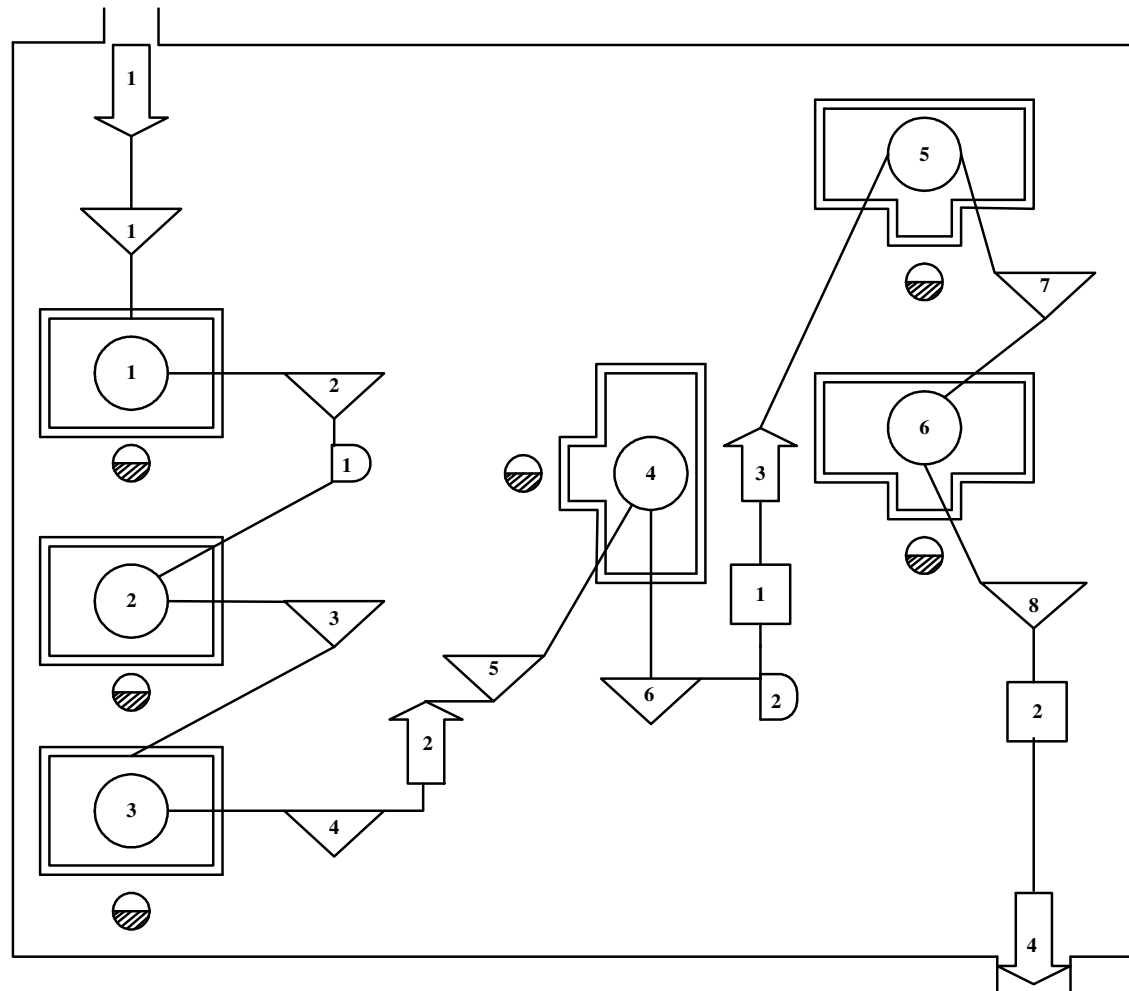
Упрошћена њема технолошког процеса

Пример - Фиокар



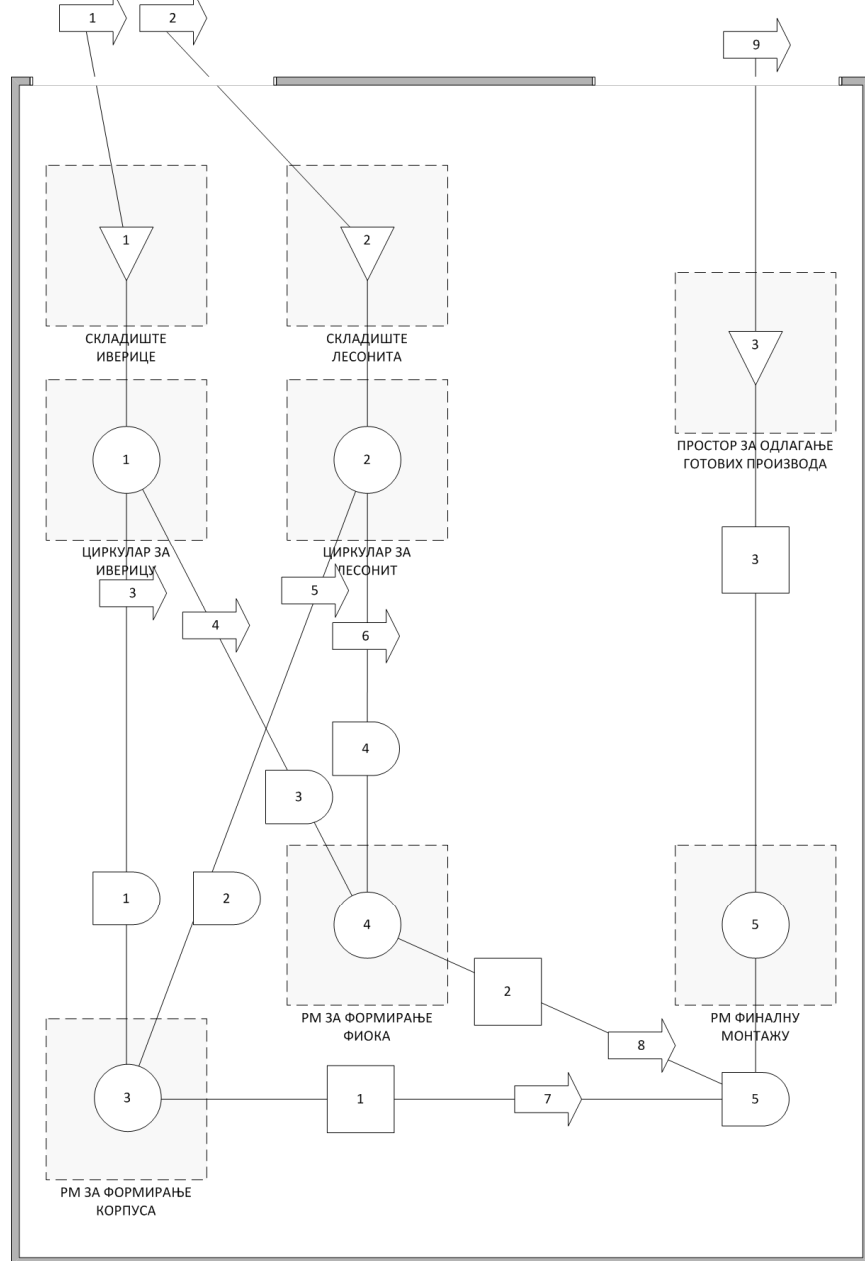
Шема тока материјала

- Користи се када процес треба детаљније сагледати, видети где се одвијају операције, и како се креће материјал;
- Представља план радионице, погона, фабрике, ... са уцртаним машинама, радним местима, транспортним стазама и осталим простором;
- Уцртавају се путање предмета рада, како између операција, тако и од магацина сировина и до места одлагања готових производа;



Шема тока материјала

Пример – Фиокар





ОДРЕЂИВАЊЕ ПОТРЕБНЕ ОПРЕМЕ ЗА РАД, ИЗВРШИЛАЦА И РАДНИХ МЕСТА

ОДРЕЂИВАЊЕ ПОТРЕБНЕ ОПРЕМЕ ЗА РАД, ИЗВРШИЛАЦА И РАДНИХ МЕСТА

Од чега се полази?

$$\left. \begin{array}{cccc} P_1; & Q_{pl1}; & n_1; & q_1; \\ P_2; & Q_{pl2}; & n_2; & q_2; \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ P_j; & Q_{plj}; & n_j; & q_j; \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ P_r; & Q_{plr}; & n_r; & q_r; \end{array} \right\}$$

Колики су потребни
основни ресурси,
опрема и људи?
У колико смена треба
радити?

ОДРЕЂИВАЊЕ ПОТРЕБНЕ ОПРЕМЕ ЗА РАД, ИЗВРШИЛАЦА И РАДНИХ МЕСТА

БРОЈ МАШИНА
ИСТЕ ВРСТЕ
(БРОЈ РАДНИКА
ИСТЕ СТРУКЕ)



УКУПНО ПОТРЕБНО ВРЕМЕ
(ПОТРЕБАН КАПАЦИТЕТ)

РАСПОЛОЖИВО ВРЕМЕ
(РАСПОЛОЖИВИ КАПАЦИТЕТ)

ОДРЕЂИВАЊЕ ПОТРЕБНЕ ОПРЕМЕ ЗА РАД, ИЗВРШИЛАЦА И РАДНИХ МЕСТА

$$tk_{ij} \quad \left[\frac{\text{vrem. jed.}}{\text{jed. pr.}} \right]$$

- коадно време, односно време по јединици j -тог предмета рада за i -ту врсту обраде, за i -ту врсту машина, (потребно време рада једног средства i -те врсте за израду једног комада j -тог предмета рада);

$$tk_{ij} * q_j \quad \left[\frac{\text{vrem. jed.}}{\text{seriji}} \right]$$

- потребно време рада једног средства i -те врсте за израду једне целе серије j -тог предмета рада без припремно-завршног времена;

$$T_{pzj} \quad [\text{vrem. jed.}]$$

- укупно припремно-завршно време једне серије j – тог предмета рада;

$$T_{pzj} + tk_{ij} * q_j$$

- потребно време рада једног средства i -те врсте за израду једне целе серије j -тог предмета рада са припремно-завршним временом;

$$n_j * (T_{pzj} + tk_{ij} * q_j)$$

- потребно време рада једног средства i -те врсте за израду укупне планиране количине j -тог предмета рада;

ОДРЕЂИВАЊЕ ПОТРЕБНЕ ОПРЕМЕ ЗА РАД, ИЗВРШИЛАЦА И РАДНИХ МЕСТА

$Kp_i \left[\frac{\text{vrem. jed.}}{\text{god}} \right]$ – потребни капацитет за и-ту врсту обраде;

$$M_i: Kp_i = n_1 * (Tpz_1 + tk_{i1} * q_1) + n_2 * (Tpz_2 + tk_{i2} * q_2) + \\ + \dots + n_j * (Tpz_j + tk_{ij} * q_j) + \dots + n_p * (Tpz_p + tk_{ip} * q_p)$$

$$Kp_i = \sum_{j=1}^p n_j (Tpz_j + tk_{ij} \bullet q_j) \pm INRst_i \left[\frac{\text{čas}}{\text{god}} \right]$$

INRsti - стандардно извршење норми рада, пребачај или подбачај за и-ту врсту обраде.

КАКО СЕ УЗИМА У ОБЗИР INR_{st} ?

Нека је за израду планиране количине $Q = 340 \left[\frac{\text{kom}}{\text{god}} \right]$ потребно $K_p = 8\,500 \left[\frac{\text{čas}}{\text{god}} \right]$

Могућа су три случаја, три ситуације:

1. Произведена је планирана количина $\Rightarrow$ **ИСПУЊЕЊЕ НОРМЕ**

$$t = \frac{K_p}{Q} = \frac{8500}{340} = 25 \left[\frac{\text{čas}}{\text{kom}} \right] \Rightarrow INR_{st} = 0$$

2. Произведено је $Q' = 425 \left[\frac{\text{kom}}{\text{god}} \right] \Rightarrow$ **ПРЕБАЧАЈ НОРМЕ**

$$t' = \frac{K_p}{Q'} = \frac{8500}{425} = 20 \left[\frac{\text{čas}}{\text{kom}} \right] \Rightarrow \frac{t - t'}{t} \cdot 100 = \frac{25 - 20}{25} \cdot 100 = 20\% \Rightarrow$$

$$INR_{st} = 0,2 \quad K_p = 0,2 \cdot 8\,500 = 1700 \left[\frac{\text{čas}}{\text{god}} \right] \Rightarrow K_p' = K_p - INR_{st} = 8500 - 1700 = 6800 \left[\frac{\text{čas}}{\text{god}} \right]$$

или $INR_{st} = \frac{t'}{t} = \frac{20}{25} = 0,8 \Rightarrow K_p' = K_p \cdot INR_{st} = 0,8 K_p = 6800 \left[\frac{\text{čas}}{\text{god}} \right]$

$$\frac{Q' - Q}{Q} \cdot 100 = \frac{425 - 340}{340} \cdot 100 = 25[\%]$$

КАКО СЕ УЗИМА У ОБЗИР INR_{st} ?

$$Q = 340 \left[\frac{\text{kom}}{\text{god}} \right] \quad K_p = 8\,500 \left[\frac{\text{kom}}{\text{god}} \right]$$

$$3. \text{ Произведено је } Q'' = 260 \left[\frac{\text{kom}}{\text{god}} \right] \Rightarrow$$

ПОДБАЧАЈ НОРМЕ

$$t'' = \frac{K_p}{Q''} = \frac{8500}{260} = 32,69 \left[\frac{\text{čas}}{\text{kom}} \right] \Rightarrow \frac{t'' - t}{t} \cdot 100 = \frac{32,69 - 25}{25} \cdot 100 = 30,76[\%]$$

$$INR_{st} = 0,3076 K_p = 0,3076 \cdot 8\,500 = 2614,6 \left[\frac{\text{čas}}{\text{god}} \right]$$

$$\Rightarrow K_p' = K_p + INR_{st} = 8500 + 2614,6 = 11114,6 \left[\frac{\text{čas}}{\text{god}} \right]$$

$$\text{или } INR_{st} = \frac{t''}{t} = \frac{32,69}{25} = 1,3076 [1] \Rightarrow K_p'' = K_p \cdot INR_{st} = 1,3076 K_p = 11114,6 \left[\frac{\text{čas}}{\text{god}} \right]$$

$$\frac{Q - Q''}{Q} \cdot 100 = \frac{340 - 260}{340} \cdot 100 = 23,53[\%]$$

ОДРЕЂИВАЊЕ ПОТРЕБНЕ ОПРЕМЕ ЗА РАД, ИЗВРШИЛАЦА И РАДНИХ МЕСТА

$Krm_i \left[\frac{\text{čas}}{\text{god}} \right]$ — расположиви капацитет за и-ту врсту машина;

$Krr_i \left[\frac{\text{čas}}{\text{god}} \right]$ — расположиви капацитет за и-ту струку радника;

$dg \left[\frac{\text{dan}}{\text{god}} \right]$ — број радних дана у години;

$bs \left[\frac{\text{sm}}{\text{dan}} \right]$ — број радних смена у дану;

$\check{c}s \left[\frac{\text{čas}}{\text{sm}} \right]$ — број часова у смени;

$Gst \left[\frac{\text{čas}}{\text{god}} \right]$ — стандардни губици у времену

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

$$BM_i = \frac{Kp_i}{Krm_i} [1]$$

$$Krr_i = dg \cdot 1 \cdot \check{c}s - Gst_i \left[\frac{\text{čas}}{\text{god}} \right]$$

$$BR_i = \frac{Kp_i}{Krr_i} [1]$$



ОДРЕЂИВАЊЕ ПОТРЕБНОГ БРОЈА РАДНИХ МЕСТА ПО ВРСТАМА

При разматрању овог задатка треба имати у виду следеће:

**Потребан број машина и радника одређује се на основу
потребног (K_p) и расположивог капацитета (K_r)**

Које врсте радних места постоје?

Ако је $K_{pm} = K_{pr}$ $\Rightarrow$ 1 RM: један радник и једна машина

Ако је $K_{pm} > K_{pr}$ $\Rightarrow$ 1 RM: један радник и више машина

Ако је $K_{pm} < K_{pr}$ $\Rightarrow$ 1 RM: више радника и једна машина

Primer

Vrsta obrade	Vrsta mašine	Struka radnika	INRst _i [%]	tk _{ij} [min/kom]					
				Mašine			Radnici		
				P ₁	P ₂	P ₃	P ₁	P ₂	P ₃
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
O ₁	M ₁	S ₁	Podb. 15 %	15	20	10	32	40	25
O ₂	M ₂	S ₂	Isp. norme	10	12	18	10	12	18
O ₃	M ₃	S ₃	Preb. 25 %	25	20	30	5	4	6
O ₄	M ₄	S ₄	Isp. norme	10	5	15	10	5	15
Tpz _i [čas/ser]				8	12	10	8	12	10
Qpl _i [kom/god]				20000	15000	10000	20000	15000	10000
n _j [ser/god]				4	5	10	4	5	10
q _j [kom/ser]				5000	3000	1000	5000	3000	1000

$$Kpm_1 = [4 * (8 + 5000 * 15 / 60) + 5 * (12 + 3000 * 20 / 60) + 10 * (10 + 1000 * 10 / 50)] * 1,15 \left[\frac{\text{čas}}{\text{god}} \right]$$

$$Kpr_1 = [4 * (8 + 5000 * 32 / 60) + 5 * (12 + 3000 * 40 / 60) + 10 * (10 + 1000 * 25 / 50)] * 1,15 \left[\frac{\text{čas}}{\text{god}} \right]$$

