



# Projektovanje procesa rada - redosleda aktivnosti

Metod karte zahvata

# Osnove industrijskog inženjerstva

- Proučavanje organizacionih metoda rada
  - Raspored opreme 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 stimulatивно plaćanje rada



## Proučavanje redosleda zahvata i pokreta pri izvođenju operacije na radnom mestu

- Metod karte redosleda zahvata – postupak proučavanja redosleda zahvata na predmetu rada (moguće je i metodom konca), pomoću karte redosleda zahvata.
- Metod prostornog rasporeda i redosleda zahvata – sprovođenje metode proučavanja organizacione metode uz primenu grafičkog modela i simbola zahvata, pomoću karte prostornog rasporeda i redosleda zahvata.
- Metod karte zahvata – sprovođenje metode proučavanja organizacione metode uz primenu analitičkog modela i simbola zahvata, pomoću karte zahvata.








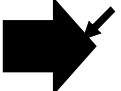











## Proučavanje redosleda zahvata i pokreta pri izvođenju operacije na radnom mestu

- Proučavanju redosleda zahvata i pokreta pristupa se nakon projektovanja optimalnog rasporeda opreme.
- Potrebno je projektovati optimalni redosled zahvata/pokreta pri izvođenju operacija na radnom mestu.
- Prethodno je određen redosled operacija na osnovu konstrukcije proizvoda i tehnologije proizvodnje.
- Nakon proučavanja i definisanja osnovnih operacija pristupa se definisanju zahvata: popis zahvata, opis, tehnička sredstva, izvršioци...

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

## 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

RAZDVAJANJE	KRITIKA	IDEJE	SINTEZA
<p><b>1. Po trajnosti:</b> trajno.</p> <p><b>2. Po stabilnosti:</b> stabilno.</p> <p><b>3. Po pravcu istraživanja:</b></p> <p><b>4. Po kriterijumu:</b></p> <p><b>5. Po elementima i rangu:</b></p> <p><b>5.1. Po elementima RA:</b></p> <p><b>5.2. Po elementima RE:</b></p> <p><b>6. Po metodama i sredstvima:</b></p>	<p>(Postavljanje pitanja i davanje odgovora o postojećem stanju rasporeda za 3 elementa)</p> <p><b>Redosled:</b></p> <p>Šta se radi? Zašto? Može li se eliminisati? → ideje za poboljšanje</p> <p><b>Raspored:</b></p> <p><b>Položaj:</b></p> <p>Gde se radi? Zašto? Gde bi moglo da se radi? → ideje za poboljšanje</p> <p><b>Konstrukcija:</b></p> <p>ime se radi? Zašto? ime bi moglo da se radi? → ideje za poboljšanje</p>	<p>(Davanje alternativnih ideja (po 2) o načinu za poboljšanje postojećeg stanja rasporeda za 3 elementa)</p>	<p><b>1. Raspored</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nabaviti novu opremu</li> <li>- Rekonstruisati postojeću</li> <li>- Eliminirati nepotrebnu</li> <li>- Rasporediti opremu</li> </ul> <p><b>2. Redosled</b></p> <p>Operaciju bi trebalo izvoditi na sledeći način:</p> <p><b>3. Efekti</b></p> <p>Realizacijom predloga mogu se postići efekti:</p>



## Proučavanje redosleda zahvata i pokreta pri izvođenju operacije na radnom mestu **metodom karte zahvata**

- Metodom karte zahvata proučava se redosled zahvata pri izvođenju operacije, ali i raspored opreme i komandi na radnom mestu.
- Karta zahvata se izrađuje u obliku analitičkog modela uz korišćenje simbola zahvata.
- Koristi se kada se radnik kreće.



# Metoda karte zahvata - postupak

- Izrada verbalnog modela problema
- Definisane cilja istraživanja
- Utvrđivanje kriterijuma
- Definisane ograničenja
- Snimanje rasporeda na radnom mestu pomoću metode karte zahvata
- Analiza prikupljenih podataka
- Projektovanje novog rasporeda na radnom mestu pomoću metode karte zahvata
- Obuka radnika za rad po novom rasporedu na radnom mestu korišćenjem metode karte zahvata
- Primena novog redosleda na radnom mestu
- Održavanje novog redosleda – kontrola pomoću karte zahvata



# Primer 1. 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 1.

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

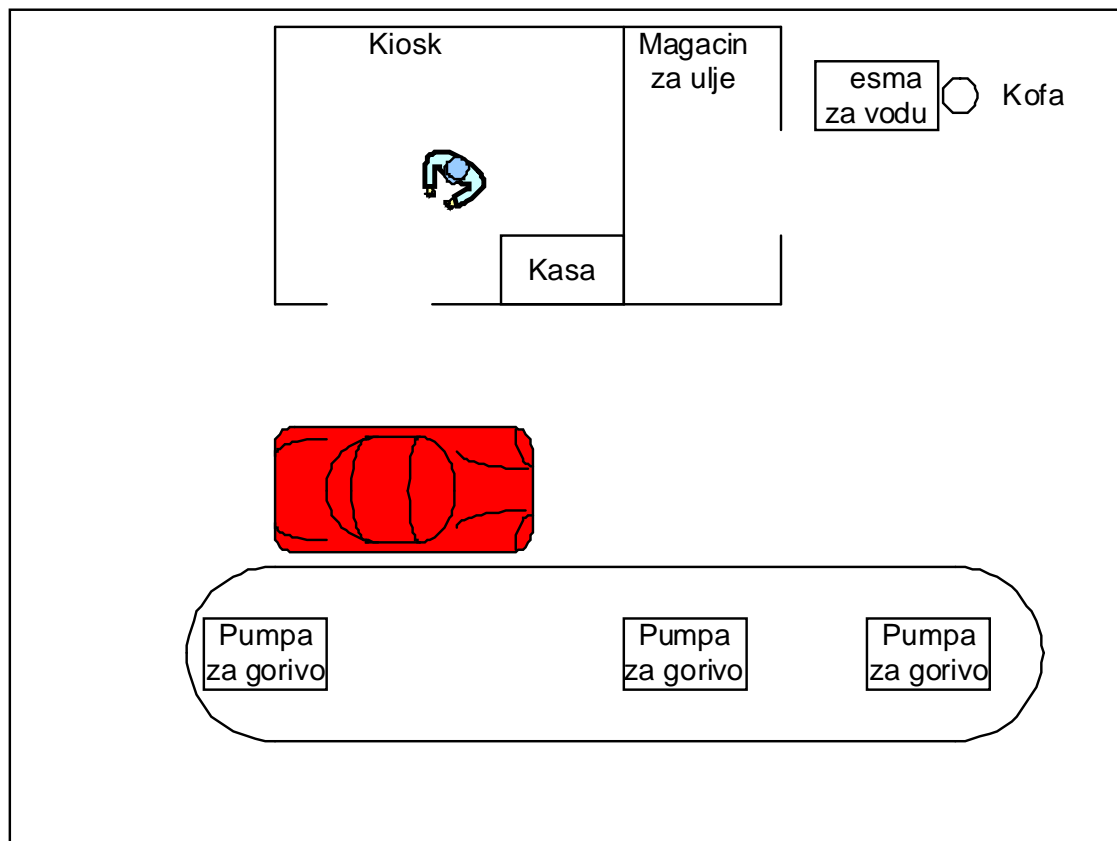
Broj zahvata, dužina hodanja, količina prenetog tereta, vreme za izvođenje operacije.

## OGRANIČENJA

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

## ALGORITAM

- Snimiti postojeće stanje kartom zahvata.
- Analizirati postojeće stanje.
- Projektovati novo rešenje kartom zahvata.
- Proračunati očekivane uštede.
- Objasniti uticaj predloženog rešenja na problem.



Razmera nije data

Slika 1. 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).

# Operacija prodaje na benzinski pumpi

## Rešenje

- a) Prikazati postojeći način rada kartom zahvata
  - Karta zahvata PS
- b) Analizirati postojeće stanje
  - Razdvajanje
  - Kritika sa idejama
  - Sinteza
- c) Projektovati nov način rada kartom zahvata
  - Karta zahvata NS
- d) Proračunati uštede.
  - Analiza postojećeg stanja -sinteza
  - Rekapitulacija ušteda
- e) Objasniti kako se predloženim rešenjem delovalo na problem
  - Rekapitulacija ušteda

## a) Prikazati postojeći način rada kartom zahvata- Karta PS

<b>FON</b>	Pogon		Šifra pogona	Proizvod	Šifra proizvoda
	<b>Benzinska pumpa</b>				
	Radno mesto				Šifra RM.
	Operacija				Šifra operacije

Opis operacije	Uslovi rada	Rad na otvorenom	Rekapitulacija stanja		
			Opis veličine	Jedinica mere	Stanje
<b>Opsluživanje vozila na benzinskoj pumpi benzinom, uljem i vodom</b>	Radnik	<b>D.S.</b>	<b>N</b>	<b>1</b>	<b>20</b>
	Zapisnik		<b>T</b>	<b>min</b>	<b>10.2</b>
	Lista opreme		<b>L</b>	<b>m</b>	<b>126</b>
	Raspored		<b>Q</b>	<b>kg</b>	<b>20</b>
	Redosled		<b>Pr</b>	<b>vozila/h</b>	<b>5.9</b>
	Međuzavisnost				
<b>KARTA ZAHVATA</b>	Tok: rada / predmeta rada		Postojeće / Novo stanje		

RB	Opis zahvata	q	l	t	Simboli zahvata	f	Primedbe
		[ ]	[ ]	[ ]		[1:1]	
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	ručno
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	ručno
11	Kontroliše nivo i doliva vodu	10		1,0		1	

## a) Prikazati postojeći način rada kartom zahvata- Karta PS

KARTA ZAHVATA		Tok: rada / predmeta rada			Postojeće / Novo stanje							
RB	Opis zahvata	q	l	t	Simboli zahvata					†	Primedbe	
		[ ]	[ ]	[ ]	○	▨	↶	▽	◐	[1:1]		
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	ručno
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	ručno
11	Kontroliše nivo i doliva vodu	10		1,0							1	
12	Vraća kofu vode do esme	9	15	0,6							1	ručno
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	

## a) Prikazati postojeći način rada kartom zahvata- Karta PS




FON	Pogon		Šifra pogona	Proizvod		Šifra proizvoda	
	Benzinska pumpa						
	Radno mesto				Šifra RM.		
	Operacija				Šifra operacije		
Opis operacije  <b>Opsluživanje vozila na benzinskoj pumpi benzinom, uljem i vodom</b>	Uslovi rada	<b>Rad na otvorenom</b>		Rekapitulacija stanja			
	Radnik	D.S.		Opis veličine	Jedinica mere	Stanje	
	Zapisnik			N	1	20	
	Lista opreme			T	min	10.2	
	Raspored			L	m	126	
	Redosled			Q	kg	20	
	Međuzavisnost			Pr	vozila/h	5.9	
<b>KARTA ZAHVATA</b>		Tok: rada / predmeta rada		Postojeće / Novo stanje			
RB	Opis zahvata	q [ ]	l [ ]	t [ ]	Simboli zahvata [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	f [1:1]	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	ručno
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	ručno
11	Kontroliše nivo i doliva vodu	10		1,0		1	
12	Vraća kofu vode do esme	9	15	0,6		1	ručno
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	

## b) Analiza - razdvajanje

### Razdvajanje

#### 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	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 narudžbi nu	-	-	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.



## b) Analiza – kritika sa idejama

Kritika	Ideje
<p><b>Redosled</b></p> <p><b>1. Zahvat 10: Donosi kantu vode</b></p> <p><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><b>2. Zahvat 12: Vraća kofu vode</b></p> <p><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><b>3. Zahvat 5: Nosi ulje do vozila</b></p> <p><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><b>4. Zahvat 16: Ide do kase</b></p> <p><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 kursor. <i>Može li se eliminisati?</i> Može: Ideje 4.a</p> <p><b>Raspored</b></p> <p><b>5. esma</b></p> <p><i>Gde se nalazi?</i> Pored kioska (vidi snimak PS) <i>Gde se još može nalaziti?</i> ideja: 5.a, 5.b</p> <p><b>6. Ulje</b></p> <p><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><b>Redosled</b></p> <p><b>1. Donosi kantu vode</b></p> <p>a) Premeštanjem esme do pumpi za gorivo obezbedi se se voda na mestu gde je potrebna. b) Na esmu se može postaviti crevo sa slavinom, tako da se pomoć u creva voda sipa u hladnjak. c) Kofa se može ostaviti pored pumpe za gorivo, tako bi se zahvati 8,10,12,13 obavljali jedanput za deset vozila.</p> <p><b>2. Vraća kofu vode</b></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> <p><b>3. Nosi ulje do vozila</b></p> <p>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.</p> <p><b>4. Nosi kursor do vozila</b></p> <p>a) Koristiti torbicu koja se nosi preko ramena za nošenje sitnine.</p> <p><b>Raspored</b></p> <p><b>5. esma</b></p> <p>a) Na istom mestu, za transport vode se koristi crevo sa slavinom. b) Pored pumpe za gorivo.</p> <p><b>6. Ulje</b></p> <p>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.</p>

## b) Analiza – kritika sa idejama

Kritika	Ideje
<p><b>Redosled</b></p> <p><b>1. Zahvat 10: Donosi kantu vode</b></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><b>2. Zahvat 12: Vraća kofu vode</b></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><b>Redosled</b></p> <p><b>1. Donosi kantu vode</b></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>

## b) Analiza – kritika sa idejama

Kritika	Ideje
<p><b>Redosled</b></p> <p><b>1. Zahvat 10: Donosi kantu vode</b>  <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><b>2. Zahvat 12: Vraća kofu vode</b>  <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><b>Redosled</b></p> <p><b>1. Donosi kantu vode</b></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><b>2. Vraća kofu vode</b>            Primenom ideja 1.a ili 1.b eliminise se ovaj zahvat, kao i zahvati 8,9,10,13, i olakšati zahvat 11.</p>

## b) Analiza – kritika sa idejama

Kritika	Ideje
<p><b>Redosled</b></p> <p><b>3. Zahvat 5: Nosi ulje do vozila</b>  <i>Šta se radi?</i>            Radnik nosi jedan litar ulja do vozila.  <i>Zbog ega 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><b>4. Zahvat 16: Ide do kase</b>  <i>Šta se radi?</i>            Radnik ide do kase u kiosku.  <i>Zbog ega se to radi?</i>            Da bi ostavio novac i uzeo sitninu za kusura.  <i>Može li se eliminisati?</i>            Može: Ideje 4.a</p>	<p><b>Redosled</b></p> <p><b>3. Nosi ulje do vozila</b>            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.</p> <p><b>4. Ide do kase</b>            a) Koristiti torbicu koja se nosi preko ramena za nošenje sitnine.</p>

## b) Analiza – kritika sa idejama

Kritika	Ideje
<p><b>Raspored</b></p> <p><b>5. esma</b></p> <p><i>Gde se nalazi?</i></p> <p>Pored kioska (vidi snimak PS)</p> <p><i>Gde se još može nalaziti?</i></p> <p>ideja: 5.a, 5.b</p> <p><b>6. Ulje</b></p> <p><i>Gde se nalazi?</i></p> <p>U magacinu za ulje (vidi snimak PS)</p> <p><i>Gde se još može nalaziti?</i></p> <p>ideja: 6.a - 6.c</p>	<p><b>Raspored</b></p> <p><b>5. esma</b></p> <p>a) Na istom mestu, za transport vode se koristi crevo sa slavinom.</p> <p>b) Pored pumpe za gorivo.</p> <p><b>6.Ulje</b></p> <p>a) Na istom mestu.</p> <p>b) Na polici sa to kovima.</p> <p>c) Polica se može postaviti pored pumpe za gorivo na po etku smene, i vratiti u magacin, na kraju smene.</p>

## b) Analiza - razdvajanje

### 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	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.

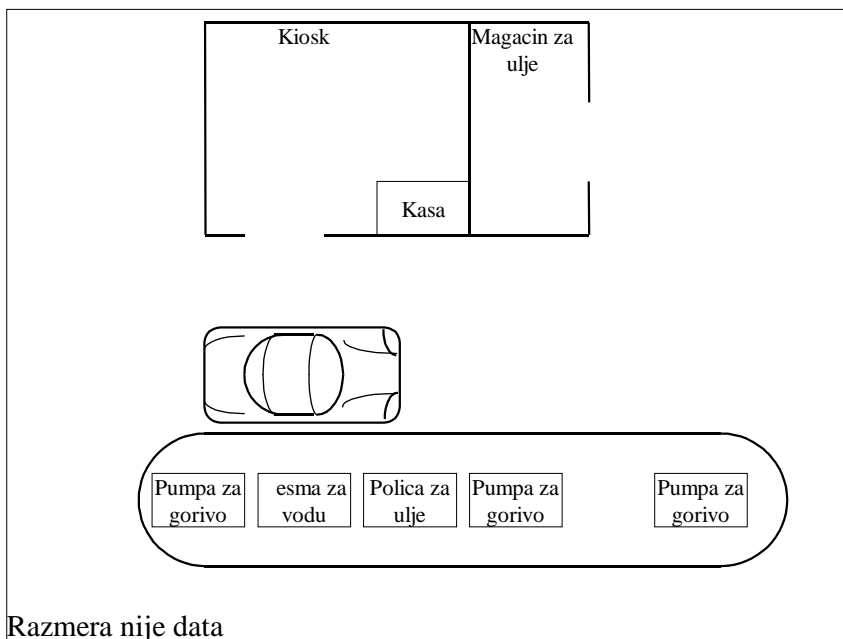
## Sinteza

### 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:



## b) Analiza – sinteza

### Sinteza

#### 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 vozi lu	-	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.



## b) Analiza – sinteza

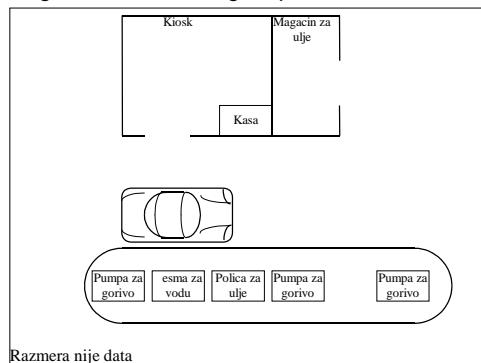
### Sinteza

#### 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.

## c) Projektovati nov način rada Kartom zahvata – Karta NS

FON	Pogon		Šifra pogona	Proizvod		Šifra proizvoda	
	<b>Benzinska pumpa</b>						
	Radno mesto				Šifra RM.		
	Operacija				Šifra operacije		
Opis operacije  <b>Opsluživanje vozila na benzinskoj pumpi benzinom, uljem i vodom</b>		Uslovi rada	Rad na otvorenom		Rekapitulacija stanja		
		Radnik	D.S.		Opis veličine	Jedinica mere	Stanje
		Zapisnik		N	1	13	
		Lista opreme		T	min	6.0	
		Raspored		L	m	20	
		Redosled		Q	kg	0	
		Međuzavisnost		Pr	vozila/h	10,0	
<b>KARTA ZAHVATA</b>		Tok: rada / predmeta rada			Postojeće / Novo stanje		
RB	Opis zahvata	q [ ]	l [ ]	t [ ]	Simboli zahvata	f [1:1]	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	Stiže garaj			1,0		1	



## c) Projektovati nov način rada Kartom zahvata – Karta NS

FON	Pogon		Šifra pogona	Proizvod		Šifra proizvoda		
	Benzinska pumpa							
	Radno mesto				Šifra RM.			
	Operacija				Šifra operacije			
Opis operacije  <b>Opsluživanje vozila na benzinskoj pumpi benzinom, uljem i vodom</b>	Uslovi rada	<b>Rad na otvorenom</b>		Rekapitulacija stanja				
	Radnik	D.S.		Opis veličine	Jedinica mere	Stanje		
	Zapisnik			N	1	13		
	Lista opreme			T	min	6,0		
	Raspored			L	m	20		
	Redosled			Q	kg	0		
	Međuzavisnost			Pr	vozila/h	10,0		
<b>KARTA ZAHVATA</b>		Tok: rada / predmeta rada			Postojeće / Novo stanje			
RB	Opis zahvata		q [ ]	l [ ]	t [ ]	Simboli zahvata 	f [1:1]	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	

## d), e) Rekapitulacija ušteta

<b>FON</b>	Pogon		Šifra pogona		Proizvod		Šifra proizvoda	
	<b>Benzinska pumpa</b>							
	Radno mesto				Šifra RM.			
	Operacija				Šifra operacije			
Opis operacije			Rekapitulacija stanja i ušteta					
			Opis veličine	Jedinica mere	Stanje		Očekivane uštete	
					Postojeće	Novo	$\Delta_{NS}$	$\eta_{NS}$
Opsluživanje vozila na benzinskoj pumpi benzinom, uljem i vodom			<b>N</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>-7</b>	<b>35%</b>
			<b>T</b>	<b>min</b>	10.2	<b>6,0</b>	4.2	41%
			<b>L</b>	<b>m</b>	<b>126</b>	<b>20</b>	<b>-106</b>	<b>84%</b>
			<b>Q</b>	<b>kg</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>-20</b>	<b>100%</b>
			<b>Pr</b>	<u>vozila/h</u>	5.9	<b>10,0</b>	4.1	69%
			$\Delta_{NS} = NS - PS \quad ; \quad \eta_{NS} = \frac{ NS-PS }{PS} * 100 [\%]$					

### Rekapitulacija ušteta

Nabavkom police na točkovima za ulje, torbice za sitan novac, promenom rasporeda - premeštanjem česme i police sa uljem do pumpi za gorivo, i promenom redosleda zahvata pri izvođenju operacije prodaje goriva smanjiće se broj zahvata za 35%, skратиće se potrebno vreme za obavljanje operacije za 41% 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 69%

## Projektni zadatak – 3. deo

### Sadržaj

- **Postavka zadatka**
  - Opis problema (procesa)
  - Cilj
  - Kriterijum
  - Ograni enja
  - Postupak rada  
(preuzeti sa sajta)
- **Snimak PS**
  - Karta prostornog rasporeda i redosleda zahvata
- **Snimak PS**
  - Karta zahvata
- **Analiza PS**
  - Analiza postoje eeg stanja
- **Projekat NS**
  - Karta prostornog rasporeda i redosleda zahvata
- **Projekat NS**
  - Karta zahvata
- **Efekti**
  - Prora un ušteda
  - Objašnjenje o ekivanih efekata

---

**dostaviti u papiru, i to**

**etvrtak, do 5.05.2016.**

**Petak, 6.05. 2016.**