



Projektovanje procesa rada - redosleda aktivnosti

Metod karte zahvata

Osnove industrijskog inženjerstva

- Proučavanje organizacionih 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 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.








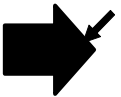











Proučavanje redosleda zahvata i pokreta pri izvođenju operacije na radnom mestu

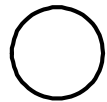
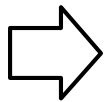
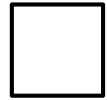

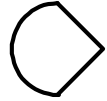
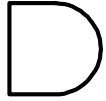
- Proučavanju redosleda zahvata i pokreta pristupa se nakon projektovanja optimalnog rasporeda opreme.
- Potrebno je projektovati optimalni redosled zahvata/pokreta pri izvođenju operacija na radnom mestu.
- Prethodno je određen redosled operacija na osnovu konstrukcije proizvoda i tehnologije proizvodnje.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

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, skraćenja vremena. 6. Opterećene zahvate 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>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. 	

Standardni simboli za proučavanje redosleda

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

Prošireni skup ASME simbola

Simbol	Značenje	Simbol	Značenje
	Operacija		Transport
	Kontrola		Skladištenje
	Rukovanje (Handling)		Čekanje

RAZDVAJANJE	KRITIKA	IDEJE	SINTEZA
<p>1. Po trajnosti: trajno. 2. Po stabilnosti: stabilno. 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 4 elementa)</p> <p>Redosled: Šta se radi? Zašto?</p> <p>Može li se eliminisati? → ideje za poboljšanje</p> <p>Raspored:</p> <p>Položaj: Gde se radi? Zašto?</p> <p>Gde bi moglo da se radi? → ideje za poboljšanje</p> <p>Konstrukcija: Čime se radi? Zašto?</p> <p>Čime bi moglo da se radi? → ideje za poboljšanje</p>	<p>(Davanje alternativnih ideja (po 2) o načinu za poboljšavanje postojećeg stanja rasporeda za 4 elementa)</p>	<p>1. Raspored</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nabaviti novu opremu - Rekonstruisati postojeću - Eliminirati nepotrebnu - Rasporediti opremu <p>2. Redosled Operaciju bi trebalo izvoditi na sledeći način:</p> <p>3. Efekti 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 prikazuje se grafički model redosleda zahvata radnika ili opreme (tok rada) ili redosleda zahvata na predmetu rada (tok materijala) prilikom izvođenja operacije na radnom mestu, upotrebom odgovarajućih grafičkih simbola zahvata i opisa zahvata, koji su prikazani u formi tabele.
- Koristi se kada se radnik kreće.

Faze metoda proučavanja metoda rada

Metod proučavanja metoda rada sadrži brojne faze koje se odvijaju u određenom nizu i između kojih postoji složena zavisnost. Osnovni niz postupka predstavlja vertikalni proces:

- | | |
|---|---|
| I Izbor pravca istraživanja : | 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 karte zahvata | 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 karte zahvata | l) velika sinteza,
m) projektovanje optimalnog metoda rada,
n) proračun ušteta,
o) utvrđivanje potrebnog vremena,
p) utvrđivanje relativne vrednosti,
r) testiranje rezultata proučavanja rada - racionalizacija rada i korišćenje podataka. |
| V Obuka radnika | s) prezentacija rezultata, obuka radnika, izbor radnika. |
| VI Primena rezultata | t) dobijanje potrebnih saglasnosti, ..., informisanje radnika,
u) provera učinjenih izmena,
v) primena rezultata PR, |
| VII Kontrola primene rezultata | w) kontrola primene (MR, PV, RV),
x) proračun ostvarenih efekata. |

Popunjavanje karte zahvata

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. Prepoznati sve komponente koje učestvuju u izradi, montaži i demontaži	<ul style="list-style-type: none">- Voditi računa o sopstvenoj i bezbednosti drugih lica
3. Prepoznati tok koji se prati, redosled i opisati svaki zahvat	<ul style="list-style-type: none">- Odrediti da li se prati tok rada ili materijala- Za svaki zahvat prikupiti opis, vrstu zahvata, količinu materijala, dužinu transporta, trajanje zahvata, broj ponavljanja i posebne napomene
4. Nacrtati grafički model redosleda zahvata	<ul style="list-style-type: none">- Uneti podatke o opisu, vrsti zahvata, količini materijala, dužini transporta, trajanju zahvata, broju ponavljanja i posebne napomene za svaki zahvat u poseban red, po redosledu izvođenja- U odgovarajućem polju svakog reda ucrtati tačku, prema vrsti zahvata, kako bi se pravilno razvrstali- Tačke spojiti izlomljenom linijom, po redosledu izvršavanja- Nakon poslednjeg zahvata, u koloni Opis zahvata, upisati „Ukupno“, i sabrati dužinu, trajanje, ukupan broj svake vrste zahvata i ukupan broj ponavljanja i upisati u odgovarajuća polja.
5. Izračunati i upisati potrebne podatke za rekapitulaciju	<ul style="list-style-type: none">- Voditi računa o broju ponavljanja



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



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

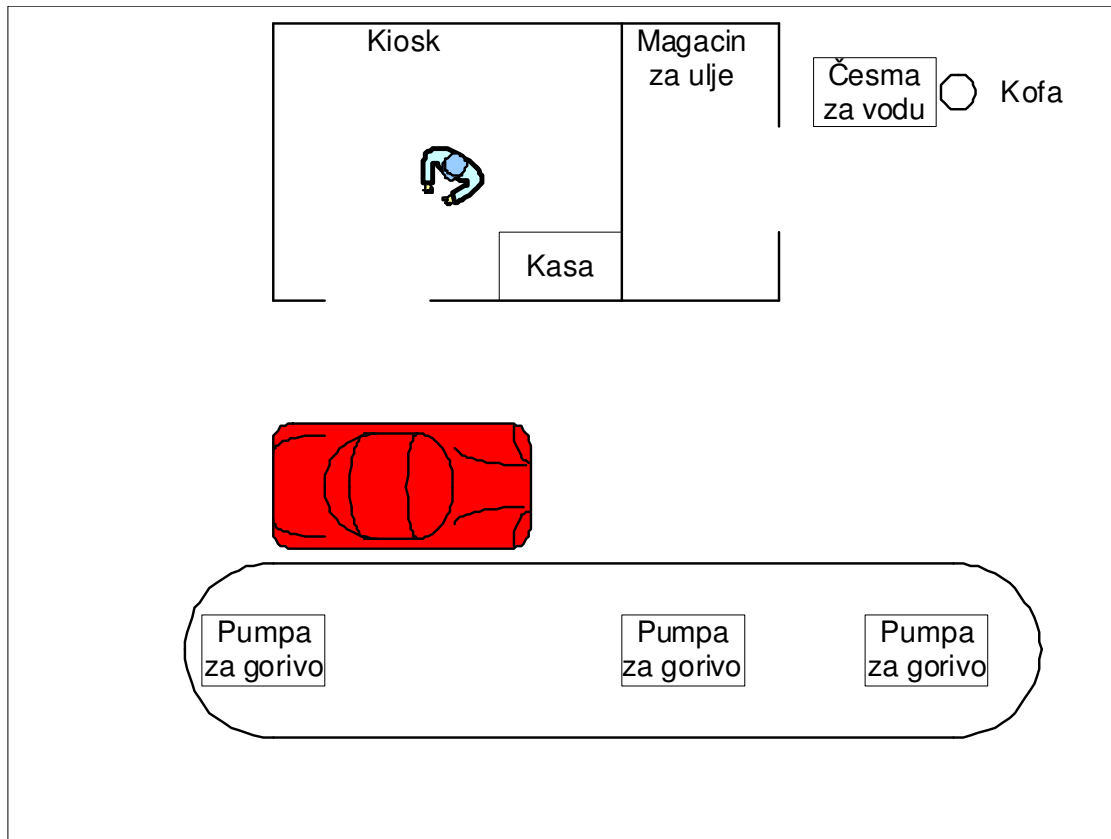
Broj zahvata, dužina hodanja, količina prenetog tereta, vreme za izvođenje operacije.

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 sledeći:

- 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, 0.5 min);
- 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) Karta zahvata PS

RB	Opis zahvata	q [kg]	l [m]	t [min]	Simboli zahvata						f [1:1]	Primebke
					○	□	◇	➔	▽	◻		
1	<u>Prilazi vozilu</u>		10	0,4							1	
2	<u>Prima narudžbinu</u>			0,5	●						1	
3	<u>Odlazi do skladišta ulja</u>		12	0,5							1	
4	<u>Uzima 1 litar ulja</u>	1		0,1							1	
5	<u>Nosi ulje do vozila</u>	1	12	0,5							1	ručno
6	<u>Kontroliše nivo ulja</u>			0,5							1	
7	<u>Doliva ulje</u>	1		1,0	●						1	
8	<u>Odlazi do česme za vodu</u>		15	0,6							1	
9	<u>Uzima kofu vode</u>	10		0,1							1	
10	<u>Nosi kofu vode do vozila</u>	10	15	0,6							1	ručno
11	<u>Kontroliše nivo i doliva vodu</u>	10		1,0	●						1	
12	<u>Vraća kofu vode do česme</u>	9	15	0,6							1	ručno
13	<u>Ide do pumpe za gorivo</u>		17	0,7							1	
14	<u>Sipa gorivo</u>			1,0	●						1	
15	<u>Naplaćuje porudžbinu</u>			0,5	●						1	
16	<u>Ide do kase</u>		10	0,4							1	
17	<u>Uzima sitan novac</u>			0,2							1	
18	<u>Dolazi do vozila</u>		10	0,4							1	
19	<u>Vraća kusur</u>			0,2							1	
20	<u>Ide do kioska</u>		10	0,4							1	
	UKUPNO:	=	126	9,7	4	2	4	10			20	

a) Karta zahvata PS

FON	<u>Pogon</u>		<u>Šifra pogona</u>	<u>Proizvod</u>		<u>Šifra proizvoda</u>
	Benzinska pumpa					
	<u>Radno mesto</u>				<u>Šifra RM.</u>	
	<u>Operacija</u>				<u>Šifra operacije</u>	
<u>Opis operacije</u>		<u>Uslovi rada</u>	<u>Rekapitulacija stanja</u>			
Opsluživanje vozila na benzinskoj pumpi benzinom, uljem i vodom		Rad na otvorenom	<u>Opis veličine</u>	<u>Jedinica mere</u>	<u>Stanje</u>	
		<u>Radnik</u>	D.S.	N	1	20
		<u>Zapisnik</u>		T	min	9,7
		<u>Lista opreme</u>		L	m	126
		<u>Raspored</u>		Q	kg	20
		<u>Redosled</u>		Pr	vozila/h	6,2
		<u>Međuzavisnost</u>				
KARTA ZAHVATA		<u>Tok: rada / predmeta rada</u>		<u>Postojeće / Novo stanje</u>		

FON	Bogna		Šifra bogna	Proizvod.		Šifra proizvoda	
	Benzinska pumpa						
	Radno mesto				Šifra RM.		
	Operacija				Šifra operacij.		
Opis operacij.		Uslovi rada		Behaviolekcija stanja			
		Rad na otvorenom		Opis veličine	Jedinica mere	Stanje	
		Radnik	D.S.	N	1	20	
		Zapovnik		T	min	9,7	
		Lista opreme		L	m	126	
		Resursi		Q	kg	20	
		Redosled		Pr	min/h	6,2	
Međuvlasnost							
KARTA ZAHVATA		Tok rada / predmeta rada		Postojeće / Novo stanje			
RB	Opis zahvata	q [kg]	l [m]	t [min]	Simboli zahvata	f [1:1]	Zametil
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	Kontrolise nivo ulja			0,5	○	1	
7	Doliva ulje	1		1,0	○	1	
8	Odlazi do cesme za vodu		15	0,6	○	1	
9	Uzima kotu vode	10		0,1	○	1	
10	Nosi kotu vode do vozila	10	15	0,6	○	1	ručno
11	Kontrolise nivo i doliva vodu	10		1,0	○	1	
12	Vraca kotu vode do cesme	9	15	0,6	○	1	ručno
13	Ide do pumpe za gorivo		17	0,7	○	1	
14	Sipa gorivo			1,0	○	1	
15	Naplatuje porudžbinu			0,5	○	1	
16	Ide do kase		10	0,4	○	1	
17	Uzima sitan novac			0,2	○	1	
18	Odlazi do vozila		10	0,4	○	1	
19	Vraca kusur			0,2	○		
20	Ide do kioska		10	0,4	○	1	
	UKUPNO:	=	126	9,7	4 2 4 10	20	

a) Karta zahvata PS

b) Analiza - razdvajanje

Razdvajanje

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

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, česma 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]	Pređeni 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 česme po vodu	-	15	0,6	
	10	donosi kofu vode	10	15	0,6	1
	12	vraća 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	
	4	uzima 1 litar ulja	1	-	0,1	
	9	uzima kofu vode	10	-	0,1	
	17	uzima sitan novac	-	-	0,2	
	19	vraća kusur	-	-	0,2	
	2	prima narudžbinu	-	-	0,5	
	7	doliva ulje	1	-	1,0	
	14	sipa gorivo	-	-	1,0	
	15	naplaćuje narudžbinu	-	-	0,5	
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>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 česme do vozila.</p> <p><i>Zbog čega se to radi?</i> Da bi se obavila usluga treba nasuti vodu u hladnjak. Česma 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 česme.</p> <p><i>Zbog čega se to radi?</i> Da bi se vratio kofu na mesto.</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) Premeštanjem česme do pumpi za gorivo obezbediće se voda na mestu gde je potrebna.</p> <p>b) Na česmu 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 eliminisaće se ovaj zahvat, kao i zahvati 8,9,10,13, i olakšati zahvat 11.</p>

b) Analiza – kritika sa idejama

Kritika	Ideje
<p>Redosled</p> <p>3. Zahvat 5: Nosi 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 kursor. <i>Može li se eliminisati?</i> Može: Ideje 4.a</p>	<p>Redosled</p> <p>3. Nosi ulje do vozila a) Koristiti policu sa točkovima za smeštaj ulja. b) Policu na kojoj je ulje dogurati do pumpe za gorivo na početku smene, a vratiti u magacin na kraju smene.</p> <p>4. Ide do kase a) Koristiti torbicu koja se nosi preko ramena za nošenje sitnine.</p>

b) Analiza – kritika sa idejama

Kritika	Ideje
<p>Raspored</p> <p>5. Česma</p> <p><i>Gde se nalazi?</i></p> <p>Pored kioska (vidi snimak PS)</p> <p>Zašto se tu nalazi?</p> <p>Nije poznato.</p> <p><i>Gde se još može nalaziti?</i></p> <p>ideja: 5. a, 5. b</p> <p>6. Ulje</p> <p><i>Gde se nalazi?</i></p> <p>Zašto se tu nalazi?</p> <p>Nije poznato.</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>Raspored</p> <p>5. Česma</p> <p>a) Na istom mestu, za transport vode se koristi crevo sa slavinom.</p> <p>b) Pored pumpe za gorivo.</p> <p>6. Ulje</p> <p>a) Na istom mestu.</p> <p>b) Na polici sa točkovima.</p> <p>c) Polica se može postaviti pored pumpe za gorivo na početku smene, i vratiti u magacin, na kraju smene.</p>

b) Analiza – kritika sa idejama

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 česme do vozila. <i>Zbog čega se to radi?</i> Da bi se obavila usluga treba nasuti vodu u hladnjak. Česma 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</p> <p><i>Šta se radi?</i> Radnik nosi kofu vode, koja je ostala nakon dolivanja u hladnjak, do česme. <i>Može li se eliminisati?</i> Može primenom ideja 1.a ili 1.b</p> <p>3. Zahvat 5: Nosilje do vozila</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>4. Zahvat 16: Ide do kase</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 kusur. <i>Može li se eliminisati?</i> Može: Ideje 4.a</p> <p>Raspored</p> <p>5. Česma</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>6. Ulje</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>Redosled</p> <p>1. Donosi kantu vode</p> <p>a) Premeštanjem česme do pumpi za gorivo obezbediće se voda na mestu gde je potrebna. b) Na česmu se može postaviti crevo sa slavinom, tako da se pomoću 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>2. Vraća kofu vode</p> <p>Primenom ideja 1.a ili 1.b eliminisaće se ovaj zahvat, kao i zahvati 8,9,10,13, i olakšati zahvat 11.</p> <p>3. Nosilje do vozila</p> <p>a) Koristiti policu sa točkovima za smeštaj ulja. b) Policu na kojoj je ulje dogurati do pumpe za gorivo na početku smene, a vratiti u magacin na kraju smene.</p> <p>4. Nosilje do vozila</p> <p>a) Koristiti torbicu koja se nosi preko ramena za nošenje sitnine.</p> <p>Raspored</p> <p>5. Česma</p> <p>a) Na istom mestu, za transport vode se koristi crevo sa slavinom. b) Pored pumpe za gorivo.</p> <p>6. Ulje</p> <p>a) Na istom mestu. b) Na polici sa točkovima. c) Polica se može postaviti pored pumpe za gorivo na početku smene, i vratiti u magacin, na kraju smene.</p>

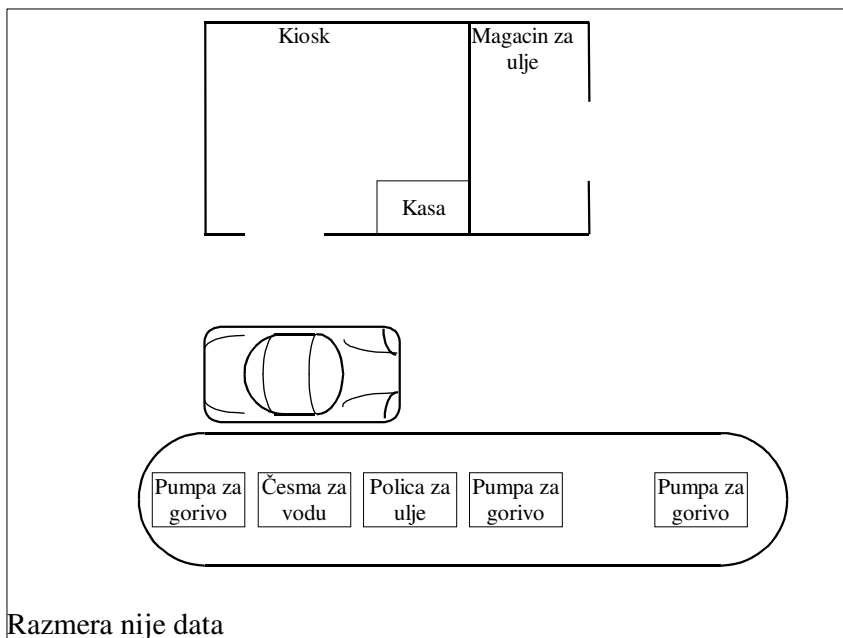
Sinteza

1. Nabaviti novu opremu:

- policu na točkovima za ulje,
- crevo sa slavinom za vodu montirati na česmu,
- torbicu za nošenje sitnog novca.

2. Promeniti raspored opreme:

premestiti česmu 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 izvođenju operacije

Trebalo bi da radnik izvodi operaciju na sledeći način:

rb	Opis zahvata	Težina [kg]	Pređeni 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	Vraća crevo za vodu	-	-	0,1
9	Sipa gorivo	-	-	1,0
10	Naplaćuje narudžbinu	-	-	0,5
11	Uzima sitan novac	-	-	0,2
12	Vraća kusur	-	-	0,2
13	Ide do kioska	-	10	0,4
UKUPNO :		=	20	6,0

Efekti predloženih mera:

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

b) Analiza – sinteza

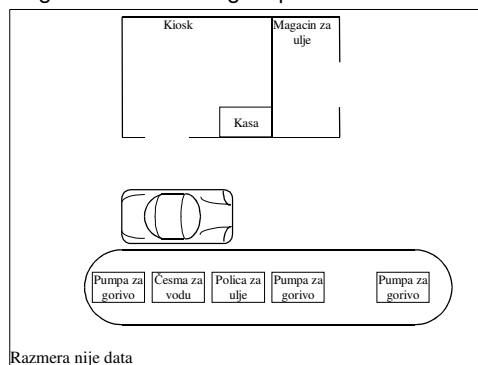
Sinteza

1. Nabaviti novu opremu:

- policu na točkovima za ulje,
- crevo sa slavinom za vodu montirati na česmu,
- torbicu za nošenje sitnog novca.

2. Promeniti raspored opreme:

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



3. Promeniti redosled zahvata pri izvođenju operacije

Trebalo bi da radnik izvodi operaciju na sledeći način:

rb	Opis zahvata	Težina [kg]	Pređeni 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	Vraća crevo za vodu	-	-	0,1
9	Sipa gorivo	-	-	1,0
10	Naplaćuje narudžbinu	-	-	0,5
11	Uzima sitan novac	-	-	0,2
12	Vraća kusur	-	-	0,2
13	Ide do kioska	-	10	0,4
UKUPNO :		=	20	6,0

Efeki predloženih mera:

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

d), e) Rekapitulacija ušteta

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

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%, skraćiće 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%