



PROUČAVANJE RASPOREDA

Metod modela rasporeda

Osnove industrijskog inženjerstva

- Proučavanje metoda rada
 - Raspored opreme i komandi na radnom mestu
 - Redosled zahvata ili pokreta pri izvođenju operacije
 - Međuzavisnost zahvata ili pokreta pri izvođenju operacije
- Utvrđivanje potrebnog vremena - normativa rada
- Utvrđivanje vrednosti i stimulatívno plaćanje rada

Faze metoda PMR:

PSRS

- I Izbor pravca proučavanja metoda rada
- II Snimanje postojećeg stanja metoda rada
- III Analiza postojećeg stanja metoda rada
- IV Projektovanje optimalnog metoda rada
- V Obuka radnika za primenu optimalnog metoda rada
- VI Primena metoda rada
- VII Kontrola primene rezultata

NSRS

Proučavanje rasporeda opreme i komandi na radnom mestu

- Proučavanje rasporeda opreme i komandi je značajno zbog toga što oprema na radnom mestu svojim postojanjem i položajem ima dominantan uticaj na način obavljanja operacije.
- Prethodno se tehnologijom definiše tehnološka oprema (mašine i alati), koji se koriste za obradu i kontrolu predmeta rada).
- Proučavanjem rasporeda se po prvi put definišu organizaciona pomagala koja omogućavaju radniku da na najlakši i najefikasniji način obavlja operaciju.
- Pored definisanja organizacionih pomagala, proučavanjem rasporeda definiše se položaj svih elemenata opreme u raspoloživom prostoru.
- Organizaciona oprema obuhvata razne držače i dodavače za predmete rada, ergonomsku opremu (stolove, stolice,...), i druga pomagala, koja treba da olakšaju rad radniku.

Proučavanje rasporeda opreme i komandi na radnom mestu

- Metod modela rasporeda – postupak proučavanja rasporeda opreme i komandi na radnom mestu uz upotrebu modela
- Metod konca – postupak proučavanja rasporeda opreme i komandi i redosleda zahvata transporta predmeta rada.
- Metod hodograma – postupak proučavanja rasporeda opreme i komandi na radnom mestu i redosleda hodova radnika.

Proučavanje rasporeda na radnom mestu metodom modela rasporeda

- Model je pojednostavljen prikaz nekog stvarnog objekta, koji sadrži stvari koje su bitne za istraživanje, a zanemaruje stvari (svojstva) koje su manje bitne.
- Vrste modela:
 - Verbalni model(rečima opisan problem);
 - Grafički model (grafički prikaz fizičkih komponenti);
 - Fizički model (umanjen fizički objekat); i
 - Matematički model.

Metod modela rasporeda - postupak

I Izbor pravca istraživanja - proučavanja rada:

- a) definisanje problema,
- b) definisanje verbalnog modela,
- c) objašnjenje problema,
- d) definisanje cilja istraživanja,
- e) definisanje kriterijuma,
- f) definisanje ograničenja.

II Snimanje postojećeg stanja metodom modela rasporeda

- g) Prikupljanje podataka o postojećem stanju.

III Analiza postojećeg stanja

- h) razdvajanje,
- i) kritička ocena,
- j) parcijalna rešenja,
- k) sinteza parcijalnih rešenja.

IV Projektovanje novih rešenja metodom modela rasporeda

- l) velika sinteza,
- m) projektovanje optimalne metode rada,
- n) proračun ušteta,
- o) utvrđivanje potrebnog vremena,
- p) utvrđivanje relativne vrednosti,
- r) upotreba rezultata proučavanja rada - racionalizacija rada i korišćenje podataka.

V Obuka radnika

- s) prezentacija rezultata, obuka radnika, izbor radnika.

VI Primena rezultata proučavanja rada

- t) dobijanje potrebnih saglasnosti, ..., informisanje radnika,
- u) provera učinjenih izmena,
- v) primena rezultata PR,

VII Kontrola rezultata primene proučavanja rada

- w) kontrola primene (MR, PV, RV),
- x) proračun ostvarenih efekata.

Metod modela rasporeda - postupak

I Izbor pravca istraživanja - proučavanja rada:

- a) definisanje problema,
- b) definisanje verbalnog modela,
- c) objašnjenje problema,
- d) definisanje cilja istraživanja,
- e) definisanje kriterijuma,
- f) definisanje ograničenja.

FON		Opis problema			
Proizvod:		Snimač:		Indeks:	
Pogon:		Datum:			

Metod modela rasporeda - postupak

II Snimanje postojećeg stanja metodom modela rasporeda

- g) Prikupljanje podataka o postojećem stanju.
- Specifikacija opreme (Lista potrebne opreme za izvođenje operacije na radnom mestu)

FON		Pogon		Proizvod				
Lista potrebne opreme za izvođenje operacije na radnom mestu		Radno mesto						
		Operacija						
		Raspored		Uputstvo				
RB	Naziv i kratak opis dela opreme	Oznaka	Jed. mere	Količina	Dimenzije			Crtež
					d	š	v	
	Specifikacija opreme							

Metod modela rasporeda - postupak

II Snimanje postojećeg stanja metodom modela rasporeda

- g) Prikupljanje podataka o postojećem stanju.
- Karta modela rasporeda

FON	Pogon	Proizvod		
Karta modela / konce / hodograma	Pogon			
	Proces			
Opis operacije	Lista opreme	Rekapitulacija		
	Uslovi rada	Opis veličine	Jedinica mere	Stanje
	Radnik			
	Redosled			
	Međuzavisnost			
	Uputstvo			
Razmera:		Postojeće / Novo stanje		

Metod modela rasporeda - postupak

- Analiza **postojećeg stanja**

RAZDVAJANJE	KRITIKA	IDEJE	SINTEZA
<p>1. Po trajnosti: trajno.</p> <p>2. Po stabilnosti: stabilno.</p> <p>3. Po pravcu istraživanja:</p> <p>4. Po kriterijumu:</p> <p>5. Po elementima i rangu:</p> <p>6. Po metodama i sredstvima:</p>	<p>(Postavljanje pitanja i davanje odgovora o postojećem stanju rasporeda za 4 elementa)</p> <p>Konstrukcija:</p> <p>Čime se radi?</p> <p>Zašto?</p> <p>Čime bi moglo da se radi?</p> <p>→ ideje za poboljšanje</p> <p>Položaj:</p> <p>Gde se radi?</p> <p>Zašto?</p> <p>Gde bi moglo da se radi?</p> <p>→ ideje za poboljšanje</p>	<p>(Davanje alternativnih ideja (po 2) o načinu za poboljšavanje postojećeg stanja rasporeda za 4 elementa)</p>	<p>1. Nabaviti novu opremu:</p> <p>2. Rekonstruisati postojeću opremu koja nije odgovarajuća</p> <p>3. Eliminirati opremu koja nije potrebna</p> <p>4. Rasporediti opremu</p> <p>Realizacijom predloga mogu se postići efekti:</p>

Analiza postojećeg stanja- instrukcije

Korak	Napomena
1. Odrediti i upisati trajnost i stabilnost operacije	<ul style="list-style-type: none"> - Utvrditi da li je operacija koja će se trajno izvoditi (u dužem periodu u budućnosti) - Utvrditi dinamiku – dnevno, nedeljno, mesečno, sezonsko ili godišnje ponavljanje.
2. Upisati pravac i kriterijume istraživanja	<ul style="list-style-type: none"> - Voditi računa o definisanom cilju istraživanja u izboru pravca istraživanja - Voditi računa o definisanim kriterijumima u izboru pravca istraživanja
3. Uraditi razdvajanje po elementima istraživanja	<ul style="list-style-type: none"> - Voditi računa da se popišu svi elementi - Elemente razdvojiti i grupisati po pravcima istraživanja
4. Za svaki element utvrditi i upisati podatke za rangiranje	<ul style="list-style-type: none"> - Podatke za rangiranje utvrditi na osnovu upisanih kriterijuma
5. Odrediti rang elemenata	<ul style="list-style-type: none"> - U skladu sa određenim podacima za rangiranje, na osnovu definisanih kriterijuma, odrediti rang elemenata - U slučaju definisanja više pravaca istraživanja, odrediti rang po svakom pravcu istraživanja
6. Upisati metode i sredstva koje se koriste	<ul style="list-style-type: none"> - U skladu se definisanim pravcem istraživanja koriste se odgovarajuće pitalice i pravila za projektovanje rasporeda opreme i komandi, redosleda i međuzavisnosti zahvata - Pareto princip, rešenja iz literature i dobra praksa se uvek koriste
7. Kritički preispitati najznačajnije elemente istraživanja	<ul style="list-style-type: none"> - U skladu sa definisanim pravcima istraživanja, po svakom kritikovanom elementu, koristiti odgovarajuće pitalice - Kritikovati elemente odvojeno po definisanim pravcima istraživanja - Kritikovati najvažnije elemente po definisanom rangju - Za zadatak 4 ukupno, u praksi po potrebi
8. Odrediti ideje (parcijalna rešenja) za svaki element istraživanja	<ul style="list-style-type: none"> - U skladu sa pravilima za proučavanje rasporeda opreme i komandi, redosleda i međuzavisnosti zahvata i načinima poboljšavanja, formulisati ideje - Za svaki kritikovani element predložiti više od jedne ideje
9. Odabrane ideje upisati u sintezi parcijalnih rešenja	<ul style="list-style-type: none"> - Ideje sumirati po definisanim pravcima istraživanja - Ilustrovati ideje u sintezi parcijalnih rešenja - Sinteza daje celovit verbalni opis i skicu novog rešenja

Metod modela rasporeda - postupak

IV Projektovanje novih rešenja metodom modela rasporeda

- m) projektovanje optimalne
metode rada,
- Karta modela rasporeda

FON	Pogon	Proizvod		
Karta modela / karta / hodograma	Pogon			
	Proces			
Opis operacije	Lista opreme	Rekapitulacija		
	Uslovi rada	Opis veličine	Jedinica mere	Stanje
	Radnik			
	Redosled			
	Međuzavisnost			
	Uputstvo			
Razmera:		Postojeće / Novo stanje		

Metod modela rasporeda - postupak

**IV Projektovanje novih
rešenja metodom
modela rasporeda**
n) proračun ušteda,

FON	Pogon	Šifra pogona	Proizvod	Šifra proizvoda		
	Radno mesto			Šifra RM.		
	Operacija			Šifra operacije		
Opis operacije	Rekapitulacija stanja i ušteda					
	Opis veličine	Jedinica mere	Stanje		Očekivane uštede	
			Postojeće	Novo	Δ_{NS}	η_{NS}
$\Delta_{NS} = NS - PS$; $\eta_{NS} = \frac{ NS-PS }{PS} * 100$ [%]						
Rekapitulacija ušteda						

Popunjavanje karte modela rasporeda

Korak	Napomena
1. Popuniti zaglavlje karte	<ul style="list-style-type: none">- Popuniti poznate rubrike na početku- Na kraju snimanja prekontrolisati i dopuniti zaglavlje
2. Odrediti i izmeriti granice radnog mesta u stvarnom objektu	<ul style="list-style-type: none">- Voditi računa o sopstvenoj i bezbednosti drugih lica
3. Ucrtati granice radnog mesta u kartu, u odgovarajućoj razmeri	<ul style="list-style-type: none">- Koristiti standardne razmere- Crtati lenjirom i grafitnom olovkom
4. Prepoznati i ucrtati u kartu transportne staze, ulaz i izlaz sa radnog mesta	<ul style="list-style-type: none">- Ukoliko u stvarnosti granice radnog mesta i transportne staze nisu obeleženi na odgovarajući način, predložiti da se obeleže.
5. Odrediti dimenzije, položaj i druge karakteristike svakog objekta na radnom mestu	<ul style="list-style-type: none">- Meriti standardnim metrom- Odrediti položaj u odnosu na granice- Druge karakteristike mogu biti mesto komandi, mesto punjenja i pražnjenja mašine, potrebna slobodna zona za održavanje, instalacije na radnom mestu i mesto priključka opreme na instalacije, u skladu sa konkretnim potrebama
6. Ucrtati grafički model svakog objekta na odgovarajuće mesto u karti	<ul style="list-style-type: none">- U skladu sa određenim dimenzijama i položajem, na osnovu definisane razmere, ucrtati grafički model- Prilikom projektovanja novog stanja voditi računa o potrebnom prostoru za bezbedan rad radnika i druge namene
7. Izračunati i upisati potrebne podatke za rekapitulaciju	<ul style="list-style-type: none">- Voditi računa o razmeri
8. Popuniti listu opreme	<ul style="list-style-type: none">- Napraviti spisak, sa dimenzijama, količinama i oznakama svih elemenata rasporeda.

Primer: Operacija izrade sanduka od plastike

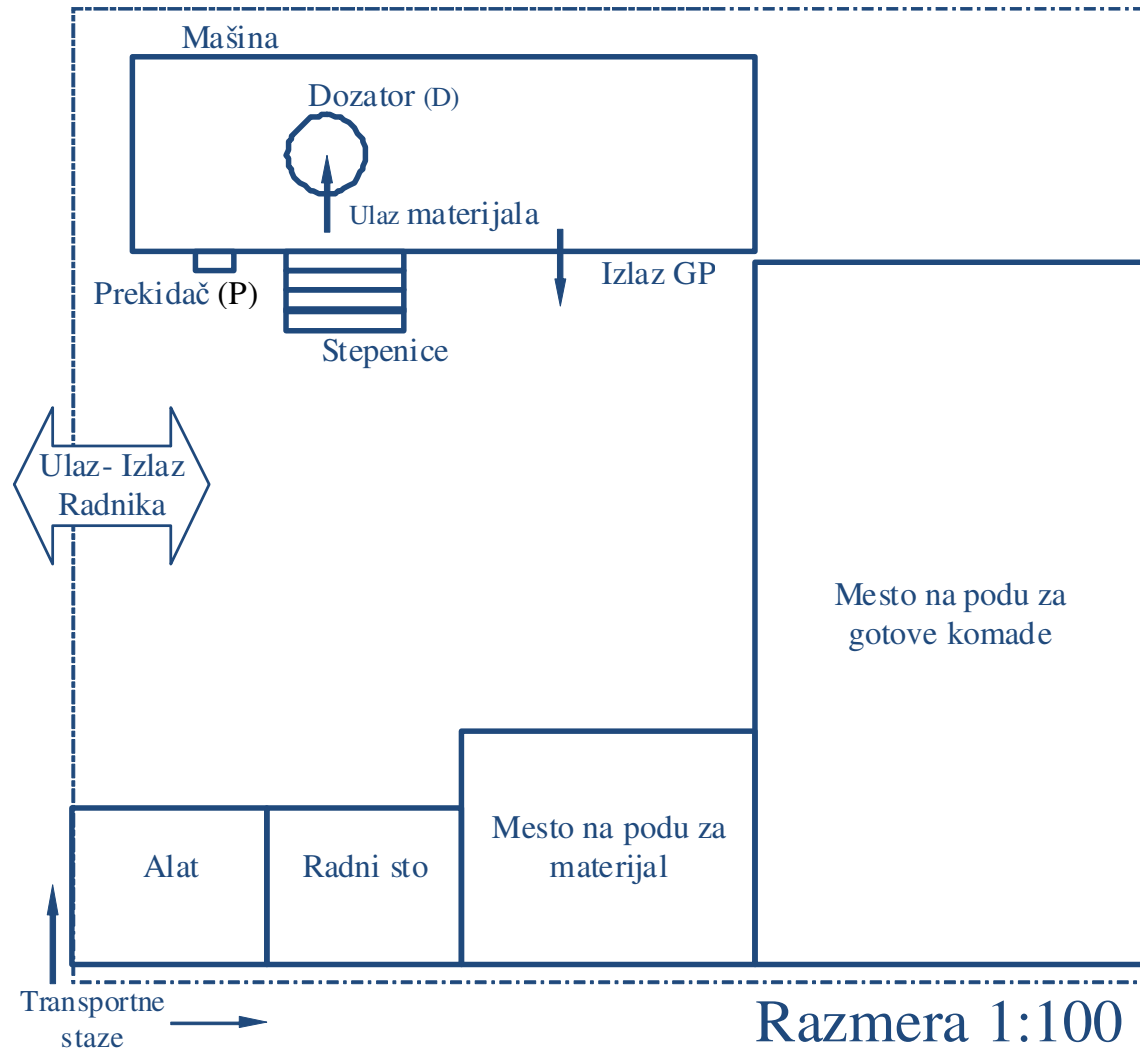
OPIS PROBLEMA

- U pogonu za brizganje plastike se javio problem nedostatka prostora dimenzija 6 x 2 metra, za smeštaj nove mašine. Postoje dve mogućnosti za rešavanje ovog problema: proširiti postojeći objekat ili racionalizovati raspored postojeće opreme. Na rešavanju problema angažovan je industrijski inženjer.
- Preliminarnim istraživanjima je zaključeno da se problem može rešiti tako što bi se racionalnije iskoristio prostor na radnom mestu na kome se izrađuju sanduci za pivo. Zbog toga je pokrenut projekat racionalizacije na ovom radnom mestu.
- Prikupljeni su podaci o proizvodu, rasporedu opreme na radnom mestu, na kome se izrađuju sanduci od plastike za pivske flaše, i načinu obavljanja operacije:
- Dimenzije sanduka za pivske flaše su 40 x 30 x 22 cm, težina 1,785 kg.

Primer: Operacija izrade sanduka od plastike

OPIS PROBLEMA (2)

- Tlocrt rasporeda opreme na radnom mestu



Primer: Operacija izrade sanduka od plastike

OPIS PROBLEMA (3)

- U toku smene radnik obavlja sledeće aktivnosti:
 - prilazi prekidaču (P) i uključuje mašinu da se greje;
 - odlazi do radnog stola i proučava dokumentaciju;
 - odlazi do alata;
 - uz pomoć kranske dizalice donosi alat do mašine i postavlja ga;
 - odlazi po prvu mericu materijala, koja se nalazi na gomili na podu (specijalne vreće od 20 kg plastičnih granula određene boje);
 - donosi mericu uz stepenice do dozatora (D) gde istu isipa;
 - praznu mericu vraća do mesta gde se nalaze i pune;
 - prilazi mašini i uključuje je, te čeka da se izradi prvi komad;
 - vadi iz mašine komad i odnosi ga na radni sto;
 - obrađuje ivice i odseca nalivke, te odnosi komad na gomilu na podu;
 - vraća se do mašine i postupak se ponavlja.
- U toku smene izrađuje se 168 kom od 15 merica. Na kraju smene odlazi sa radnog mesta, posle odlaganja poslednjeg komada.
- Preduzeće radi 360 dana godišnje, jednu smenu dnevno.

Primer: Operacija izrade sanduka od plastike

CILJ

- Obezbediti prostor za smeštaj nove mašine uz minimalne troškove, povećati produktivnost prostora¹ i humanizovati rad delovanjem na raspored na radnom mestu.

KRITERIJUMI

- Površina radnog mesta, troškovi prostora za smeštaj nove mašine, produktivnost prostora, humanizacija u radu.

OGRANIČENJA

- Sredstva su ograničena na oko 30 000 din. Mašina se ne može pomerati. Mogu se predložiti manje rekonstrukcije, nabavka nove, organizacione opreme: paleta, kolica, postolja za materijal.

¹ Produktivnost prostora je pokazatelj godišnjeg obima proizvodnje po kvadratnom metru površine radnog mesta.

Primer: Operacija izrade sanduka od plastike

ALGORITAM:

- a) Prikazati postojeći način rada kartom modela rasporeda
- b) Analizirati postojeće stanje
- c) Projektovati nov način rada kartom modela rasporeda
- d) Proračunati uštede, a naročito u površini radnog mesta i uštede u novcu obzirom da metar kvadratni industrijske površine košta oko 15 000 din.
- e) Objasniti kako se predloženim rešenjem delovalo na problem

Operacija izrade sanduka od plastike

Rešenje

- a) Prikazati postojeći način rada kartom modela rasporeda
 - Lista opreme PS
 - Karta modela PS
- b) Analizirati postojeće stanje
 - Razdvajanje
 - Kritika sa idejama
 - Sinteza
- c) Projektovati nov način rada kartom modela rasporeda
 - Lista opreme NS
 - Karta modela NS
- d) Proračunati uštede, a naročito u površini radnog mesta i uštede u novcu obzirom da metar kvadratni industrijske površine košta oko 15 000 din.
 - Analiza postojećeg stanja -sinteza
 - Rekapitulacija ušteta
- e) Objasniti kako se predloženim rešenjem delovalo na problem
 - Rekapitulacija ušteta

a) Prikazati postojeći način rada kartom modela rasporeda - Lista opreme PS

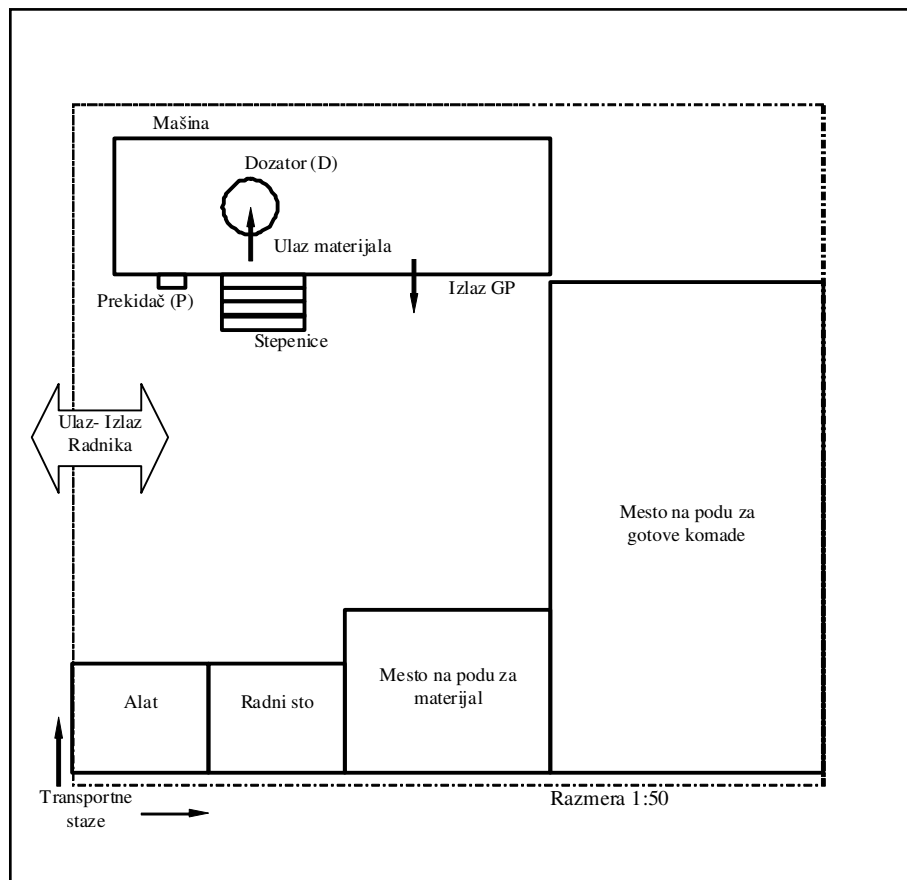
FON		Pogon Mašinska radionica		Proizvod				
Lista potrebne opreme za izvođenje operacije na radnom mestu		Radno mesto						
		Operacija Izrada plastičnog sanduka za pivo brizganjem						
		Raspored			Uputstvo			
RB	Naziv i kratak opis dela opreme	Oznaka	Jed. mere	Količina	Dimenzije d š v			Crtež
Specifikacija opreme								
1	Mašina	M	kom	1	8	2,75		
2	Alat	A	kom	1	2,5	1		
3	Radni sto	RS	kom	1	2,5	1		
4	Kranska dizalica	KD	kom	1				
5	Stepenice	S	kom	1				
Specifikacija materijala								
1	Materijla pakovan u vreće od 20 kg	MV	kom	15				
2	Gotovi proizvodi (sanduci)	GP	kom	168	0,4	0,3	0,22	

a) Prikazati postojeći način rada kartom modela rasporeda
Lista opreme PS

FON		Pogon Mašinska radionica			Proizvod			
Lista potrebne opreme za izvođenje operacije na radnom mestu		Radno mesto						
		Operacija		Izrada plastičnog sanduka za pivo brizganjem				
		Raspored				Uputstvo		
RB	Naziv i kratak opis dela opreme	Oznaka	Jed. mere	Količina	Dimenzije			Crtež
					d	š	v	
	Specifikacija opreme							
1	Mašina	M	kom	1	8	2,75		
2	Alat	A	kom	1	2,5	1		
3	Radni sto	RS	kom	1	2,5	1		
4	Kranska dizalica	KD	kom	1				
5	Stepenice	S	kom	1				
	Specifikacija materijala							
1	Materijla pakovan u vreće od 20 kg	MV	kom	15				
2	Gotovi proizvodi (sanduci)	GP	kom	168	0,4	0,3	0,22	

a) Prikazati postojeći način rada kartom modela rasporeda - Karta modela rasporeda PS

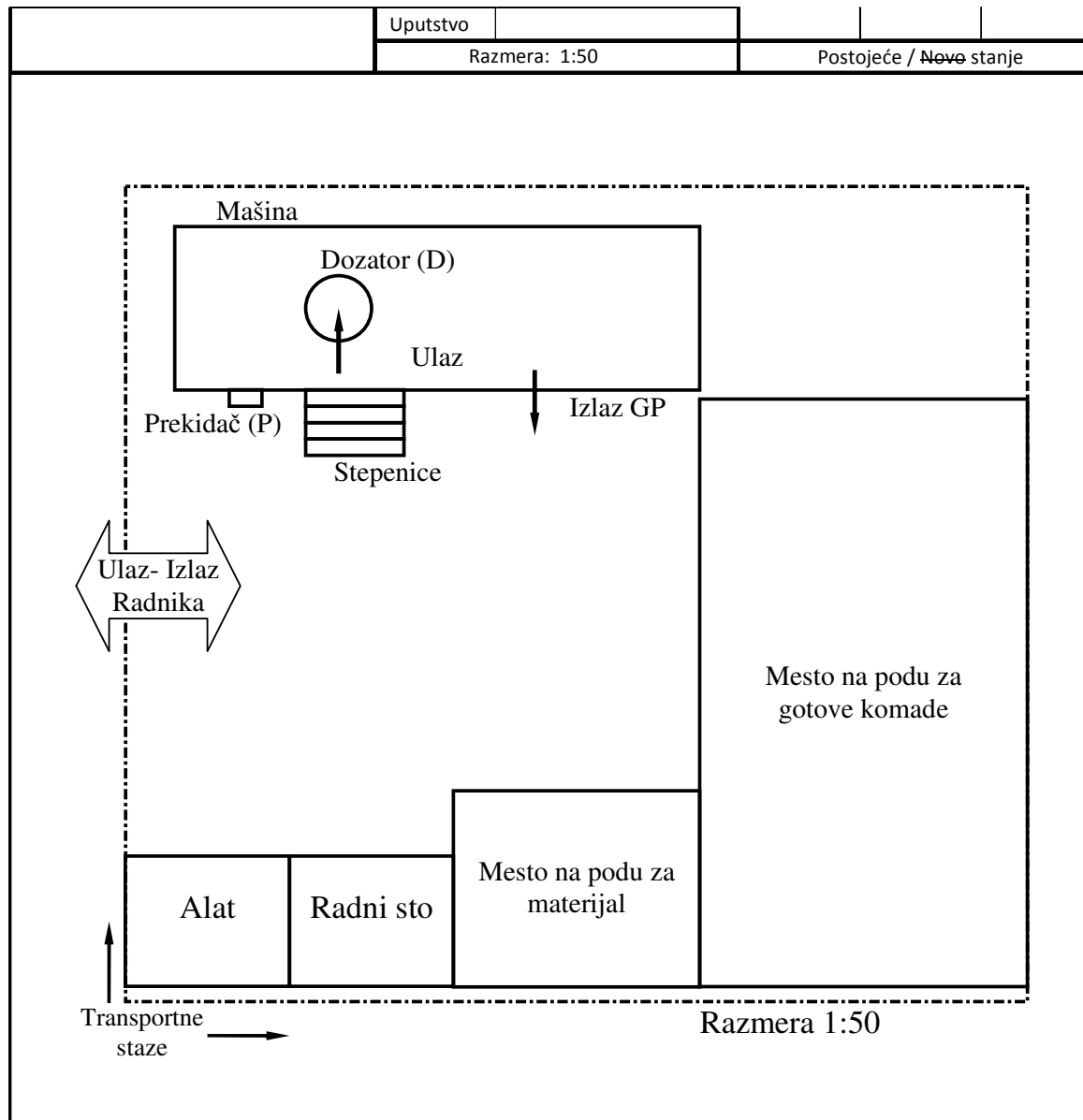
FON	Pogon Mašinska radionica	Proizvod Sanduk za pivske flaše		
Karta modela / konca / hodograma	Pogon Mašinska radionica	Proces		
Opis operacije Izrada plastičnog sanduka za pivo brizganjem	Lista opreme	Rekapitulacija		
	Uslovi rada Normalni radionički	Opis veličine	Jedinica mere	Stanje
	Radnik P.Z.	P	m²	42,8
	Redosled	Tr	x 1000 din	180
	Međuzavisnost	PR	kom/m²	1413
Uputstvo	Razmera: 1:50	Postojeće / Novo stanje		



a) Prikazati postojeći način rada kartom modela rasporeda - Karta modela rasporeda PS

FON	Pogon Mašinska radionica	Proizvod Sanduk za pivske flaše			
Karta modela / konca / hodograma	Pogon	Mašinska radionica			
	Proces				
Opis operacije Izrada plastičnog sanduka za pivo brizganjem	Lista opreme		Rekapitulacija		
	Uslovi rada	Normalni radionički	Opis veličine	Jedinica mere	Stanje
	Radnik	P.Z.	P	m²	42,8
	Redosled		Tr	x 1000 din	180
	Međuzavisnost		PR	kom/m²	1413
	Uputstvo				
	Razmera: 1:50		Postojeće / Novo stanje		

a) Prikazati postojeći način rada kartom modela rasporeda - Karta modela rasporeda PS



b) Analiza - razdvajanje

FON	Radno mesto	Šifra RM.																																							
Operacija	Izrada plastičnog sanduka za pivo brizganjem	Šifra operacije																																							
Razdvajanje																																									
<p>1. Po trajnosti: operacija se obavlja trajno, na proizvodu iz stalnog i standardnog programa ovog preduzeća.</p> <p>2. Po stabilnosti: operacija se izvodi stabilno, svakoga radnog dana u toku godine.</p> <p>3. Po pravcu istraživanja: raspored opreme na radnom mestu.</p> <p>4. Po kriterijumu: - produktivnost rada kroz smanjenje: 4.1. površine radnog mesta, 4.2. učestalosti korišćenja. - humanizacija u radu kroz smanjenje: 4.3. nošenja predmeta rada.</p> <p>5. Po elementima i rang:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Elementi rasporeda</th> <th style="text-align: center;">P [m²]</th> <th style="text-align: center;">rang [1]</th> <th style="text-align: center;">f [smena⁻¹]</th> <th style="text-align: center;">rang [1]</th> <th style="text-align: center;">rang HR [1]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;">Mašina</td> <td style="text-align: center;">22</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">185</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Alat</td> <td style="text-align: center;">2,5</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Radni sto</td> <td style="text-align: center;">2,5</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">168</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Gotovi komadi</td> <td style="text-align: center;">18</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">168</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Materijal</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table> <p>6. Po metodama i sredstvima: Metod modela, Pareto princip, princip pitalica, pravila za projektovanje optimalnog rasporeda rešenja iz literature, dobra praksa</p>						Elementi rasporeda	P [m ²]	rang [1]	f [smena ⁻¹]	rang [1]	rang HR [1]	Mašina	22	1	185	1	3	Alat	2,5	5	1	5	-	Radni sto	2,5	4	168	2	4	Gotovi komadi	18	2	168	3	2	Materijal	9	3	15	4	1
Elementi rasporeda	P [m ²]	rang [1]	f [smena ⁻¹]	rang [1]	rang HR [1]																																				
Mašina	22	1	185	1	3																																				
Alat	2,5	5	1	5	-																																				
Radni sto	2,5	4	168	2	4																																				
Gotovi komadi	18	2	168	3	2																																				
Materijal	9	3	15	4	1																																				

b) Analiza - razdvajanje

FON	Radno mesto		Šifra RM.	
	Operacija	Izrada plastičnog sanduka za pivo brizganjem	Šifra operacije	

Razdvajanje

1. Po trajnosti:

operacija se obavlja trajno, na proizvodu iz stalnog i standardnog programa ovog preduzeća.

2. Po stabilnosti:

operacija se izvodi stabilno, svakoga radnog dana u toku godine.

3. Po pravcu istraživanja:

raspored opreme na radnom mestu.

4. Po kriterijumu:

- produktivnost rada kroz smanjenje:
 - 4.1. površine radnog mesta,
 - 4.2. učestalosti korišćenja.
- humanizacija u radu kroz smanjenje:
 - 4.3. nošenja predmeta rada.

b) Analiza - razdvajanje

5. Po elementima i rangu:

Elementi rasporeda	P [m ²]	rang [1]	f [smena ⁻¹]	rang [1]	rang HR [1]
Mašina	22	1	185	1	3
Alat	2,5	5	1	5	-
Radni sto	2,5	4	168	2	4
Gotovi komadi	18	2	168	3	2
Materijal	9	3	15	4	1

6. Po metodama i sredstvima:

Metod modela, Pareto princip, princip pitalica, pravila za projektovanje optimalnog rasporeda rešenja iz literature, dobra praksa

b) Analiza – kritika sa idejama

FON	Radno mesto		Šifra RM.	
	Operacija	Izrada plastičnog sanduka za pivo brizganjem	Šifra operacije	
Kritika		Ideje		
<p>1. Mesto za gotove komade <i>Kako su smešteni gotovi komadi?</i> Smešteni su na podu, na prostoru površine 4,0 x 4,5 m. <i>Kako se još mogu smestiti?</i> Ideje: 1.A.a,1.A.b <i>Gde se nalaze gotovi komadi?</i> Na poziciji <i>Mesto na podu za gotove komade</i> (vidi snimak PS). <i>Zbog čega se nalaze baš tu?</i> Nije poznato. <i>Gde se još mogu nalaziti?</i> Ideje: 1.B.a,1.B.b</p> <p>2. Radni sto <i>Kakav sto se koristi?</i> Koristi se ravan sto, površine: 2,5x1,0m. <i>Zašto se koristi baš ovaj sto?</i> Koristi se za obradu gotovih komada. <i>Da li sto odgovara standardima?</i> Površina stola je veća od potrebne. <i>Kakav se sto može koristiti?</i> Ideje: 2.A.a,2.A.b <i>Gde se sto nalazi?</i> Na poziciji <i>Radni sto</i>. (vidi snimak PS) <i>Zbog čega se nalazi baš tu?</i> Nije poznato. <i>Gde se još može nalaziti?</i> Ideje: 2.B.a,2.B.b</p> <p>3. Mesto za materijal. <i>Kako je smešten materijal?</i> Vreće težine 20kg su smeštene na podu, na prostoru površine 3,0x3,0 m. <i>Kako se još mogu smestiti?</i> Ideje: 3.A.a, 3.A.b <i>Gde se nalazi materijal?</i> Na poziciji <i>Mesto na podu za materijal</i> (snimak PS) <i>Zbog čega se nalazi baš tu?</i> Nije poznato. <i>Gde se još može nalaziti?</i> Ideje: 3.B.a,3.B.b</p> <p>4. Ostalo <i>Da li uslovi na radnom mestu odgovaraju standardima?</i> Ne jer nedostaju neki elementi opreme. <i>Kako se uslovi rada na radnom mestu mogu usaglasiti sa standardima?</i> Ideje:4.a.</p>		<p>1. Mesto za gotove komade. <i>A. Konstrukcija.</i> a) Ređanjem po 7 sanduka u vis (1,54m) smanjila bi se potrebna površina na 2,4x1,2m b) Gotovi komadi se mogu složiti na 3 standardne palete (1,2x0,8m). Ove palete se mogu smestiti na postolja sa točkicama radi lakše manipulacije.</p> <p><i>B. Raspored.</i> a) Na istom mestu. b) Pored radnog stola.</p> <p>2. Radni sto <i>A. Konstrukcija.</i> a) Isti sto. b) Sto manje površine (1,0x0,8m)</p> <p><i>B. Raspored</i> a) Pored mašine. b) Pored mesta za gotove komade.</p> <p>3. Mesto za materijal <i>A. Konstrukcija</i> a) Nabavljati materijal u vrećama ili kontejnerima od 300 kg. b) Složiti vreće na standardnu paletu.</p> <p><i>B. Raspored</i> a) Paleta sa vrećama pored mašine. b) Vreća ili kontejner iznad mašine.</p> <p>4. Ostala oprema a) Stolica.</p>		

b) Analiza – kritika sa idejama

FON	Radno mesto	Šifra RM.
	Operacija	Šifra operacije
	Izrada plastičnog sanduka za pivo brizganjem	
Kritika	Ideje	
<p>1. Mesto za gotove komade</p> <p><i>Kako su smešteni gotovi komadi?</i> Smešteni su na podu, na prostoru površine 4,0 x 4,5 m.</p> <p><i>Kako se još mogu smestiti?</i> Ideje: 1.A.a,1.A.b</p> <p><i>Gde se nalaze gotovi komadi?</i> Na poziciji <i>Mesto na podu za gotove komade</i> (vidi snimak PS).</p> <p><i>Zbog čega se nalaze baš tu?</i> Nije poznato.</p> <p><i>Gde se još mogu nalaziti?</i> Ideje: 1.B.a,1.B.b</p>	<p>1. Mesto za gotove komade.</p> <p><i>A. Konstrukcija.</i></p> <p>a) Ređanjem po 7 sanduka u vis (1,54m) smanjila bi se potrebna površina na 2,4x1,2m</p> <p>b) Gotovi komadi se mogu složiti na 3 standardne palete (1,2x0,8m). Ove palete se mogu smestiti na postolja sa točkicama radi lakše manipulacije.</p> <p><i>B. Raspored.</i></p> <p>a) Na istom mestu.</p> <p>b) Pored radnog stola.</p>	

b) Analiza – kritika sa idejama

2. Radni sto

Kakav sto se koristi?

Koristi se ravan sto, površine: 2,5x1,0m.

Zašto se koristi baš ovaj sto?

Koristi se za obradu gotovih komada.

Da li sto odgovara standardima?

Površina stola je veća od potrebne.

Kakav se sto može koristiti?

Ideje: 2.A.a,2.A.b

Gde se sto nalazi?

Na poziciji *Radni sto*. (vidi snimak PS)

Zbog čega se nalazi baš tu?

Nije poznato.

Gde se još može nalaziti?

Ideje: 2.B.a,2.B.b

2. Radni sto

A. Konstrukcija.

a) Isti sto.

b) Sto manje površine (1,0x0,8m)

B. Raspored

a) Pored mašine.

b) Pored mesta za gotove komade.

b) Analiza – kritika sa idejama

3. Mesto za materijal.

Kako je smešten materijal?

Vreće težine 20kg su smeštene na podu, na prostoru površine 3,0x3,0 m.

Kako se još mogu smestiti?

Ideje: 3.A.a, 3.A.b

Gde se nalazi materijal?

Na poziciji Mesto na podu za materijal (snimak PS)

Zbog čega se nalazi baš tu?

Nije poznato.

Gde se još može nalaziti?

Ideje: 3.B.a,3.B.b

4. Ostalo

Da li uslovi na radnom mestu odgovaraju standardima?

Ne jer nedostaju neki elementi opreme.

Kako se uslovi rada na radnom mestu mogu usaglasiti sa standardima?

Ideje:4.a.

3. Mesto za materijal

A. Konstrukcija

a) Nabavljati materijal u vrećama ili kontejnerima od 300 kg.

b) Složiti vreće na standardnu paletu.

B. Raspored

a) Paleta sa vrećama pored mašine.

b) Vreća ili kontejner iznad mašine.

4. Ostala oprema

a) Stolica.

b) Analiza – sinteza

FON	Radno mesto		Šifra RM.	
	Operacija	Izrada plastičnog sanduka za pivo brizganjem	Šifra operacije	

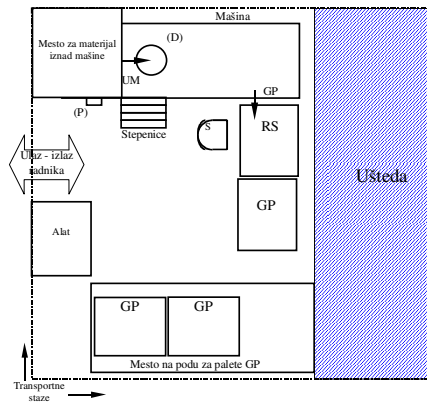
Sinteza

1. Nabaviti novu opremu

- A. Drvene palete standardnih dimenzija (1,2 x 0,8 m) za gotove proizvode - 3 komada.
- B. Kolica za palete sa gotove proizvode - 3 komada. Komade slagati na standardne palete.
- C. Držač za kontejner sa materijalom.
- D. Materijal pakovan u kontejnere od 300 kg.
- E. Sto manje površine 1,0x0,8 m.
- F. Stolicu za polusedeći radni položaj.

2. Promeniti raspored opreme

Novi raspored opreme je dat na skici:



Efekti predloženih mera:

Povećaće se produktivnost jer se radnik manje kreće u toku rada i ne zaustavlja mašinu zbog punjenja, i humanizovati rad jer je eliminisano nošenje materijala i omogućen rad u sedećem ili stojećem položaju (po slobodnom izboru radnika).

b) Analiza – sinteza

FON	Radno mesto		Šifra RM.	
	Operacija	Izrada plastičnog sanduka za pivo brizganjem	Šifra operacije	
Sinteza				
1. Nabaviti novu opremu				
A. Drvene palete standardnih dimenzija (1,2 x 0,8 m) za gotove proizvode - 3 komada.				
B. Kolica za palete sa gotove proizvode - 3 komada. Komade slagati na standardne palete.				
C. Držač za kontejner sa materijalom.				
D. Materijal pakovan u kontejnere od 300 kg.				
E. Sto manje površine 1,0x0,8 m.				
F. Stolicu za polusedeći radni položaj.				
2. Promeniti raspored opreme				
Novi raspored opreme je dat na skici:				

b) Analiza – sinteza

Efekti predloženih mera:

Povećaće se produktivnost jer se radnik manje kreće u toku rada i ne zaustavlja mašinu zbog punjenja, i humanizovati rad jer je eliminisano nošenje materijala i omogućen rad u sedećem ili stojećem položaju (po slobodnom izboru radnika).

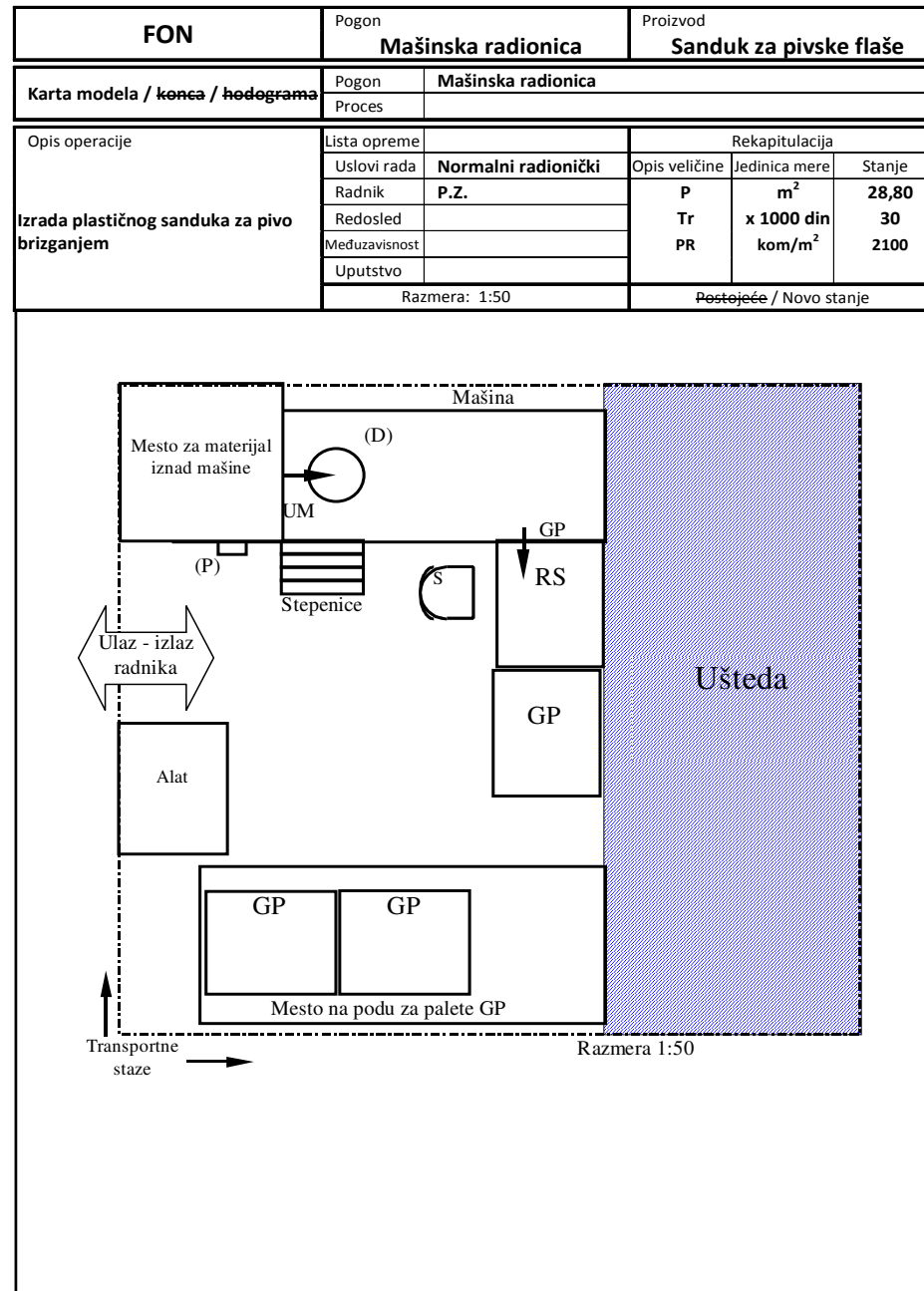
c) Projektovati nov način rada kartom modela rasporeda - Lista opreme NS

FON		Pogon Mašinska radionica		Proizvod				
Lista potrebne opreme za izvođenje operacije na radnom mestu		Radno mesto						
		Operacija Izrada plastičnog sanduka za pivo brizganjem						
		Raspored			Uputstvo			
RB	Naziv i kratak opis dela opreme	Oznaka	Jed. mere	Količina	Dimenzije			Crtež
					d	š	v	
Specifikacija opreme								
1	Mašina	M	kom	1	8	2,75		
2	Alat	A	kom	1	2,5	1		
3	Radni sto	RS	kom	1	1	0,8		
4	Kranska dizalica	KD	kom	1				
5	Stepenice	S	kom	1				
6	Drvene palete	DP	kom	3	1,2	0,8		
7	Kolica za palete	KP	kom	3				
8	Držač za kontejner sa materijalom	DK	kom	1				
9	Stolica	ST	kom	1				
Specifikacija materijala								
1	Materijal pakovan u kontejnere od 300kg	MK	kom	1				
2	Gotovi proizvodi (sanduci)	GP	kom	168	0,4	0,3	0,22	

c) Projektovati nov način rada kartom modela rasporeda - Lista opreme NS

FON	Pogon Mašinska radionica		Proizvod					
Lista potrebne opreme za izvođenje operacije na radnom mestu		Radno mesto						
		Operacija	Izrada plastičnog sanduka za pivo brizganjem					
		Raspored		Uputstvo				
RB	Naziv i kratak opis dela opreme	Oznaka	Jed. mere	Količina	Dimenzije			Crtež
					d	š	v	
Specifikacija opreme								
1	Mašina	M	kom	1	8	2,75		
2	Alat	A	kom	1	2,5	1		
3	Radni sto	RS	kom	1	1	0,8		
4	Kranska dizalica	KD	kom	1				
5	Stepenice	S	kom	1				
6	Drvene palete	DP	kom	3	1,2	0,8		
7	Kolica za palete	KP	kom	3				
8	Držač za kontejner sa materijalom	DK	kom	1				
9	Stolica	ST	kom	1				
Specifikacija materijala								
1	Materijal pakovan u kontejnere od 300kg	MK	kom	15				
2	Gotovi proizvodi (sanduci)	GP	kom	168	0,4	0,3	0,22	

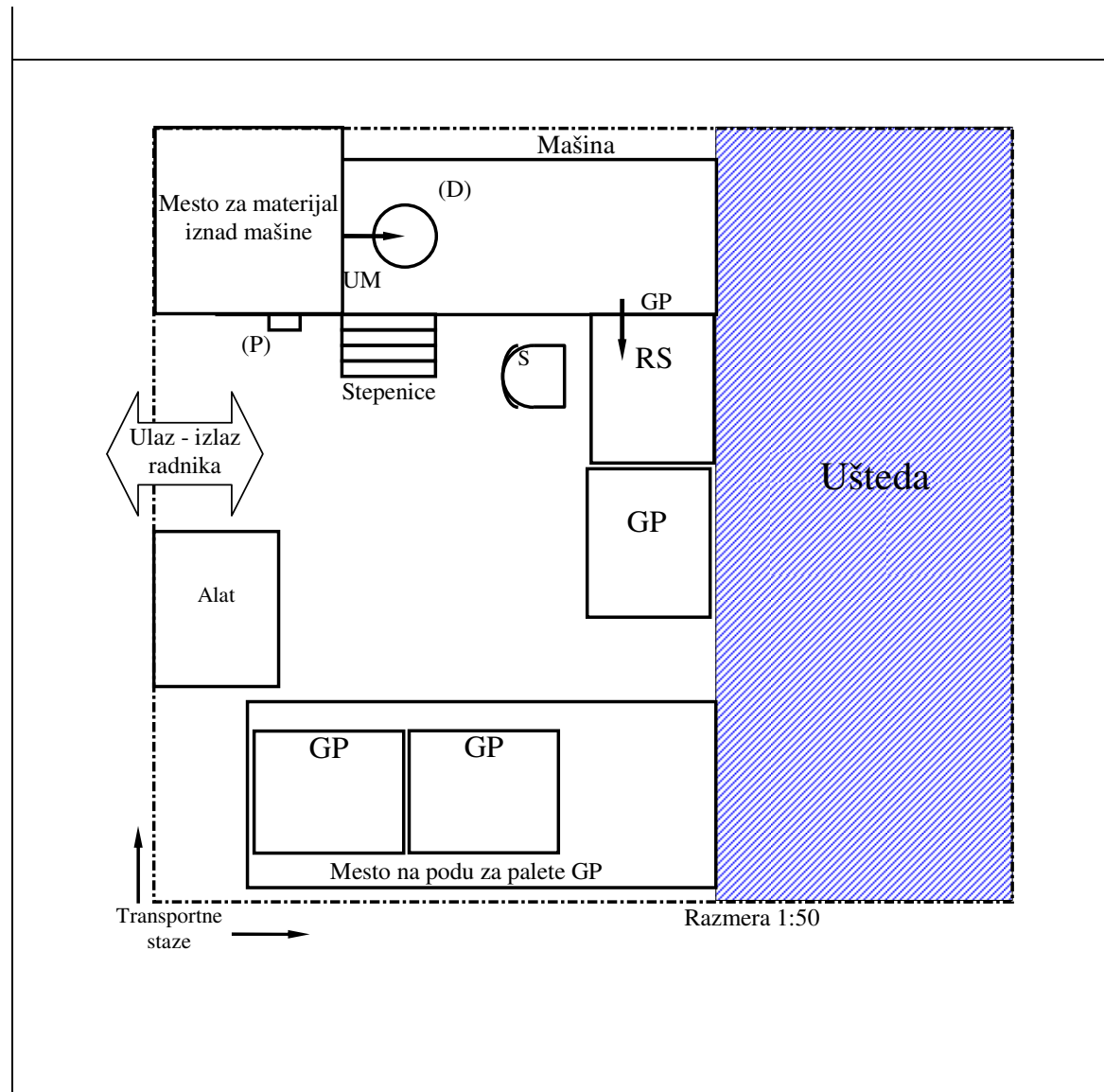
c) Projektovati nov način rada kartom modela rasporeda – Karta modela rasporeda NS



c) Projektovati nov način rada kartom modela rasporeda – Karta modela rasporeda NS

FON	Pogon Mašinska radionica	Proizvod Sanduk za pивske flaše			
Karta modela / konca / hodograma	Pogon	Mašinska radionica			
	Proces				
Opis operacije Izrada plastičnog sanduka za pivo brizganjem	Lista opreme		Rekapitulacija		
	Uslovi rada	Normalni radionički	Opis veličine	Jedinica mere	Stanje
	Radnik	P.Z.	P	m²	28,80
	Redosled		Tr	x 1000 din	30
	Međuzavisnost		PR	kom/m²	2100
	Uputstvo				
	Razmera: 1:50		Postojeće / Novo stanje		

c) Projektovati nov način rada kartom modela rasporeda– Karta modela rasporeda NS



d), e) Rekapitulacija ušteta

FON	Pogon	Šifra pogona	Proizvod		Šifra proizvoda	
	Mašinska radionica		Sanduk za pивske flaše			
	Radno mesto				Šifra RM.	
	Operacija	Izrada plastičnog sanduka za pivo brizganjem			Šifra operacije	

Opis operacije	Rekapitulacija stanja i ušteta					
	Opis veličine	Jedinica mere	Stanje		Očekivane uštete	
			Postojeće	Novo	Δ_{NS}	η_{NS}
	P	m²	42,8	28,80	-14,00	32%
Tr	x 1000 din	180	30	-150 000	83%	
PR	kom/m²	1413	2100	687	48%	
				$\Delta_{NS} = NS - PS \quad ; \quad \eta_{NS} = \frac{ NS-PS }{PS} * 100 [\%]$		

Rekapitulacija ušteta
<p>Površina RM je $P_{PS} = 6,75 \times 6,25 = 42,80 \text{ m}^2$.</p> <p>Racionalizacijom rasporeda smanjiće se potrebni prostor na $P_{NS} = 4,50 \times 6,25 \approx 28,80 \text{ m}^2$. Tako će se omogućiti smeštaj nove mašine.</p> <p>Produktivnost prostora je $Pr_{PS} = (168 * 360) / 42,80 = 1413 \text{ kom} / \text{m}^2$.</p> <p>Racionalizacijom rasporeda opreme smanjiće se potrebni prostor, što će dovesti do rasta produktivnosti prostora na $Pr_{NS} = (168 * 360) / 28,80 = 2100 \text{ kom} / \text{m}^2$.</p> <p>Troškovi realizacije su oko $TR_{NS}=30\ 000 \text{ din.}$, dok bi troškovi dogradnje bili: $TR_{PS} = 6 \times 2 \times 15\ 000 = 180\ 000 \text{ din.}$</p> <p>Uštete u površini su:</p> $NS - PS = 28,80 - 42,80 = -14,00 \text{ m}^2 \ ; \quad \frac{ NS-PS }{PS} * 100 = \frac{14,00}{42,80} * 100 = 32\%$ <p>Uštete u troškovima su:</p> $NS - PS = 30\ 000 - 180\ 000 = -150\ 000 \text{ din.}; \quad \frac{ NS-PS }{PS} * 100 = \frac{150\ 000}{180\ 000} * 100 = 83\%$ <p>Povećanje produktivnosti prostora je:</p> $NS - PS = 2100 - 1413 = 687 \text{ kom} / \text{m}^2 \ ; \quad \frac{ NS-PS }{PS} * 100 = \frac{687}{1413} * 100 = 48\%$ <p>Nabavkom nove opreme (palete i kolica za gotove sanduke, kontejner za smeštaj materijala i držač za kontejner, stolica), rekonstrukcijom opreme (radni sto) i promenom rasporeda smanjiće se površina radnog mesta sa 42,8 na 28,8 m², čime se ostvaruje smanjenje od 32%. Na taj način će se ostvariti sledeće:</p> <p>Obezbediće se površina 6 x 2 m za smeštaj nove mašine uz troškove od 30 000 umesto 180 000, koliko bi koštala dogradnja objekta. Ušteta u troškovima iznosi 83%.</p> <p>Povećaće se produktivnost rada za, jer radnik manje hoda, ne nosi teške predmete i ne zaustavlja mašinu radi punjenja.</p> <p>Povećaće se produktivnost prostora 48%, jer se ista godišnja proizvodnja može realizovati na radnom mestu manje površine.</p>

d), e) Rekapitulacija ušteta

FON	Pogon		Šifra pogona		Proizvod		Šifra proizvoda	
	Mašinska radionica				Sanduk za pivske flaše			
	Radno mesto						Šifra RM.	
	Operacija		Izrada plastičnog sanduka za pivo brizganjem				Šifra operacije	
Opis operacije Izrada plastičnog sanduka za pivo brizganjem			Rekapitulacija stanja i ušteta					
			Opis veličine	Jedinica mere	Stanje		Očekivane uštete	
					Postojeće	Novo	Δ_{NS}	η_{NS}
			P	m²	42,8	28,80	-14,00	32%
			Tr	x 1000 din	180	30	-150 000	83%
			PR	kom/m²	1413	2100	687	48%
$\Delta_{NS} = NS - PS \quad ; \quad \eta_{NS} = \frac{ NS-PS }{PS} * 100 [\%]$								

d), e) Rekapitulacija ušteta

Rekapitulacija ušteta

Površina RM je $P_{PS} = 6,75 \times 6,25 = 42,80 \text{ m}^2$.

Racionalizacijom rasporeda smanjiće se potrebni prostor na $P_{NS} = 4,50 \times 6,25 \approx 28,80 \text{ m}^2$. Tako će se omogućiti smeštaj nove mašine.

Produktivnost prostora je $Pr_{PS} = (168 * 360) / 42,80 = 1413 \text{ kom} / \text{m}^2$.

Racionalizacijom rasporeda opreme smanjiće se potrebni prostor, što će dovesti do rasta produktivnosti prostora na $Pr_{NS} = (168 * 360) / 28,80 = 2100 \text{ kom} / \text{m}^2$.

Troškovi realizacije su oko $TR_{NS} = 30\,000 \text{ din.}$,

dok bi troškovi dogradnje bili: $TR_{PS} = 6 \times 2 \times 15\,000 = 180\,000 \text{ din.}$

Uštede u površini su:

$$NS - PS = 28,80 - 42,80 = -14,00 \text{ m}^2. ; \quad \frac{|NS-PS|}{PS} * 100 = \frac{14,00}{42,80} * 100 = 32\%$$

Uštede u troškovima su:

$$NS - PS = 30\,000 - 180\,000 = -150\,000 \text{ din.}; \quad \frac{|NS-PS|}{PS} * 100 = \frac{150\,000}{180\,000} * 100 = 83\%$$

Povećanje produktivnosti prostora je:

$$NS - PS = 2100 - 1413 = 687 \text{ kom} / \text{m}^2.; \quad \frac{|NS-PS|}{PS} * 100 = \frac{687}{1413} * 100 = 48\%$$

Nabavkom nove opreme (palete i kolica za gotove sanduke, kontejner za smeštaj materijala i držač za kontejner, stolica), rekonstrukcijom opreme (radni sto) i promenom rasporeda smanjiće se površina radnog mesta sa 42,8 na 28,8 m^2 , čime se ostvaruje smanjenje od 32%. Na taj način će se ostvariti sledeće:

Obezbediće se površina 6 x 2 m za smeštaj nove mašine uz troškove od 30 000 umesto 180 000, koliko bi koštala dogradnja objekta. Ušteta u troškovima iznosi 83%.

Povećaće se produktivnost rada za, jer radnik manje hoda, ne nosi teške predmete i ne zaustavlja mašinu radi punjenja.

Povećaće se produktivnost prostora 48%, jer se ista godišnja proizvodnja može realizovati na radnom mestu manje površine.

Popunjavanje karte modela rasporeda

Korak	Napomena
1. Popuniti zaglavlje karte	<ul style="list-style-type: none">- Popuniti poznate rubrike na početku- Na kraju snimanja prekontrolisati i dopuniti zaglavlje
2. Odrediti i izmeriti granice radnog mesta u stvarnom objektu	<ul style="list-style-type: none">- Voditi računa o sopstvenoj i bezbednosti drugih lica
3. Ucrtati granice radnog mesta u kartu, u odgovarajućoj razmeri	<ul style="list-style-type: none">- Koristiti standardne razmere- Crtati lenjirom i grafitnom olovkom
4. Prepoznati i ucrtati u kartu transportne staze, ulaz i izlaz sa radnog mesta	<ul style="list-style-type: none">- Ukoliko u stvarnosti granice radnog mesta i transportne staze nisu obeleženi na odgovarajući način, predložiti da se obeleže.
5. Odrediti dimenzije, položaj i druge karakteristike svakog objekta na radnom mestu	<ul style="list-style-type: none">- Meriti standardnim metrom- Odrediti položaj u odnosu na granice- Druge karakteristike mogu biti mesto komandi, mesto punjenja i pražnjenja mašine, potrebna slobodna zona za održavanje, instalacije na radnom mestu i mesto priključka opreme na instalacije, u skladu sa konkretnim potrebama
6. Ucrtati grafički model svakog objekta na odgovarajuće mesto u karti	<ul style="list-style-type: none">- U skladu sa određenim dimenzijama i položajem, na osnovu definisane razmere, ucrtati grafički model- Prilikom projektovanja novog stanja voditi računa o potrebnom prostoru za bezbedan rad radnika i druge namene
7. Izračunati i upisati potrebne podatke za rekapitulaciju	<ul style="list-style-type: none">- Voditi računa o razmeri
8. Popuniti listu opreme	<ul style="list-style-type: none">- Napraviti spisak, sa dimenzijama, količinama i oznakama svih elemenata rasporeda.