






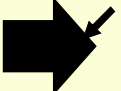











Projektovanje procesa rada - redosleda aktivnosti

1. Metod karte redosleda zahvata na predmetu rada
2. Metod karte prostornog rasporeda i redosleda zahvata
3. Metod karte zahvata

Standardni simboli za proučavanje redosleda

Funkcija	Nivo detaljnosti		
	Operacija	Zahvat	Pokret
Obrada / Montaža			 operacija
			 pridržavanje
Transport			 prenošenje
			 posezanje
Kontrola			 kontrola
Skladištenje			xxx
ekanje / Zastoj			 ekanje
			 držanje

Pitalice i pravila za proučavanje redosleda

	Redosled zahvata	
Pitanja za	Svrha	Način
Postojeće stanje	Šta se radi?	Kako se radi?
Razlog	Zašto se to radi?	Zbog čega se tako radi?
Moguće alternative	Šta bi se moglo eliminisati?	Kako bi se moglo raditi?
Izbor alternativa	Šta bi trebalo eliminisati?	Kako bi trebalo raditi?
Pravila	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kad god je moguće eliminisati zahvat. 2. Kad god je moguće spojiti zahvat sa prethodnim ili narednim. 3. Kad god je moguće raditi skup zahvata na više delova istovremeno. 4. Kad god je moguće osloboditi ruke a zahvate izvršavati nogama. 5. Promeniti redosled zahvata kad god to dovodi do efikasnijeg rada, smanjenog napora, skraćivanja vremena. 6. Opterećenje zahvata treba da izvršavaju oni delovi tela čije karakteristike optimalno odgovaraju. 	
Način poboljšavanja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ispitati mogućnost da se eliminiše deo. 2. Ispitati mogućnost da se eliminiše operacija. 3. Eliminirati zahvat. 4. Spojiti više zahvata. 5. Podeliti zahvat na više zahvata. 6. Promeniti tok obavljanja zahvata. 	
	RACIONALIZOVATI RASPORED OPREME I KOMANDI NA RADNOM MESTU	
Cilj	<p style="text-align: center;">UKOLIKO SE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Skraćuje potrebno vreme za operaciju. 2. Povećava produktivnost. 3. Poboljšava humanizacija. 4. Smanjuje sadržaj rada. 5. Snižavaju troškovi. 	

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>5.1. Po elementima RA:</p> <p>5.2. Po elementima RE:</p> <p>6. Po metodama i sredstvima:</p>	<p>(Postavljanje pitanja i davanje odgovora o postojećem stanju rasporeda za 3 elementa)</p> <p>Redosled:</p> <p>Šta se radi?</p> <p>Zašto?</p> <p>Može li se eliminisati?</p> <p>→ ideje za poboljšanje</p> <p>Raspored:</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>Konstrukcija:</p> <p>ime se radi?</p> <p>Zašto?</p> <p>ime 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 3 elementa)</p>	<p>1. Raspored</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nabaviti novu opremu - Rekonstruisati postojeću - Eliminirati nepotrebnu - Rasporediti opremu <p>2. Redosled</p> <p>Operaciju bi trebalo izvoditi na sledeći način:</p> <p>3. Efekti</p> <p>Realizacijom predloga mogu se postići efekti:</p>

Primer 2. Operacija prodaje na benzinskoj pumpi

OPIS PROBLEMA

Niz benzinskih pumpi jednog preduzeća za distribuciju goriva imalo je poteškoća oko izdavanja goriva i maziva (veliki redovi čekanja) te je angažovala konsultanta za proučavanje rada da reši ovaj problem.

Postojeći raspored dat je na slici IX-2.

Postojeći redosled je definisan u nastavku teksta.

CILJ

Povećati produktivnost rada i humanizovati rad delovanjem na redosled zahvata i raspored na ovom radnom mestu.

KRITERIJUM

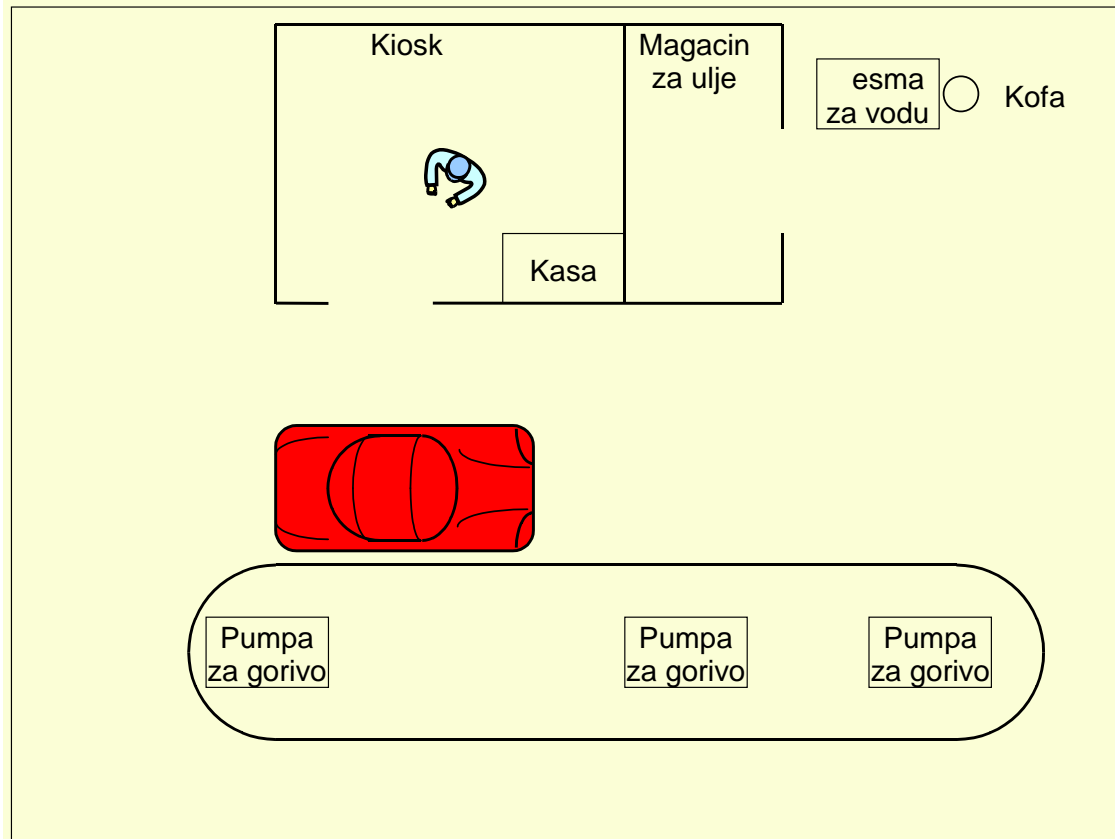
Broj zahvata, dužina hodanja, količina prenetog tereta, vreme za izvođenje operacije.

OGRANIČENJA

Sredstva su ograničena pa se mogu predlagati samo sitnije rekonstrukcije: premeštanje pesme za vodu, upotreba creva sa slavicom za vodu, nabavka police na točkovima za ulje i slično.

ALGORITAM

- a) Snimiti postojeće stanje kartom zahvata (20 poena).
- b) Snimiti postojeće stanje kartom prostornog rasporeda i redosleda zahvata (20 poena)
- c) Analizirati postojeće stanje (20 poena).
- d) Projektovati novo rešenje kartom zahvata (15 poena).
- e) Proračunati otkrivane uštede (5 poena).
- f) Objasniti uticaj predloženog rešenja na problem (5 poena).



Razmera nije data

Slika IX-2. Raspored objekata na benzinskoj pumpi

Redosled zahvata radnika

na benzinskoj pumpi

pri opsluživanju vozila je slede i:

- radnik napušta kiosk i prilazi vozilu (10 m, 0.4 min);
- prima narudžbinu koja iznosi 25 litara goriva, 1 litar ulja sa dolivanjem i dolivanje vode u hladnjak motora (0.5 min);
- odlazi do skladišta za ulje (12 m, 0.5 min);
- uzima litar ulja (1 kg, 0.1 min);
- vraća se do vozila (nosi 1 kg, 12 m);
- otvara haubu motora i kontroliše nivo ulja (0.5 min);
- doliva ulje (1 min);
- odlazi do pumpe za vodu (15 m, 0.6 min);
- uzima kofu sa vodom od 10 l (10 kg, 0.1 min);
- vraća se do vozila (nosi 10 kg, 15 m, 0.6 min);
- kontroliše nivo vode, doliva potrebnu količinu u hladnjak, i zatvara haubu (1 min);
- vraća kofu sa vodom do pumpe za vodu (ostalo je 9 l, 15 m, 0.6 min);
- odlazi do pumpe za gorivo (17 m, 0.7 min);
- sipa gorivo (1 min);
- naplaćuje porudžbinu (0.5 min);
- odlazi do kase (10 m, 0.4 min);
- uzima sitan novac (0.2 min);
- dolazi do vozila (10 m, 0.4 min);
- vraća kusur (0.2 min) i
- odlazi do kioska (10 m, 0.4 min).



Karta zahvata

Pogon:	Benzinska pumpa	Snima :	D. S.	Studija:	P-IX-2
Tok:	rada / materijala	Datum:	12.6.97	Strana: 3	Od: 8

Opis operacije:	Opsluživanje vozila na benzinskoj pumpi benzinom, uljem i vodom	Rekapitulacija					
		Opis veličine	Jedinica mere	PS	NS	U _{NS}	y _{NS}
Alat / pribor	=	N	1	20			
Uslovi rada	Rad na otvorenom	T	min	9,7			
Radnik	P.Z.	L	m	126			
Posetni zahvat	Prilazi vozilu	Q	kg	20			
Završni zahvat	Vraća se do pumpe	Pr	vozila h	6,2			
Postojeće / Novo stanje		$\Delta_{NS} = NS - PS$; $\eta_{NS} = \frac{ NS - PS }{PS} \cdot 100 [\%]$					

RB	Opis zahvata	q [kg]	l [m]	t [min]	Simboli zahvata	f [1]	Primedbe
1	Prilazi vozilu		10	0,4	○ □ → ▽ ▢	1	
2	Prima narudžbinu			0,5	●	1	
3	Odlazi do skladišta ulja		12	0,5	●	1	
4	Uzima 1 litar ulja	1		0,1	●	1	
5	Nosi ulje do vozila	1	12	0,5	●	1	ru no
6	Kontroliše nivo ulja			0,5	●	1	
7	Doliva ulje	1		1,0	●	1	
8	Odlazi do esme za vodu		15	0,6	●	1	
9	Uzima kofu vode	10		0,1	●	1	
10	Nosi kofu vode do vozila	10	15	0,6	●	1	ru no
11	Kontroliše nivo i doliva vodu	10		1,0	●	1	
12	Vraća kofu vode do esme	9	15	0,6	●	1	ru no
13	Ide do pumpe za gorivo		17	0,7	●	1	
14	Sipa gorivo			1,0	●	1	
15	Naplaćuje porudžbinu			0,5	●	1	
16	Ide do kase		10	0,4	●	1	
17	Uzima sitan novac			0,2	●	1	
18	Dolazi do vozila		10	0,4	●	1	
19	Vraća kusur			0,2	●		
20	Ide do kioska		10	0,4	●	1	
	UKUPNO:	=	126	9,7	9 1 10	20	



Karta zahvata

Pogon:	Benzinska pumpa	Snima :	D. S.	Studija:	P-IX-2
Tok:	rada / materijala	Datum:	12.6.97	Strana: 3	Od: 8

Opis operacije:	Opsluživanje vozila na benzinskoj pumpi benzinom, uljem i vodom	Rekapitulacija					
		Opis veli ine	Jedinica mere	PS	NS	U _{NS}	y _{NS}
Alat / pribor	=	N	1	20			
Uslovi rada	Rad na otvorenom	T	min	9,7			
Radnik	P.Z.	L	m	126			
Po etni zahvat	Prilazi vozilu	Q	kg	20			
Završni zahvat	Vra a se do pumpe	Pr	<u>vozila</u> h	6,2			
Postoje e / Novo stanje		$\Delta_{NS} = NS - PS$; $\eta_{NS} = \frac{ NS - PS }{PS} * 100$ [%]					

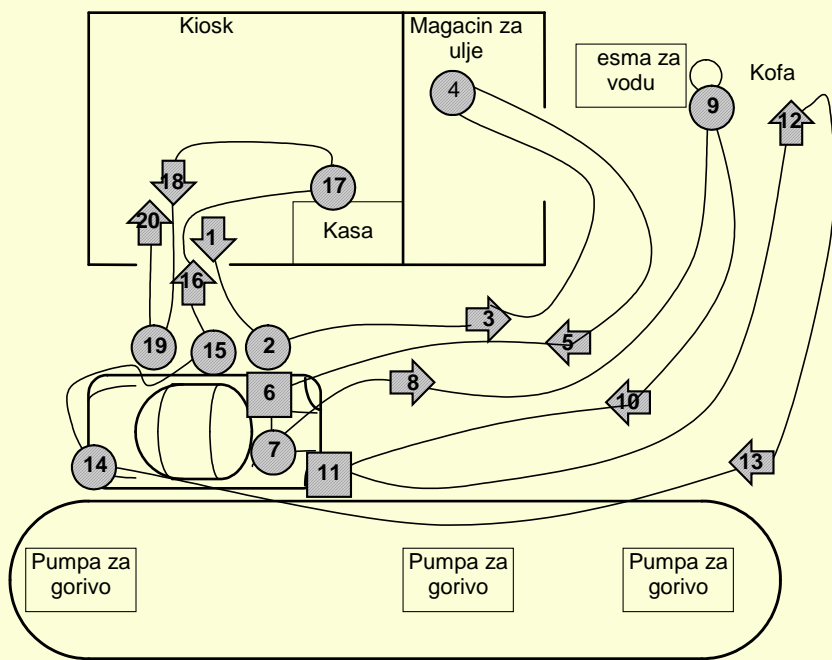
RB	Opis zahvata	q [kg]	l [m]	t [min]	Simboli zahvata					f [1]	Primedbe
					○	◻	➔	▽	◐		
1	Prilazi vozilu		10	0,4						1	
2	Prima narudžbinu			0,5						1	
3	Odlazi do skladišta ulja		12	0,5						1	
4	Uzima 1 litar ulja	1		0,1						1	
5	Nosi ulje do vozila	1	12	0,5						1	ru no
6	Kontroliše nivo ulja			0,5						1	
7	Doliva ulje	1		1,0						1	
8	Odlazi do esme za vodu		15	0,6						1	
9	Uzima kofu vode	10		0,1						1	
10	Nosi kofu vode do vozila	10	15	0,6						1	ru no



Karta prostornog rasporeda i redosleda zahvata

Pogon:	Benzinska pumpa	Snima :	D. S.	Studija:	P-IX-2
Tok:	rada / materijala	Datum:	12.6.97	Strana: 4	Od: 8

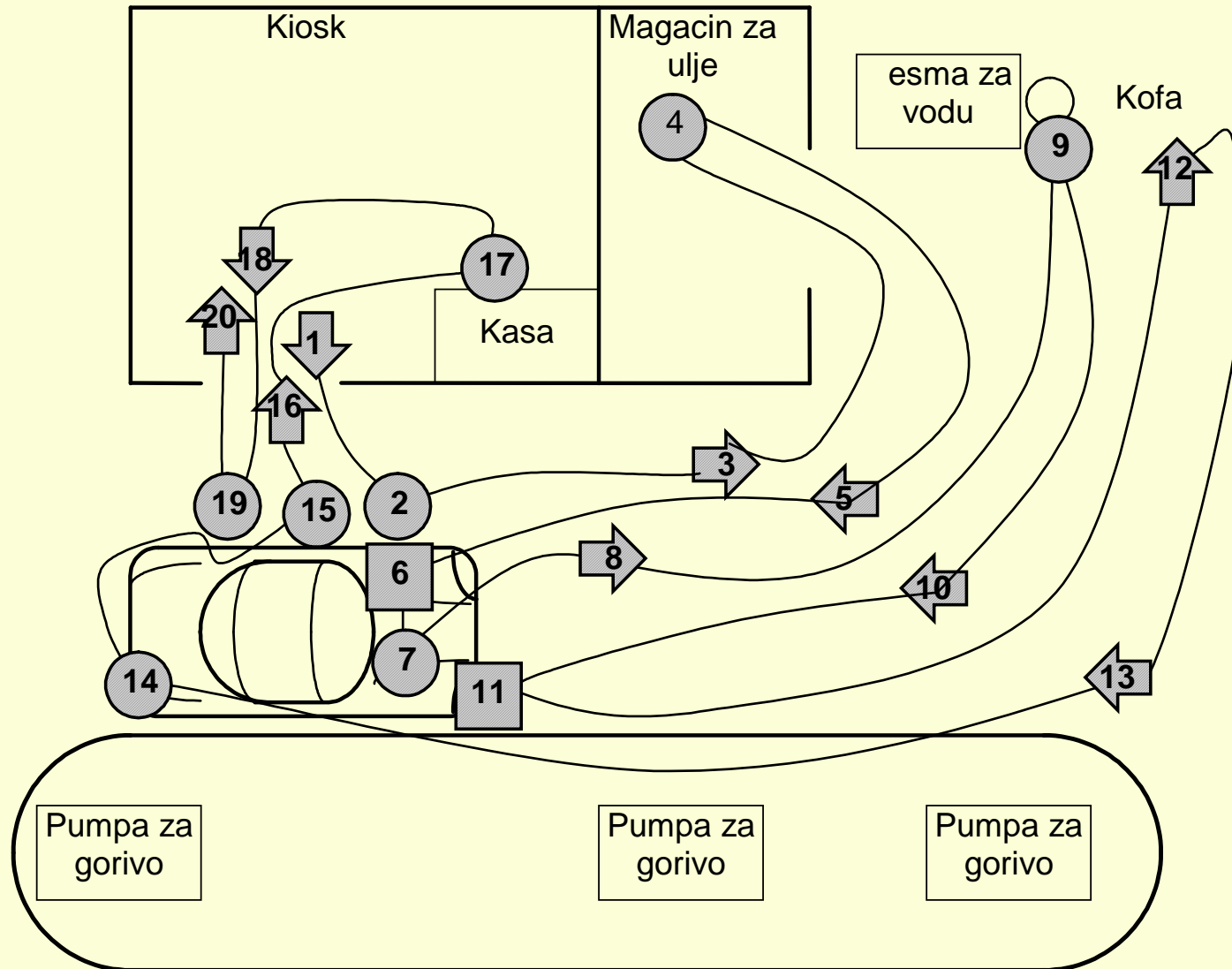
Opis operacije:	Opsluživanje vozila na benzinskoj pumpi benzinom, uljem i vodom	Rekapitulacija				
		Opis veli ine	Jedinica mere	PS	NS	U _{NS}
Alat / pribor	=	N	1	20		
Uslovi rada	Rad na otvorenom	T	min	9,7		
Radnik	P.Z.	L	m	126		
Po etni zahvat	Prilazi vozilu	Q	kg	20		
Završni zahvat	Vra a se do pumpe	Pr	vozila h	6,2		
Postoje e / Novo stanje		$\Delta NS = NS - PS$; $\eta_{NS} = \frac{NS - PS}{PS} \cdot 100$ [%]				



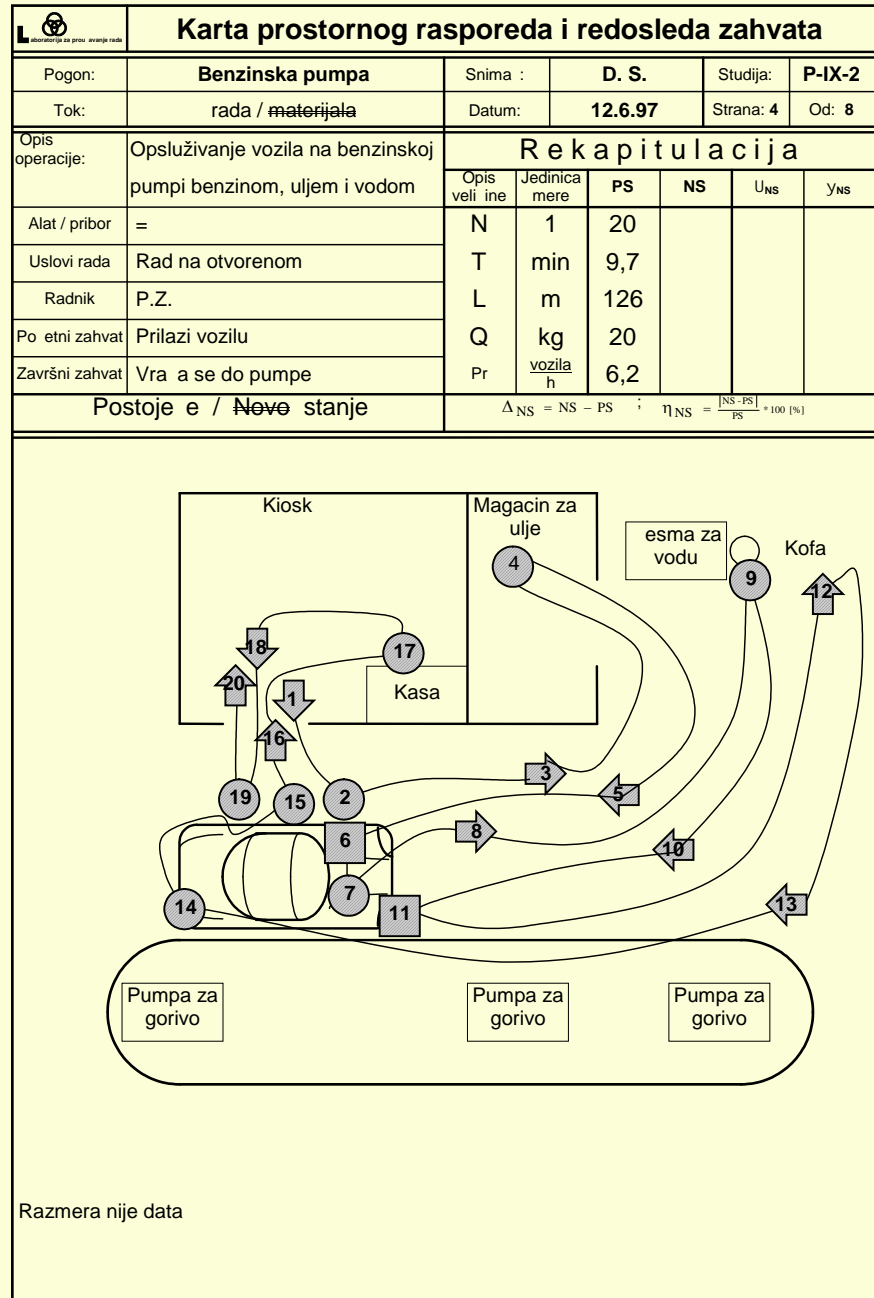
Razmera nije data

Postojeće / ~~Novo~~ stanje

$$\Delta_{NS} = NS - PS \quad ; \quad \eta_{NS} = \frac{|NS - PS|}{PS} * 100 \text{ [%]}$$



Karta zahvata							
Pogon:	Benzinska pumpa						
Tok:	rada / materijala						
Snima :	D. S.						
Datum:	12.6.97						
Studija:	P-IX-2						
Strana:	3						
Od:	8						
Opis operacije:	Opsluživanje vozila na benzinskoj pumpi benzinom, uljem i vodom						
Rekapitulacija							
Alat / pribor =	N 1 20						
Uslovi rada Rad na otvorenom	T min 9,7						
Radnik P.Z.	L m 126						
Po etni zahvat Prilazi vozilu	Q kg 20						
Završni zahvat Vra a se do pumpe	Pr vozila h 6,2						
Postoje e / Novo stanje							
$\Delta_{NS} = NS - PS$; $\eta_{NS} = \frac{NS - PS}{PS} \cdot 100$ (%)							
RB	Opis zahvata	q [kg]	l [m]	t [min]	Simboli zahvata	f [1]	Primedbe
1	Prilazi vozilu		10	0,4	○ □ → ▽ D	1	
2	Prima narudžbinu			0,5	●	1	
3	Odlazi do skladišta ulja		12	0,5	●	1	
4	Uzima 1 litar ulja	1		0,1	●	1	
5	Nosi ulje do vozila	1	12	0,5	●	1	ru no
6	Kontroliše nivo ulja			0,5	●	1	
7	Doliva ulje	1		1,0	●	1	
8	Odlazi do esme za vodu		15	0,6	●	1	
9	Uzima kofu vode	10		0,1	●	1	
10	Nosi kofu vode do vozila	10	15	0,6	●	1	ru no
11	Kontroliše nivo i doliva vodu	10		1,0	●	1	
12	Vra a kofu vode do esme	9	15	0,6	●	1	ru no
13	Ide do pumpe za gorivo		17	0,7	●	1	
14	Sipa gorivo			1,0	●	1	
15	Napla uje porudžbinu			0,5	●	1	
16	Ide do kase		10	0,4	●	1	
17	Uzima sitan novac			0,2	●	1	
18	Dolazi do vozila		10	0,4	●	1	
19	Vra a kusur			0,2	●	1	
20	Ide do kioska		10	0,4	●	1	
UKUPNO:		=	126	9,7	9 1 10	20	



Razdvajanje

1. Po trajnosti: operacija se obavlja trajno, usluga iz stalnog programa preduze a.

2. Po stabilnosti: operacija se izvodi stabilno, svakoga radnog dana u toku godine.

3. Po pravcu istraživanja:

redosled obavljanja zahvata, raspored opreme na radnom mestu.

4. Po kriterijumu:

- produktivnost: broj zahvata, potrebno vreme za obavljanje operacije, broj opsluženih vozila na sat.
- humanizovati rad smanjivanjem: težine tereta koji radnik nosi, dužine hodova.

5. Po elementima:

5.1 Po elementima rasporeda:

Kiosk, kasa, esma za vodu, skladište za ulje, pumpa za gorivo, automobil.




5.2 Po elementima redosleda:

Lista zahvata je data u narednoj tabeli:

Vrsta zahvata	rb	Opis zahvata	Težina [kg]	Pre eni put [m]	Trajanje [min]	Rang [1]
➔	1	prilazi vozilu	-	10	0,4	
	3	odlazi u magacin,po ulje	-	12	0,5	
	5	donosi ulje do vozila	1	12	0,5	3
	8	odlazi do esme po vodu	-	15	0,6	
	10	donosi kofu vode	10	15	0,6	1
	12	vra a kofu vode	9	15	0,6	2
	13	ide do pumpe za gorivo	-	17	0,7	4
	16	ide do kase	-	10	0,4	5
	18	dolazi do vozila	-	10	0,4	
	20	ide u kiosk	-	10	0,4	
■	6	kontrolise nivo ulja	-	-	0,5	
	11	kontrolise i doliva vodu	10	-	1,0	
●	2	prima narudžbinu	-	-	0,5	
	4	uzima 1 litar ulja	1	-	0,1	
	7	doliva ulje	1	-	1,0	
	9	uzima kofu vode	10	-	0,1	
	14	sipa gorivo	-	-	1,0	
	15	napla uje narudžbinu	-	-	0,5	
	17	uzima sitan novac	-	-	0,2	
	19	vra a kusur	-	-	0,2	
Ukupno			=	126	9,7	=

6. Po metodama i sredstvima:

Metod karte zahvata, Pareto princip, princip pitalica, pravila za projektovanje optimalnog redosleda i rasporeda, rešenja iz literature, dobra praksa.

Vrsta zahvata	rb	Opis zahvata	Težina [kg]	Pre eni put [m]	Trajanje [min]	Rang [1]
	1	prilazi vozilu	-	10	0,4	
	3	odlazi u magacin,po ulje	-	12	0,5	
	5	donosi ulje do vozila	1	12	0,5	3
	8	odlazi do esme po vodu	-	15	0,6	
	10	donosi kofu vode	10	15	0,6	1
	12	vra a kofu vode	9	15	0,6	2
	13	ide do pumpe za gorivo	-	17	0,7	4
	16	ide do kase	-	10	0,4	5
	18	dolazi do vozila	-	10	0,4	
	20	ide u kiosk	-	10	0,4	
	6	kontroliše nivo ulja	-	-	0,5	
	11	kontroliše i doliva vodu	10	-	1,0	
	2	prima narudžbinu	-	-	0,5	
	4	uzima 1 litar ulja	1	-	0,1	
	7	doliva ulje	1	-	1,0	
	9	uzima kofu vode	10	-	0,1	
	14	sipa gorivo	-	-	1,0	
	15	napla uje narudžbinu	-	-	0,5	
	17	uzima sitan novac	-	-	0,2	
	19	vra a kusur	-	-	0,2	
Ukupno			=	126	9,7	=

6. Po metodama i sredstvima:

Metod karte zahvata, Pareto princip, princip pitalica, pravila za projektovanje optimalnog redosleda i rasporeda, rešenja iz literature, dobra praksa.

Kritika

Redosled

1. Zahvat 10: Donosi kantu vode

Šta se radi?

Radnik nosi kofu u kojoj je 10 litara vode od esme do vozila.

Zbog čega se to radi?

Da bi se obavila usluga treba nasuti vodu u hladnjak. esma je udaljena od pumpi za gorivo, pa se voda donosi kofom.

Može li se eliminisati?

Može: Ideje 1.a, 1.c

Ideje

Redosled

Kritika	Ideje
<p>Redosled</p> <p>1. Zahvat 10: Donosi kantu vode</p> <p><i>Šta se radi?</i> Radnik nosi kofu u kojoj je 10 litara vode od esme do vozila.</p> <p><i>Zbog čega se to radi?</i> Da bi se obavila usluga treba nasuti vodu u hladnjak. esma je udaljena od pumpi za gorivo, pa se voda donosi kofom.</p> <p><i>Može li se eliminisati?</i> Može: Ideje 1.a, 1.c</p> <p>2. Zahvat 12: Vraća kofu vode</p> <p><i>Šta se radi?</i> Radnik nosi kofu vode, koja je ostala nakon dolivanja u hladnjak, do esme.</p> <p><i>Može li se eliminisati?</i> Može primenom ideja 1.a ili 1.b</p>	<p>Redosled</p> <p>1. Donosi kantu vode</p> <p>a) Premešanjem esme do pumpi za gorivo obezbedi se voda na mestu gde je potrebna.</p> <p>b) Na esmu se može postaviti crevo sa slavinom, tako da se pomoću creva voda sipa u hladnjak.</p> <p>c) Kofa se može ostaviti pored pumpe za gorivo, tako bi se zahvati 8,10,12,13 obavljali jedanput za deset vozila.</p>

Kritika	Ideje
<p>Redosled</p> <p>1. Zahvat 10: Donosi kantu vode</p> <p><i>Šta se radi?</i></p> <p>Radnik nosi kofu u kojoj je 10 litara vode od esme do vozila.</p> <p><i>Zbog čega se to radi?</i></p> <p>Da bi se obavila usluga treba nasuti vodu u hladnjak. esma je udaljena od pumpi za gorivo, pa se voda donosi kofom.</p> <p><i>Može li se eliminisati?</i></p> <p>Može: Ideje 1.a, 1.c</p> <p>2. Zahvat 12: Vraća kofu vode</p> <p><i>Šta se radi?</i></p> <p>Radnik nosi kofu vode, koja je ostala nakon dolivanja u hladnjak, do esme.</p> <p><i>Može li se eliminisati?</i></p> <p>Može primenom ideja 1.a ili 1.b</p>	<p>Redosled</p> <p>1. Donosi kantu vode</p> <p>a) Premeštanjem esme do pumpi za gorivo obezbedi se voda na mestu gde je potrebna.</p> <p>b) Na esmu se može postaviti crevo sa slavinom, tako da se pomoću creva voda sipa u hladnjak.</p> <p>c) Kofa se može ostaviti pored pumpe za gorivo, tako bi se zahvati 8,10,12,13 obavljali jedanput za deset vozila.</p> <p>2. Vraća kofu vode</p> <p>Primenom ideja 1.a ili 1.b eliminise se ovaj zahvat, kao i zahvati 8,9,10,13, i olakšati zahvat 11.</p>

2. Zahvat 12: Vraća kofu vode

Šta se radi?

Radnik nosi kofu vode, koja je ostala nakon dolivanja u hladnjak, do esme.

Može li se eliminisati?

Može primenom ideja 1.a ili 1.b

3. Zahvat 5: Nosi ulje do vozila

Šta se radi?

Radnik nosi jedan litar ulja do vozila.

Zbog čega se to radi?

Ulje je smešteno u magacin i donosi se po potrebi.

Može li se eliminisati?

Može: Ideje 3.a, 3.b

8,10,12,13 obavljali jedanput za deset vozila.

2. Vraća kofu vode

Primenom ideja 1.a ili 1.b eliminisane se ovaj zahvat, kao i zahvati 8,9,10,13, i olakšati zahvat 11.

2. Zahvat 12: Vraća kofu vode

Šta se radi?

Radnik nosi kofu vode, koja je ostala nakon dolivanja u hladnjak, do esme.

Može li se eliminisati?

Može primenom ideja 1.a ili 1.b

3. Zahvat 5: Nosi ulje do vozila

Šta se radi?

Radnik nosi jedan litar ulja do vozila.

Zbog čega se to radi?

Ulje je smešteno u magacin i donosi se po potrebi.

Može li se eliminisati?

Može: Ideje 3.a, 3.b

8,10,12,13 obavljali jedanput za deset vozila.

2. Vraća kofu vode

Primenom ideja 1.a ili 1.b eliminisane se ovaj zahvat, kao i zahvati 8,9,10,13, i olakšati zahvat 11.

3. Nosi ulje do vozila

- a) Koristiti policu sa to kovima za smeštaj ulja.
- b) Policu na kojoj je ulje dogurati do pumpe za gorivo na po etku smene, a vratiti u magacin na kraju smene.

3. Zahvat 5: Nosi ulje do vozila

Šta se radi?

Radnik nosi jedan litar ulja do vozila.

Zbog čega se to radi?

Ulje je smešteno u magacin i donosi se po potrebi.

Može li se eliminisati?

Može: Ideje 3.a, 3.b

4. Zahvat 16: Ide do kase

Šta se radi?

Radnik ide do kase u kiosku.

Zbog čega se to radi?

Da bi ostavio novac i uzeo sitninu za kusur.

Može li se eliminisati?

Može: Ideje 4.a

olakšati zahvat 11.

3. Nosi ulje do vozila

- a) Koristiti policu sa to kovima za smeštaj ulja.
- b) Policu na kojoj je ulje dogurati do pumpe za gorivo na po etku smene, a vratiti u magacin na kraju smene.

3. Zahvat 5: Nosi ulje do vozila

Šta se radi?

Radnik nosi jedan litar ulja do vozila.

Zbog čega se to radi?

Ulje je smešteno u magacin i donosi se po potrebi.

Može li se eliminisati?

Može: Ideje 3.a, 3.b

4. Zahvat 16: Ide do kase

Šta se radi?

Radnik ide do kase u kiosku.

Zbog čega se to radi?

Da bi ostavio novac i uzeo sitninu za kusur.

Može li se eliminisati?

Može: Ideje 4.a

olakšati zahvat 11.

3. Nosi ulje do vozila

- a) Koristiti policu sa to kovima za smeštaj ulja.
- b) Policu na kojoj je ulje dogurati do pumpe za gorivo na po etku smene, a vratiti u magacin na kraju smene.

4. Ide do kase

- a) Koristiti torbicu koja se nosi preko ramena za nošenje sitnine.

Šta se radi?

Radnik nosi jedan litar ulja do vozila.

Zbog čega se to radi?

Ulje je smešteno u magacin i donosi se po potrebi.

Može li se eliminisati?

Može: Ideje 3.a, 3.b

4. Zahvat 16: Ide do kase

Šta se radi?

Radnik ide do kase u kiosku.

Zbog čega se to radi?

Da bi ostavio novac i uzeo sitninu za kusur.

Može li se eliminisati?

Može: Ideje 4.a

Raspored

5. esma

Gde se nalazi?

Pored kioska (vidi snimak PS)

Gde se još može nalaziti?

ideja: 5.a, 5.b

3. Nosi ulje do vozila

a) Koristiti policu sa to kovima za smeštaj ulja.

b) Policu na kojoj je ulje dogurati do pumpe za gorivo na po etku smene, a vratiti u magacin na kraju smene.

4. Ide do kase

a) Koristiti torbicu koja se nosi preko ramena za nošenje sitnine.

Raspored

Šta se radi?

Radnik nosi jedan litar ulja do vozila.

Zbog čega se to radi?

Ulje je smešteno u magacin i donosi se po potrebi.

Može li se eliminisati?

Može: Ideje 3.a, 3.b

4. Zahvat 16: Ide do kase

Šta se radi?

Radnik ide do kase u kiosku.

Zbog čega se to radi?

Da bi ostavio novac i uzeo sitninu za kusur.

Može li se eliminisati?

Može: Ideje 4.a

Raspored

5. esma

Gde se nalazi?

Pored kioska (vidi snimak PS)

Gde se još može nalaziti?

ideja: 5.a, 5.b

3. Nosi ulje do vozila

- a) Koristiti policu sa to kovima za smeštaj ulja.
- b) Policu na kojoj je ulje dogurati do pumpe za gorivo na po etku smene, a vratiti u magacin na kraju smene.

4. Ide do kase

- a) Koristiti torbicu koja se nosi preko ramena za nošenje sitnine.

Raspored

5. esma

- a) Na istom mestu, za transport vode se koristi crevo sa slavinom.
- b) Pored pumpe za gorivo.

Šta se radi?

Radnik nosi jedan litar ulja do vozila.

Zbog čega se to radi?

Ulje je smešteno u magacin i donosi se po potrebi.

Može li se eliminisati?

Može: Ideje 3.a, 3.b

4. Zahvat 16: Ide do kase

Šta se radi?

Radnik ide do kase u kiosku.

Zbog čega se to radi?

Da bi ostavio novac i uzeo sitninu za kusur.

Može li se eliminisati?

Može: Ideje 4.a

Raspored

5. esma

Gde se nalazi?

Pored kioska (vidi snimak PS)

Gde se još može nalaziti?

ideja: 5.a, 5.b

6. Ulje

Gde se nalazi?

U magacinu za ulje (vidi snimak PS)

Gde se još može nalaziti?

ideja: 6.a - 6.c

3. Nosi ulje do vozila

- a) Koristiti policu sa to kovima za smeštaj ulja.
- b) Policu na kojoj je ulje dogurati do pumpe za gorivo na po etku smene, a vratiti u magacin na kraju smene.

4. Ide do kase

- a) Koristiti torbicu koja se nosi preko ramena za nošenje sitnine.

Raspored

5. esma

- a) Na istom mestu, za transport vode se koristi crevo sa slavinom.
- b) Pored pumpe za gorivo.

Šta se radi?

Radnik nosi jedan litar ulja do vozila.

Zbog čega se to radi?

Ulje je smešteno u magacin i donosi se po potrebi.

Može li se eliminisati?

Može: Ideje 3.a, 3.b

4. Zahvat 16: Ide do kase

Šta se radi?

Radnik ide do kase u kiosku.

Zbog čega se to radi?

Da bi ostavio novac i uzeo sitninu za kusur.

Može li se eliminisati?

Može: Ideje 4.a

Raspored

5. esma

Gde se nalazi?

Pored kioska (vidi snimak PS)

Gde se još može nalaziti?

ideja: 5.a, 5.b

6. Ulje

Gde se nalazi?

U magacinu za ulje (vidi snimak PS)

Gde se još može nalaziti?

ideja: 6.a - 6.c

3. Nosilje do vozila

a) Koristiti policu sa to kovima za smeštaj ulja.

b) Policu na kojoj je ulje dogurati do pumpe za gorivo na po etku smene, a vratiti u magacin na kraju smene.

4. Ide do kase

a) Koristiti torbicu koja se nosi preko ramena za nošenje sitnine.

Raspored

5. esma

a) Na istom mestu, za transport vode se koristi crevo sa slavinom.

b) Pored pumpe za gorivo.

6. Ulje

a) Na istom mestu.

b) Na polici sa to kovima.

c) Polica se može postaviti pored pumpe za gorivo na po etku smene, i vratiti u magacin, na kraju smene.

Kritika	Ideje
<p>Redosled</p> <p>1. Zahvat 10: Donosi kantu vode <i>Šta se radi?</i> Radnik nosi kofu u kojoj je 10 litara vode od esme do vozila. <i>Zbog čega se to radi?</i> Da bi se obavila usluga treba nasuti vodu u hladnjak. esma je udaljena od pumpi za gorivo, pa se voda donosi kofom. <i>Može li se eliminisati?</i> Može: Ideje 1.a, 1.c</p> <p>2. Zahvat 12: Vraća kofu vode <i>Šta se radi?</i> Radnik nosi kofu vode, koja je ostala nakon dolivanja u hladnjak, do esme. <i>Može li se eliminisati?</i> Može primenom ideja 1.a ili 1.b</p> <p>3. Zahvat 5: Nosilac ulje do vozila <i>Šta se radi?</i> Radnik nosi jedan litar ulja do vozila. <i>Zbog čega se to radi?</i> Ulje je smešteno u magacin i donosi se po potrebi. <i>Može li se eliminisati?</i> Može: Ideje 3.a, 3.b</p> <p>4. Zahvat 16: Ide do kase <i>Šta se radi?</i> Radnik ide do kase u kiosku. <i>Zbog čega se to radi?</i> Da bi ostavio novac i uzeo sitninu za kusur. <i>Može li se eliminisati?</i> Može: Ideje 4.a</p> <p>Raspored</p> <p>5. esma <i>Gde se nalazi?</i> Pored kioska (vidi snimak PS) <i>Gde se još može nalaziti?</i> ideja: 5.a, 5.b</p> <p>6. Ulje <i>Gde se nalazi?</i> U magacinu za ulje (vidi snimak PS) <i>Gde se još može nalaziti?</i> ideja: 6.a - 6.c</p>	<p>Redosled</p> <p>1. Donosi kantu vode</p> <ol style="list-style-type: none"> Premeštanjem esme do pumpi za gorivo obezbedi se voda na mestu gde je potrebna. Na esmu se može postaviti crevo sa slavinom, tako da se pomoć u creva voda sipa u hladnjak. Kofa se može ostaviti pored pumpe za gorivo, tako bi se zahvati 8,10,12,13 obavljali jedanput za deset vozila. <p>2. Vraća kofu vode Primenom ideja 1.a ili 1.b eliminisa se ovaj zahvat, kao i zahvati 8,9,10,13, i olakšati zahvat 11.</p> <p>3. Nosilac ulje do vozila</p> <ol style="list-style-type: none"> Koristiti policu sa to kovima za smeštaj ulja. Policu na kojoj je ulje dogurati do pumpe za gorivo na po etku smene, a vratiti u magacin na kraju smene. <p>4. Nosilac kusur do vozila</p> <ol style="list-style-type: none"> Koristiti torbicu koja se nosi preko ramena za nošenje sitnine. <p>Raspored</p> <p>5. esma</p> <ol style="list-style-type: none"> Na istom mestu, za transport vode se koristi crevo sa slavinom. Pored pumpe za gorivo. <p>6. Ulje</p> <ol style="list-style-type: none"> Na istom mestu. Na polici sa to kovima. Polica se može postaviti pored pumpe za gorivo na po etku smene, i vratiti u magacin, na kraju smene.

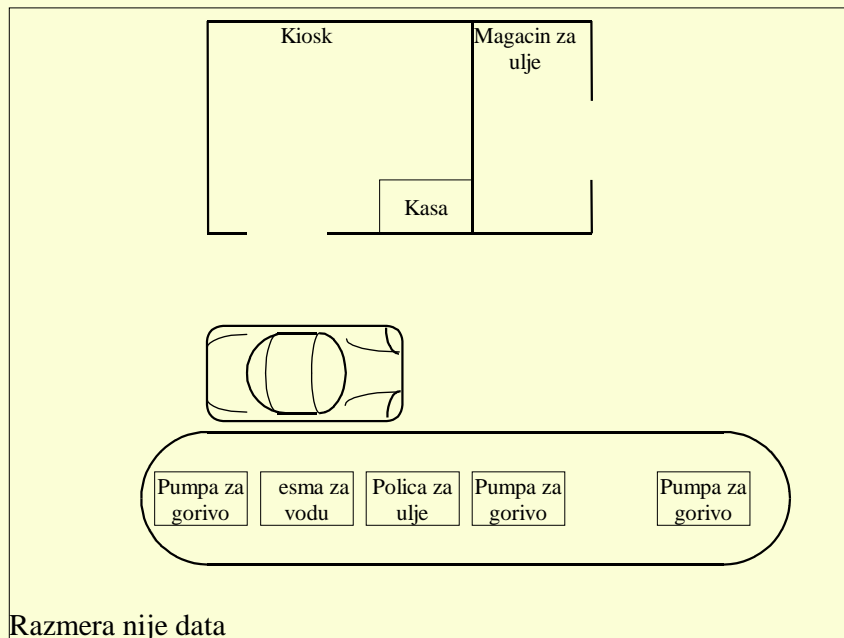
Sinteza

1. Nabaviti novu opremu:

- policu na to kovima za ulje,
- crevo sa slavinom za vodu montirati na esmu,
- torbicu za nošenje sitnog novca.

2. Promeniti raspored opreme:

premestiti esmu i policu sa uljem do pumpi za gorivo, na kraju smene vratiti ulje u magacin. Skica novog rasporeda:



3. Promeniti redosled zahvata pri izvo enju operacije

Trebalo bi da radnik izvodi operaciju na slede i na in:

rb	Opis zahvata	Težina [kg]	Pre eni put [m]	Trajanje [min]
1	Prilazi vozilu	-	10	0,4
2	Prima narudžbinu	-	-	0,5
3	Kontroliše nivo ulja u motoru	-	-	0,5
4	Uzima 1 litar ulja	1	-	0,1
5	Doliva ulje u motor	1	-	1,0
6	Uzima crevo za vodu	-	-	0,1
7	Proverava nivo i doliva vodu u hladnjak	-	-	1,0
8	Vra a crevo za vodu	-	-	0,1
9	Sipa gorivo	-	-	1,0
10	Napla uje narudžbinu	-	-	0,5
11	Uzima sitan novac	-	-	0,2
12	Vra a kusur	-	-	0,2
13	Ide do kioska	-	10	0,4
UKUPNO :		=	20	6,0

Efeki predloženih mera:

Realizacijom predloženog rešenja smanji e se broj zahvata, skratiti potrebno vreme za obavljanje operacije i humanizovati rad, jer je eliminisano nošenje tereta i smanjeno hodanje radnika.

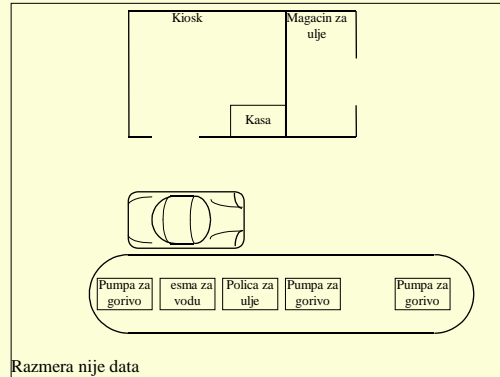
Sinteza

1. Nabaviti novu opremu:

- policu na to kovima za ulje,
- crevo sa slavinom za vodu montirati na esmu,
- torbicu za nošenje sitnog novca.

2. Promeniti raspored opreme:

premestiti esmu i policu sa uljem do pumpi za gorivo, na kraju smene vratiti ulje u magacin. Skica novog rasporeda:



3. Promeniti redosled zahvata pri izvo enju operacije

Trebalo bi da radnik izvodi operaciju na slede i na in:

rb	Opis zahvata	Težina [kg]	Pre eni put [m]	Trajanje [min]
1	Prilazi vozilu	-	10	0,4
2	Prima narudžbinu	-	-	0,5
3	Kontroliše nivo ulja u motoru	-	-	0,5
4	Uzima 1 litar ulja	1	-	0,1
5	Doliva ulje u motor	1	-	1,0
6	Uzima crevo za vodu	-	-	0,1
7	Proverava nivo i doliva vodu u hladnjak	-	-	1,0
8	Vra a crevo za vodu	-	-	0,1
9	Sipa gorivo	-	-	1,0
10	Napla uje narudžbinu	-	-	0,5
11	Uzima sitan novac	-	-	0,2
12	Vra a kusur	-	-	0,2
13	Ide do kioska	-	10	0,4
UKUPNO :		=	20	6,0


Efekti predloženih mera:

Realizacijom predloženog rešenja smanji e se broj zahvata, skratiti potrebno vreme za obavljanje operacije i humanizovati rad, jer je eliminisano nošenje tereta i smanjeno hodanje radnika.

Karta zahvata

Pogon:	Benzinska pumpa	Snima :	D. S.	Studija:	P-IX-2		
Tok:	rada / materijala	Datum:	12.6.97	Strana: 8	Od: 8		
Opis operacije:	Opsluživanje vozila na benzinskoj pumpi benzinom, uljem i vodom	Rekapitulacija					
		Opis veličine	Jedinica mere	PS	NS	U_{NS}	y_{NS}
Alat / pribor	=	N	1	20	13	-7	35%
Uslovi rada	Rad na otvorenom	T	min	9,7	6,0	-3,7	38%
Radnik	P.Z.	L	m	126	20	-106	84%
Posetni zahvat	Prilazi vozilu	Q	kg	20	0	-20	100%
Završni zahvat	Vraća se do kioska	Pr	$\frac{\text{vozila}}{\text{h}}$	6,2	10,0	3,8	61%
Postojeće / Novo stanje		$\Delta_{NS} = NS - PS$; $\eta_{NS} = \frac{NS - PS}{PS} * 100 [\%]$					

RB	Opis zahvata	q [kg]	l [m]	t [min]	Simboli zahvata					f [1]	Primedbe
					○	◻	➔	▽	◐		
1	Prilazi vozilu		10	0,4						1	
2	Prima narudžbinu			0,5						1	
3	Kontroliše nivo ulja			0,5						1	
4	Uzima 1 litar ulja	1		0,1						1	
5	Doliva ulje	1		1,0						1	
6	Uzima crevo za vodu			0,1						1	
7	Kontroliše nivo i doliva vodu			1,0						1	
8	Vraća crevo za vodu			0,1						1	
9	Sipa gorivo			1,0						1	
10	Naplaćuje porudžbinu			0,5						1	
11	Uzima sitan posudje			0,2						1	

		Karta zahvata							
Pogon:	Benzinska pumpa	Snima :	D. S.	Studija:	P-IX-2				
Tok:	rada / materijala	Datum:	12.6.97	Strana: 8	Od: 8				
Opis operacije:	Opsluživanje vozila na benzinskoj pumpi benzinom, uljem i vodom	Rekapitulacija							
		Opis veličine	Jedinica mere	PS	NS	U_{NS}	y_{NS}		
Alat / pribor	=	N	1	20	13	-7	35%		
Uslovi rada	Rad na otvorenom	T	min	9,7	6,0	-3,7	38%		
Radnik	P.Z.	L	m	126	20	-106	84%		
Početni zahvat	Prilazi vozilu	Q	kg	20	0	-20	100%		
Završni zahvat	Vraća se do kioska	Pr	$\frac{\text{vozila}}{h}$	6,2	10,0	3,8	61%		
Postojeće / Novo stanje		$\Delta_{NS} = NS - PS$; $\eta_{NS} = \frac{NS - PS}{PS} \cdot 100$ [%]							
RB	Opis zahvata	q [kg]	l [m]	t [min]	Simboli zahvata			f [1]	Primedbe
1	Prilazi vozilu		10	0,4	○	□	→	1	
2	Prima narudžbinu			0,5	○	□	→	1	
3	Kontroliše nivo ulja			0,5	○	□	→	1	
4	Uzima 1 litar ulja	1		0,1	○	□	→	1	
5	Doliva ulje	1		1,0	○	□	→	1	
6	Uzima crevo za vodu			0,1	○	□	→	1	
7	Kontroliše nivo i doliva vodu			1,0	○	□	→	1	
8	Vraća crevo za vodu			0,1	○	□	→	1	
9	Sipa gorivo			1,0	○	□	→	1	
10	Naplaćuje porudžbinu			0,5	○	□	→	1	
11	Uzima sitan novac			0,2	○	□	→	1	
12	Vraća kusur			0,2	○	□	→	1	
13	Ide do kioska		10	0,4	○	□	→	1	
	UKUPNO	=	20	6,0	9	2	2	13	

Rešenje:

- a) Snimak postojećeg stanja je dat u obrascu:
Karta zahvata - postojeće stanje, P-IX-2 i
- b) Karta prostornog rasporeda i redosleda zahvata
- postojeće stanje, P-IX-2 i
- c) Analiza postojećeg stanja je data u tabelarnom obliku,
u prethodnom delu teksta.
- d) Novo stanje je projektovano u obrascu:
Karta zahvata - novo stanje, P-IX-2.
- e) Proračun o ekvivalentnim ušteda je dat u projektu novog rešenja,
deo rekapitulacija.
- f) Nabavkom police na točkovima za ulje, torbice za sitan novac,
promenom rasporeda - premeštanjem esme i police sa uljem do
pumpi za gorivo, i promenom redosleda zahvata pri izvođenju
operacije prodaje goriva smanjiće se broj zahvata za 35%,
skratitiće se potrebno vreme za obavljanje operacije za 38%, i
značajno humanizovati rad tako što će se kretanje radnika
smanjiti za 84% i eliminisati ručno prenošenje tereta. Povećaće
se broj vozila koja mogu biti opslužena u toku jednog sata za
61%.

Projektni zadatak – 4. deo

Sadržaj

- **Postavka zadatka**
 - Opis problema (procesa)
 - Cilj
 - Kriterijum
 - Ograničenja
 - Postupak rada

- **Snimak PS**
 - Karta zahvata
 - Karta prostornog rasporeda i redosleda zahvata

- **Analiza PS**
 - Analiza postojećeg stanja

- **Projekat NS**
 - Karta zahvata
 - Karta prostornog rasporeda i redosleda zahvata

- **Efekti**
 - Proračun ušteda
 - Objašnjenje o ekvivalentnim efektima

dostaviti u papiru, i to

**smer Upravljanje kvalitetom - do ponedeljka,
14.04.2014.**

**smer Operacioni menadžment - do četvrtka,
17.04.2014.**

Zadatak 1: Operacija snabdevanja prodavnica mle nim proizvodima

Opis problema: Isporuka mle nih proizvoda lancu privatnih prodavnica kasni zbog dugog trajanja operacije snabdevanja. Vlasnik prodavnica je obavestio mlekaru da e raskinuti ugovor ukoliko se snabdevanje svih prodavnica, unapred dogovorenim koli inama mleka i jogurta ne bude obavljalo svakoga dana izme u 6⁰⁰ i 6³⁰ asova. Potrebno je racionalizovati rad na ovoj operaciji da bi se spre io gubitak posla i izbeglo pla anje penala.

Prethodnim istraživanjima su sakupljeni slede i podaci o postoje em stanju:

- Raspored objekata pri izvo enju operacije snabdevanja je dat na slici 1.
- Poznata su rastojanja izme u mlekare (M) i prodavnica (A i B): rastojanje M-A je 16 km, rastojanje A-B je 8 km i rastojanje B-M je 8 km. Prose na brzina kombija je 60 km / h.
- Svakog dana u 6 asova magacioner pripremi za isporuku 15 kutija sa po 12 litara mleka i 10 kutija sa po 6 litara jogurta.
- Operaciju snabdevanja obavlja voza , na na in opisan u nastavku teksta.

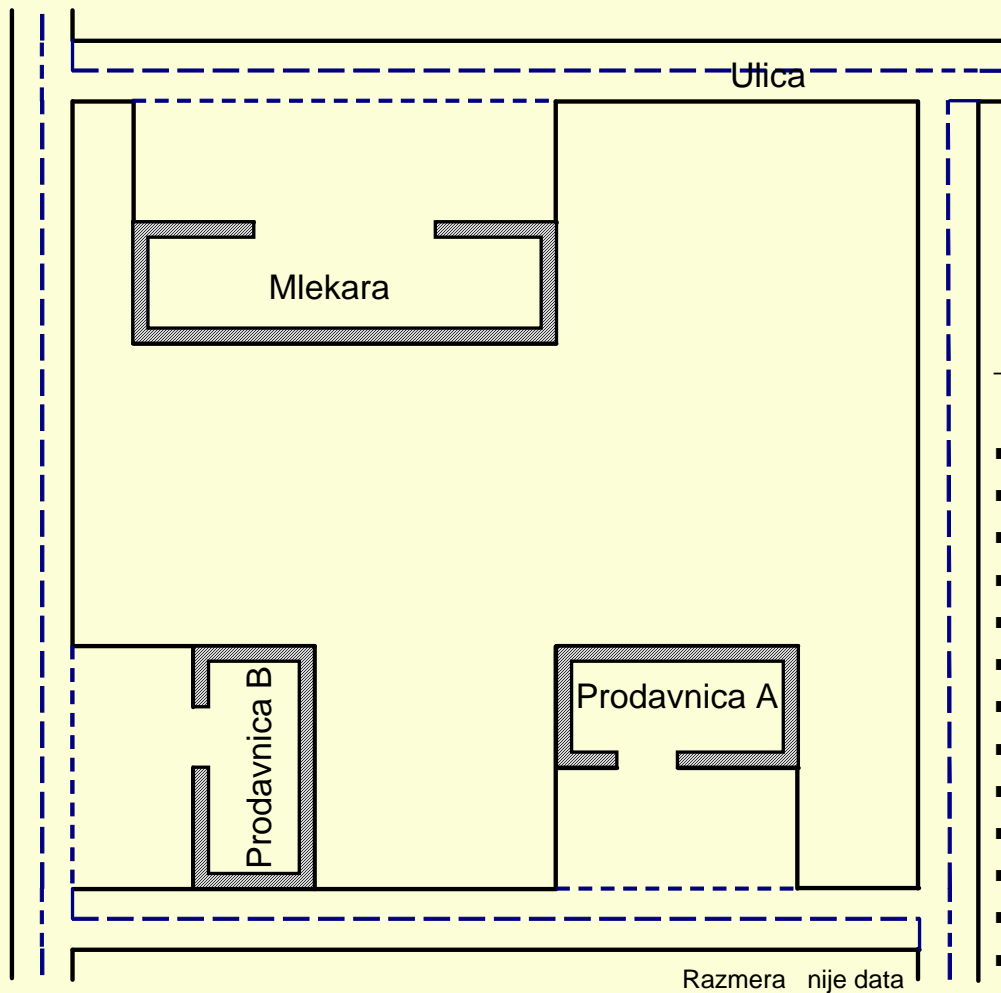
Cilj: Pove ati produktivnost i humanizovati rad pri izvo enju operacije snabdevanja delovanjem na redosled zahvata i raspored opreme.

Kriterijumi: Trajanje operacije, broj zahvata, dužina transporta (vožnje), humanizacija rada.

Ograni enja: Operacija se ne može automatizovati. Objekti se ne mogu premeštati. Mogu se nabaviti nova organizaciona pomagala, kao što su nova kolica ili palete, rampa za utovar u kombi i istovar, ... U kombi mogu da stanu dvoja kolica. Kolica nose do 180 kg.

Algoritam:

- a) Snimiti postoje e stanje kartom zahvata (20 poena).
- b) Snimiti postoje e stanje, kartom prostornog rasporeda i redosleda zahvata (20 poena).
- c) Analizirati postoje e stanje (20 poena).
- d) Projektovati novo rešenje istom kartom (10 poena).
- e) Prora unati o ekivane uštede, prema definisanim kriterijumima (5 poena)
- f) Objasniti kako se predloženim rešenjem delovalo na problem (5 poena)



Slika 1. Raspored objekata pri snabdevanju prodavnica mlečnim proizvodima

- Operaciju snabdevanja obavlja vozač, na sledeći način:
 - izlazi iz kombija i otvara vrata za utovar (15 s);
 - odlazi do magacina (12 m, 30 s);
 - utovara mleko na ručica na kolica (12 kg, 9 s, x15);
 - vuče kolica do kombija (180 kg, 12 m, 40 s);
 - utovara mleko u kombi (12 kg, 14 s, x15);
 - vuče kolica do magacina (12 m, 30 s);
 - utovara jogurt na ručica na kolica (6 kg, 9 s, x10);
 - vuče kolica do kombija (60 kg, 12 m, 40 s);
 - utovara jogurt u kombi (6 kg, 14 s, x10);
 - zatvara vrata za utovar i ulazi u kombi (15 s);
 - vozi do prodavnice A (16 000 m, 1000 s);
 - izlazi iz kombija i otvara vrata za utovar (15 s);
 - istovara mleko na ručica na kolica (12 kg, 12 s, x8);
 - istovara jogurt na ručica na kolica (6 kg, 12 s, x5);
 - zatvara vrata za utovar i ulazi u kombi (15 s);
 - vozi do prodavnice B (8 000 m, 500 s);
 - izlazi iz kombija i otvara vrata za utovar (15 s);
 - istovara mleko na ručica na kolica (12 kg, 12 s, x7);
 - istovara jogurt na ručica na kolica (6 kg, 12 s, x5);
- Nakon istovara robe u prodavnici B vozač vraća kombi u mlekaru, ali ti zahvati ne utiču na trajanje operacije snabdevanja.