



Osnove industrijskog inženjerstva

Proučavanje rasporeda opreme i komandi
Projektovanje radnih mesta

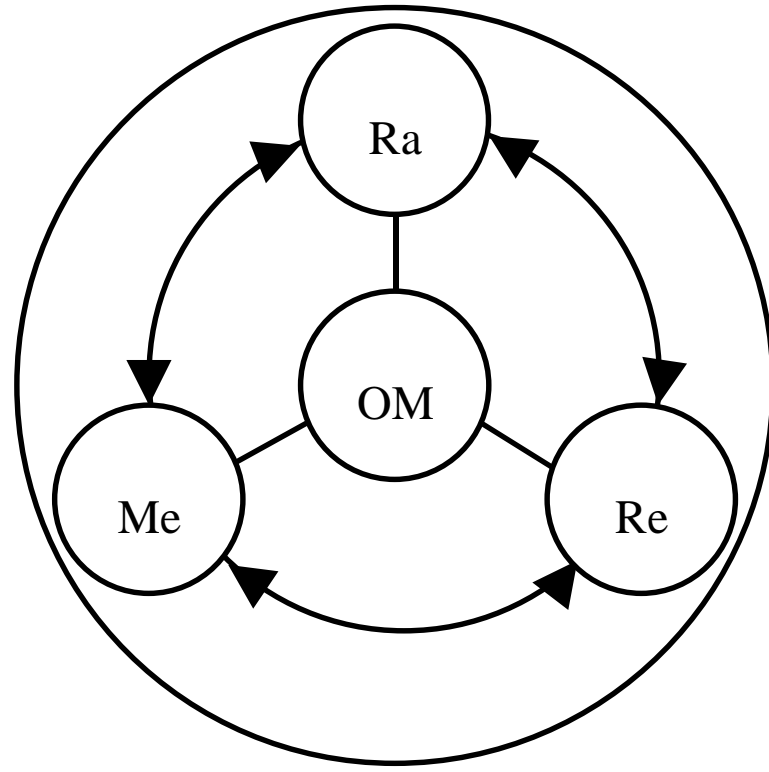
Dragoslav Slović

Metod rada

Metod rada (organizacioni metod rada OM) pri izvođenju operacije na radnom mestu je organizacioni postupak obavljanja određenog skupa aktivnosti (zahvata / pokreta) u oblasti delatnosti ljudskog rada, koje se uvek na isti način obavlja sa ciljem izvršenja nekog zadatka (operacije).

OM je uslovljen:

- Rasporedom objekata na radnom mestu
- Redosledom izvođenja zahvata / pokreta
- Međuzavisnošću izvođenja zahvata / pokreta



Proučavanje metoda rada

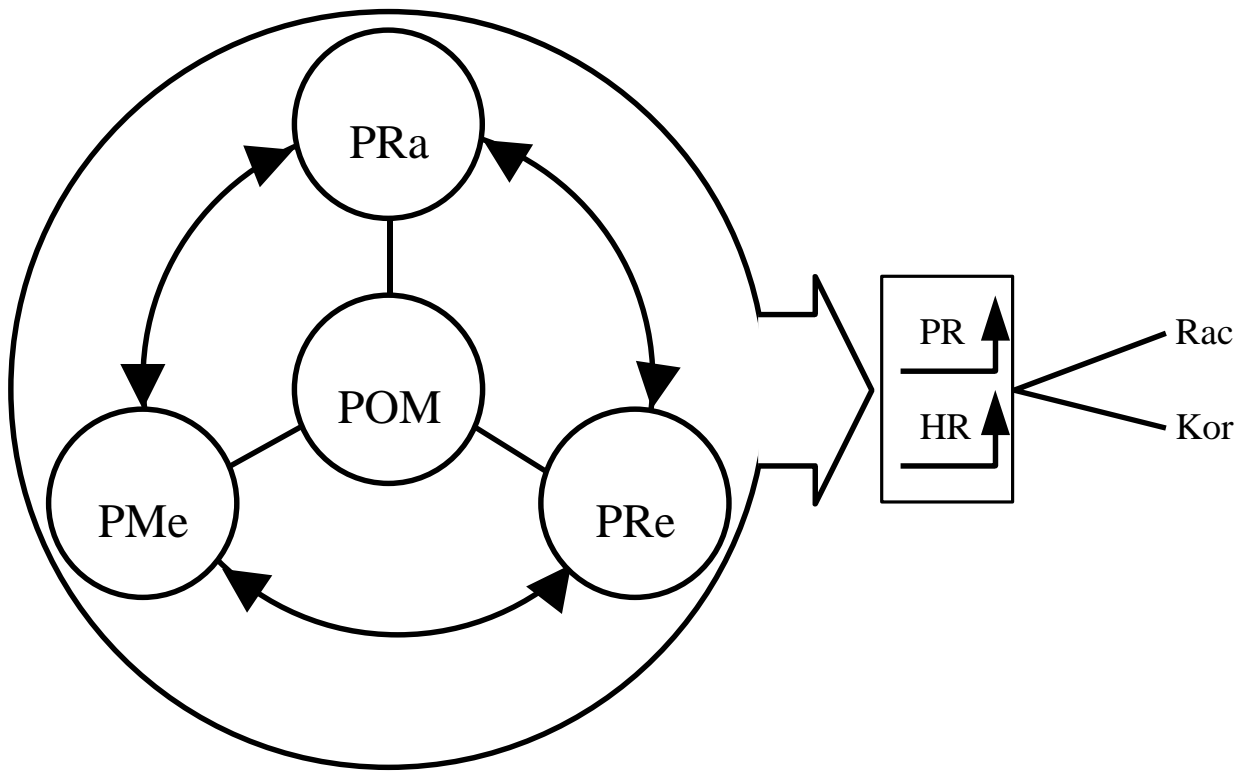
Proučavanje metoda rada (POM) je proces istraživanja postojećih i budućih metoda rada i projektovanja optimalnih metoda rada, u kome se rešava problem organizacije rada pri izvođenju operacije na radnom mestu.

Ciljevi POM su:

- povećanje produktivnosti rada
- poboljšanje humanizacije u radu

Ciljevi POM se ostvaruju:

- racionalizacijom metoda rada i
- korišćenjem dobijenih podataka za planiranje, kontrolu i unapređivanje



Metod proučavanja metoda rada (MPOM)

pri izvođenju operacije na radnom mestu

je složen proces

u kome se sistematski, smišljeno i planski postupaju pri radu radi ostvarivanja postavljenog cilja, koji se meri unapred definisanim kriterijumima, a realizuje u okviru datih ograničenja.

Njegova primena zahteva upotrebu pojedinačnih metoda iz oblasti proučavanja organizacionih metoda:

- **modela,**
- **konca,**
- **hodograma,**
- **pokretograma, ...**

i raznih posebnih metoda istraživanja:

posmatranje, merenje, eksperiment, upoređivanje, indukcija, dedukcija, analiza, sinteza, ...,

pri čemu je osnovna filozofska orijentacija u istraživanju materijalistička.

Faze metoda POM:

PSRS

I

Izbor pravca proučavanja OM rada

II

Snimanje postojećeg stanja OM rada

III

Analiza postojećeg stanja OM rada

IV

Projektovanje optimalnog OM rada

V

Obuka radnika za primenu optimalnog OM rada

VI

Primena OM rada

VII

Kontrola primene rezultata proučavanja rada

NSRS

Metod proučavanja rada

Metod proučavanja 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 - 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 | 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 | l) velika sinteza,
m) projektovanje optimalne organizacione metode,
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 primene rezultata proučavanja rada | w) kontrola primene (OM, PV, RV),
x) proračun ostvarenih efekata. |

Značaj proučavanja rasporeda

- Oprema na radnom mestu svojim postojanjem i položajem u prostoru značajno utiče na način na koji će radnik obaviti operaciju.
- Pravilan izbor i raspoređivanje opreme olakšavaju - humanizuju rad i povećavaju produktivnost, a pogrešna oprema i njen loš raspored dovode do nepotrebnog naprezanja radnika, koji je prinuđen da obavlja nepotrebne aktivnosti i da za to neproduktivno troši vreme.
- Prethodno, kao prethodni korak u definisanju proizvodnog procesa, je propisana tehnološka oprema (mašine i alati za obradu materijala), a proučavanjem rasporeda po prvi put se **definišu organizaciona pomagala** (stolice, druga ergonomska pomagala, držači, dodavači, pomagala za rukovanje materijalom ...) i **položaj svih objekata** na radnom mestu koji omogućava najlakši, najbezbedniji i najproduktivniji rad.



Pitalice i pravila za proučavanje rasporeda		
Raspored opreme i komandi		
Pitanja za	Sredstvo/ Predmet	Mesto
Postojeće stanje	Čime se radi?	Gde se nalazi?
Razlog	Zašto se to koristi?	Zbog čega se tu nalazi?
Moguće alternative	Čime bi se moglo raditi?	Gde bi se moglo nalaziti?
Izbor alternativa	Čime bi trebalo raditi?	Gde bi trebalo da se nalazi?
Pravila	<ol style="list-style-type: none"> 1. Radno mesto treba da ima optimalnu površinu i zapreminu. 2. Radni uslovi treba da odgovaraju standardima. 3. Oprema treba da omogući rad u stojećem ili sedećem položaju (po slobodnom izboru radnika). 4. Delovi opreme kojima radnik rukuje (ručice, komande, ...) treba da imaju standardni oblik i optimalan položaj u odnosu na radnika. 5. Oprema (alat) treba da stoji u optimalnoj zoni koja je odabrana prema učestalosti rukovanja. 6. Oprema za smeštaj predmeta rada (pre i posle obrade) treba da bude snabdevena standardnim gravitacionim dodavačima, koji se nalaze u optimalnom položaju u odnosu na radnika imesta punjenja. 7. Raspored opreme treba da omogući optimalan redosled zahvata i pokreta u operaciji. 8. Raspored opreme za snabdevanje radnog mesta (donošenje i odnošenje materijala, alata, dokumentacije, ...) treba da je optimalan u odnosu na radnika i transportne staze. 	
Način poboljšavanja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eliminirati nepotrebnu opremu. 2. Rekonstruisati opremu koja ne odgovara nameni. 3. Nabaviti novu opremu koja je potrebna. 4. Očistiti i označiti radno mesto. 5. Rasporediti opremu na odgovarajući način. 6. Održavati radno mesto čisto i uredno. 	
Cilj	<p>UKOLIKO SE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Smanjuje površina i zapremina radnog mesta. 2. Povećava produktivnost. 3. Poboljšava humanizacija. 4. Smanjuje sadržaj rada. 5. Snižavaju troškovi. 	

Pitalice za proučavanje rasporeda

	Raspored opreme i komandi	
Pitanja za	Sredstvo/ Predmet	Mesto
Postojeće stanje	Čime se radi?	Gde se nalazi?
Razlog	Zašto se to koristi?	Zbog čega se tu nalazi?
Moguće alternative	Čime bi se moglo raditi?	Gde bi se moglo nalaziti?
Izbor alternativa	Čime bi trebalo raditi?	Gde bi trebalo da se nalazi?

Pravila za projektovanje rasporeda

1. Radno mesto treba da ima optimalnu površinu i zapreminu.
2. Radni uslovi treba da odgovaraju standardima.
3. Oprema treba da omogući rad u stojećem ili sedećem položaju (po slobodnom izboru radnika).
4. Delovi opreme kojima radnik rukuje (ručice, komande, ...) treba da imaju standardni oblik i optimalan položaj u odnosu na radnika.
5. Oprema (alat) treba da stoji u optimalnoj zoni koja je odabrana prema učestalosti rukovanja.
6. Oprema za smeštaj predmeta rada (pre i posle obrade) treba da bude snabdevena standardnim gravitacionim dodavačima, koji se nalaze u optimalnom položaju u odnosu na radnika i mesta punjenja.
7. Raspored opreme treba da omogući optimalan redosled zahvata i pokreta u operaciji.
8. Raspored opreme za snabdevanje radnog mesta (donošenje i odnošenje materijala, alata, dokumentacije, ...) treba da je optimalan u odnosu na radnika i transportne staze.

1. Radno mesto treba da ima optimalnu površinu i zapreminu.

- Skučen prostor ometa radnika u radu i smanjuje bezbednost na radu.
- Preveliki prostor stvara nepotrebne troškove i duže transporte predmeta rada i hodove radnika.
- Potrebno je naći pravu meru kompromisa, da radniku bude udobno i bezbedno, a da se raspoloživi prostor koristi na štedljiv način.

2. Radni uslovi treba da odgovaraju standardima.

Pod radnim uslovima se podrazumevaju:

- uslovi rada:
 - psihofiziološki uslovi rada (težina predmeta rada, alata, pokretanja komandi, ... položaj tela pri radu ...)
 - sociološki uslovi rada (rad sa ljudima u grupi ili rad sa strankama)

- uslovi radne sredine
 - osvetljenje
 - mikroklima (temperatura, vlažnost, pritisak i strujanje vazduha)
 - zagađenost
 - mesto rada

- Većina uslova je standardizovana, sa definisanim granicama bezbednog i udobnog rada.
- Potrebno je pridržavati se ovih standarda.

3. Oprema treba da omogući rad u stojećem ili sedećem položaju (po slobodnom izboru radnika).

- Radnik se umara na različite načine kada radi u stojećem ili sedećem položaju.
- Ukoliko povremeno promeni položaj odmoriće se od prethodnog zamora.
- Zbog toga je potrebno projektovati raspored tako da radnik može da radi i u stojećem i u sedećem položaju, a radno mesto bi trebalo snabdeti odgovarajućom stolicom i naslonom – odmorištem za noge i obučiti radnika o značaju povremene promene položaja za bezbednost i zdravlje na radu.

4. Delovi opreme kojima radnik rukuje (ručice, komande, ...) treba da imaju standardni oblik i optimalan položaj u odnosu na radnika.

- Položaj komandi utiče na broj i vrstu pokreta koje radnik mora da napravi da bi je aktivirao.
- Oblik komande utiče na to koliko snažno i precizno radnik može da je aktivira.
- Ergonomija se bavi proučavanjem ovog problema i daje brojne standarde za oblik i položaj komandi, kojih bi se trebalo pridržavati.



5. Oprema (alat) treba da stoji u optimalnoj zoni koja je odabrana prema učestalosti rukovanja.

- Manji broj alata se najčešće koristi prilikom obavljanja operacije.
- Ove alate bi trebalo rasporediti bliže radniku, kako bi se smanjilo posezanje ka alatima i njihovo prenošenje.
- Često je moguće postaviti alat na elastični nosač koji će omogućiti da se alat vrati u početni položaj nakon korišćenja.



6. Oprema za smeštaj predmeta rada (pre i posle obrade) treba da bude snabdevena standardnim gravitacionim dodavačima, koji se nalaze u optimalnom položaju u odnosu na radnika i mesta punjenja.

- Gravitacija je besplatna.
- Upotrebom gravitacionih dodavača, u nekoj formi strme ravni, materijal se može približiti radniku pre obrade i premestiti do mesta pakovanja nakon obrade, čime se eliminišu nepotrebne manipulacije materijalom.



7. Raspored opreme treba da omogući optimalan redosled zahvata i pokreta u operaciji.

- Ukoliko radnik rukuje sa više mašina i nosi materijal od jedne do druge potrebno je rasporediti ih po redosledu obrada, kako bi se transport smanjio na najmanju moguću meru.
- Ukoliko radnik koristi više alata potrebno je rasporediti ih tako da raspored prati redosled korišćenja jer se tako olakšava i ubrzava rad.

8. Raspored opreme za snabdevanje radnog mesta (donošenje i odnošenje materijala, alata, dokumentacije, ...) treba da je optimalan u odnosu na radnika i transportne staze.

- Radno mesto je deo procesa proizvodnje i povezano je sa drugim radnim mestima.
- Obično se radno mesto snabdeva materijalom, alatom ili dokumentacijom sa drugog radnog mesta, a nakon operacije materijal, alat ili dokumentacija se transportuju na sledeće radno mesto u procesu proizvodnje.
- Zbog toga je potrebno rasporediti opremu za rukovanje materijalom, alatom i dokumentacijom tako da omogući efikasan rad na realizaciji proizvodne operacije i efikasno snabdevanje.

Način poboljšavanja rasporeda

1. Eliminirati nepotrebnu opremu.
2. Rekonstruisati opremu koja ne odgovara nameni.
3. Nabaviti novu opremu koja je potrebna.
4. Očistiti i označiti radno mesto.
5. Rasporediti opremu na odgovarajući način.
6. Održavati radno mesto čisto i uredno.

Ciljevi proučavanja rasporeda

1. Smanjiti površinu i zapreminu radnog mesta.
2. Povećati produktivnost.
3. Poboljšati humanizaciju.
4. Smanjiti sadržaj rada.
5. Sniziti troškove.

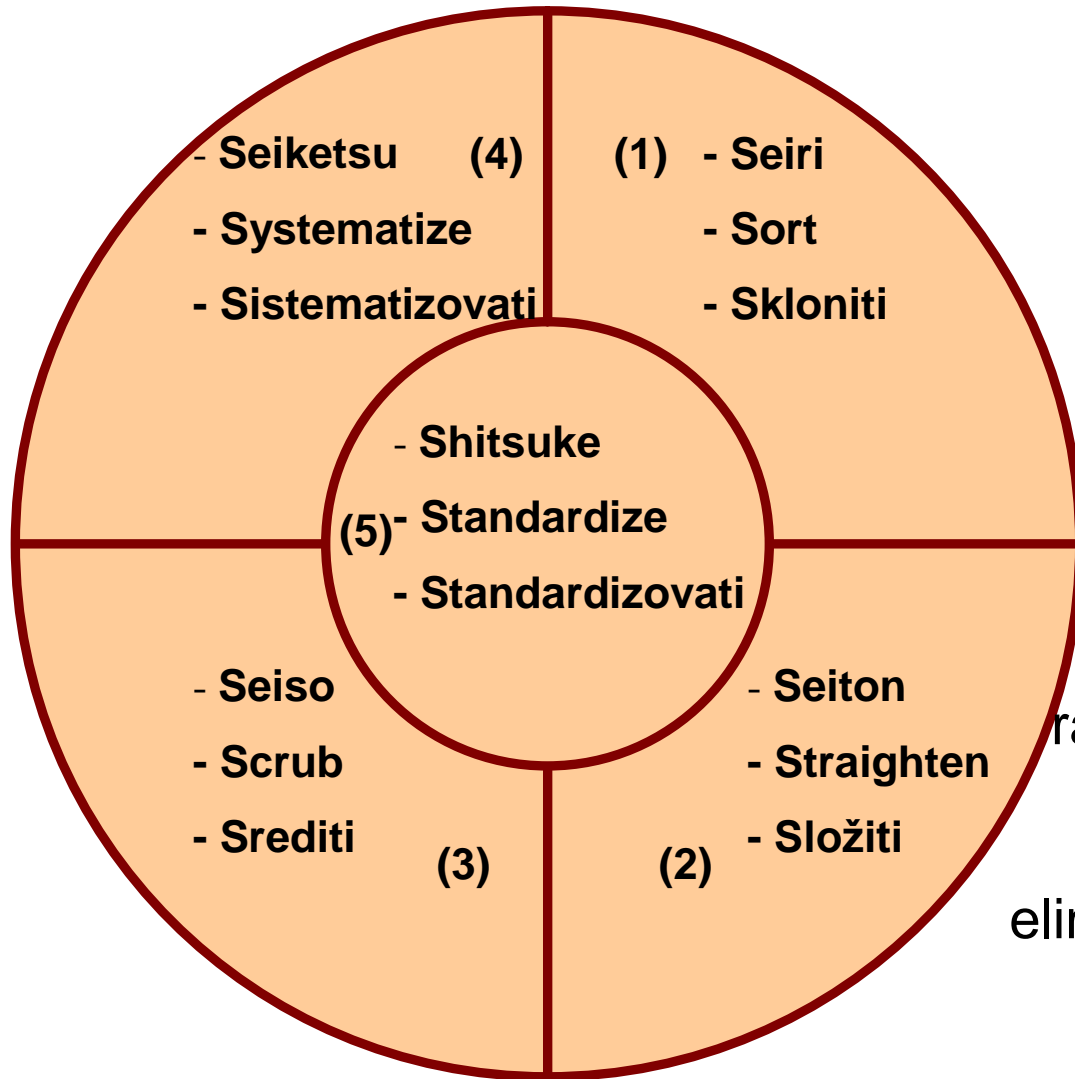
Održavanje uređenosti radnog mesta

- 5 S postupak

整理 • 整頓 • 清掃 • 清潔 • 躰

Održavanje uređenosti radnog mesta

- 5 S postupak



Zadatak održavanja dobre uređenosti na radnim mestima se sastoji u stvaranju bezbednog, čistog i urednog rasporeda na radnom mestu koji obezbeđuje određeno mesto za sve što je potrebno i eliminiše sa radnog mesta sve što nije potrebno.

5S postupak

I	Skloniti	Sortirati objekte na potrebne i nepotrebne i skloniti nepotrebne
II	Složiti	Odrediti i označiti odgovarajuće mesto za sve potrebne objekte i složiti ih
III	Srediti	Srediti sve objekte tako da izgledaju kao novi.
IV	Sistematizovati	Sistematizovati aktivnosti i odgovornosti na realizaciji 5S i redovno ih sprovoditi.
V	Standardizovati	Standardizovati rad na primeni 5 S pristupa

Modeli i modelovanje (modeliranje)

- Model je pojednostavljeni prikaz stvarnosti u kome su zanemarene karakteristike koje nisu važne za istraživanje, a sačuvane sve značajne karakteristike.
- Ukoliko između dve pojave postoji sličnost u izgledu, strukturi ili ponašanju kažemo da između njih postoji odnos originala i modela (ovo uključuje i višestruku sličnost – po dva ili sva tri nabrojana elementa).
- Postupak izrade modela naziva se modelovanje ili modeliranje.

Vrste modela po obliku i sadržaju

- Verbalni modeli,
- matematički modeli,
- grafički modeli,
- fizički modeli.

Modeli u proučavanju metoda rada

- Modeli rasporeda opreme i komandi na radnom mestu,
- modeli izvršavanja operacije (redosleda i / ili međuzavisnosti aktivnosti),
- modeli izvršavanja operacije u prostoru (raspored opreme, redosled i / ili međuzavisnost aktivnosti),
- modeli izvršavanja operacije u vremenu (redosled i međuzavisnost aktivnosti).
 - Najčešće koristimo grafičke modele u standardnim formularima - karte

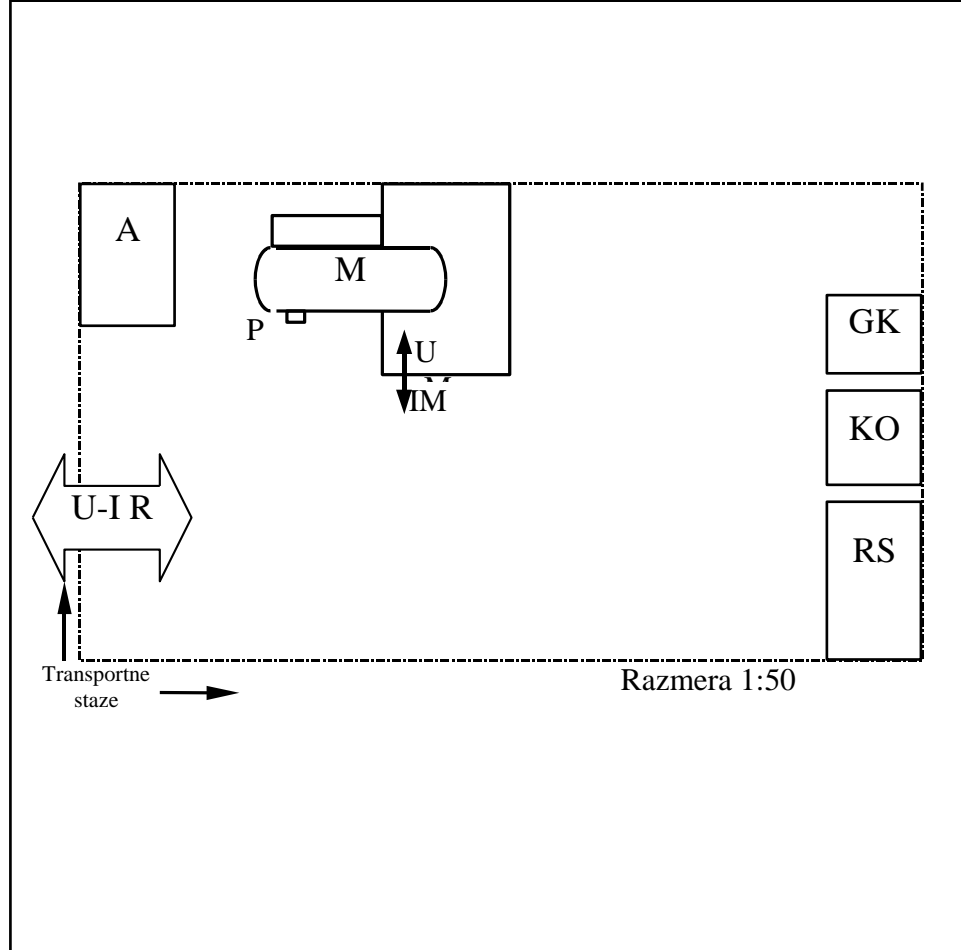
Metodi i tehnike proučavanja rasporeda

- Metod modela i Karta modela (opremljenost i položaj u prostoru)
- Metod konca i Karta konca (položaj u prostoru i kretanje predmeta rada)
- Metod hodograma i karta hodograma (položaj u prostoru i hodaње radnika)

Pitanje:
Šta se i kako prikazuje kartom _____?



Laboratorij za procenavanje rada		Karta modela						
Pogon:	Mašinska radionica	Snimač:	D. S.	Studija:	P-VI-			
Tok:	rada	Datum:	10.4.97	Strana: 3	Od: 7			
Opis operacije:	Operacija obrade delova glodalici	R e k a p i t u l a c i j a						
		Opis veličine	Jedimca mere	PS	NS	Δ_{NS}	η_{NS}	
		Alat / pribor	=	P	m	40		
		Uslovi rada	Normalni radionički					
		Radnik	P.Z.					
		Početni zahvat	Dolazi do mašine					
Završni zahvat	Obraduje komad i odlaže							
Postojeće / Novo stanje		$\Delta_{NS} = NS - PS$; $\eta_{NS} = \frac{ NS_{ps} }{PS} * 100[\%]$						



Karta modela

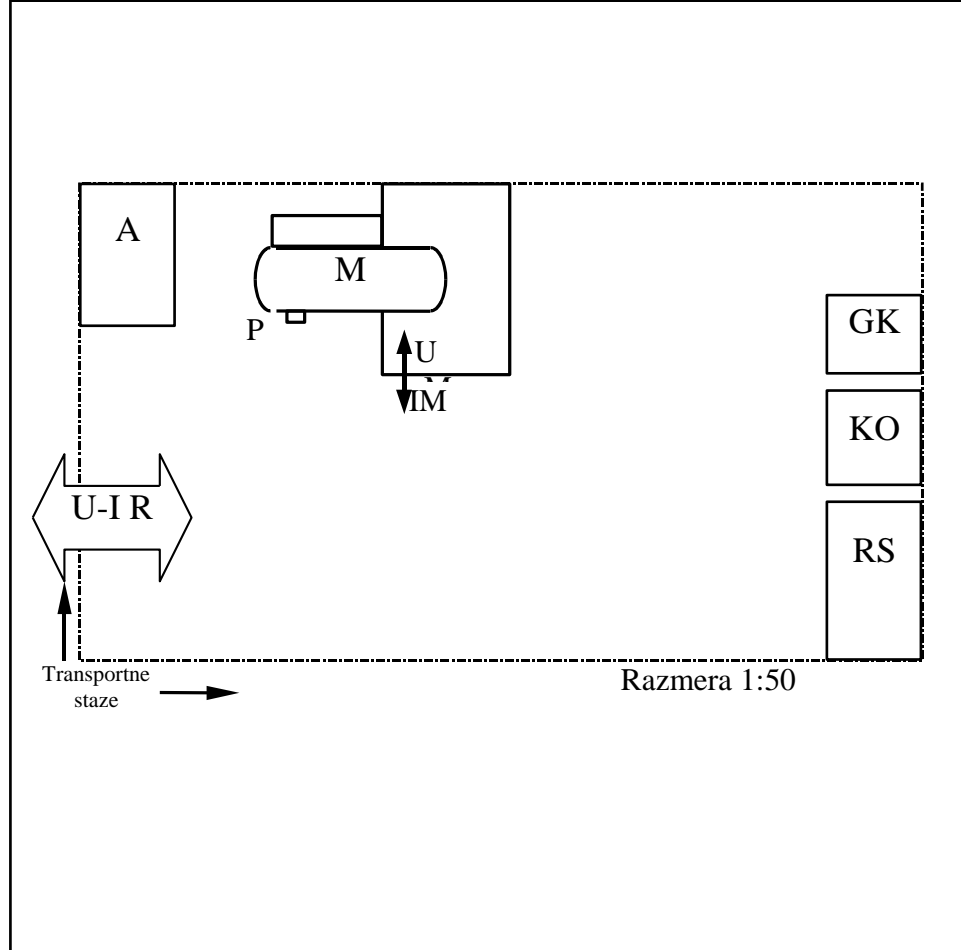
Kartom modela prikazuje se grafički model rasporeda opreme i komandi na radnom mestu koji prikazuje tlocrt ((projekcija elemenata rasporeda na pod radnog mesta) ili bočni izgled (projekcija elemenata rasporeda na zamišljenu vertikalnu ravan ili zid), u odgovarajućoj razmeri.

Grafički model rasporeda se izrađuje tako što se prvo prepoznaju i izmere granice radnog mesta, transportne staze, ulaz i izlaz sa radnog mesta, oprema, materijal i instalacije na radnom mestu, kao i položaj radnika i korisnika, zatim se na osnovu veličine radnog mesta i raspoloživih dimenzija karte odredi standardna razmera, a nakon toga se na pojednostavljen način prikaže tlocrt ili bočni izgled tako što se ucrtaju konture (linije koje označavaju gabarite) svakog elementa rasporeda u izabranoj razmeri i upišu oznake tog elementa.

Uz kartu se izrađuje i lista opreme sa spiskom, dimenzijama, količinama i oznakama svih elemenata rasporeda.



Laboratorij za procenavanje rada		Karta modela						
Pogon:	Mašinska radionica	Snimač:	D. S.	Studija:	P-VI-			
Tok:	rada	Datum:	10.4.97	Strana: 3	Od: 7			
Opis operacije:	Operacija obrade delova glodalici	Rekapitulacija						
		Opis veličine	Jedimca mere	PS	NS	Δ_{NS}	η_{NS}	
		Alat / pribor	=	P	m	40		
		Uslovi rada	Normalni radionički					
		Radnik	P.Z.					
		Početni zahvat	Dolazi do mašine					
Završni zahvat	Obraduje komad i odlaže							
Postojeće / Novo stanje		$\Delta_{NS} = NS - PS$; $\eta_{NS} = \frac{ NS_{ps} }{PS} \cdot 100[\%]$						



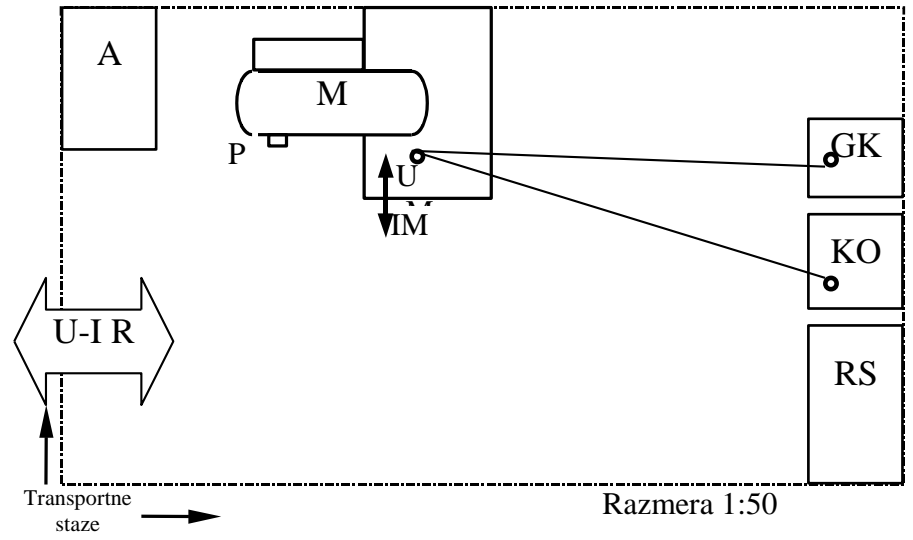
Popunjavanje karte modela

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"> - 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
5. Odrediti dimenzije, položaj i druge karakteristike svakog objekta na radnom mestu	<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
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 odgovarajuću listu opreme	



Karta konca

Pogon:	Mašinska radionica	Snimač:	D. S.	Studija:	P-VI-			
Tok:	rada	Datum:	10.4.97	Strana: 3	Od: 7			
Opis operacije:	Operacija obrade delova glodalici	R e k a p i t u l a c i j a						
		Opis veličine	Jedimca mere	PS	NS	Δ_{NS}	η_{NS}	
		Alat / pribor	=	P	m	40		
		Uslovi rada	Normalni radionički					
		Radnik	P.Z.					
		Početni zahvat	Dolazi do mašine					
Završni zahvat	Obraduje komad i odlaže							
Postojeće / Novo stanje		$\Delta_{NS} = NS - PS$; $\eta_{NS} = \frac{ NS - PS }{PS} \cdot 100(\%)$						



Karta konca

Kartom konca prikazuje se grafički model rasporeda opreme i komandi na radnom mestu u odgovarajućoj razmeri i grafički model kretanja predmeta rada prilikom izvođenja operacije.

Grafički model rasporeda opreme i komandi se izrađuje na isti način kao kod metode modela, a grafički model kretanja predmeta rada se izrađuje korišćenjem malih krugova i linija (to je grafički model nastao na osnovu fizičkog modela – čioda i konca), tako što se krugom prikazuje mesto zadržavanja ili skretanja predmeta rada, a linijom koja spaja dva kruga kretanje predmeta rada, po redosledu kretanja. Ukoliko se neko kretanje ponavlja više puta tokom izvođenja operacije to se prikazuje korišćenjem više paralelnih linija.

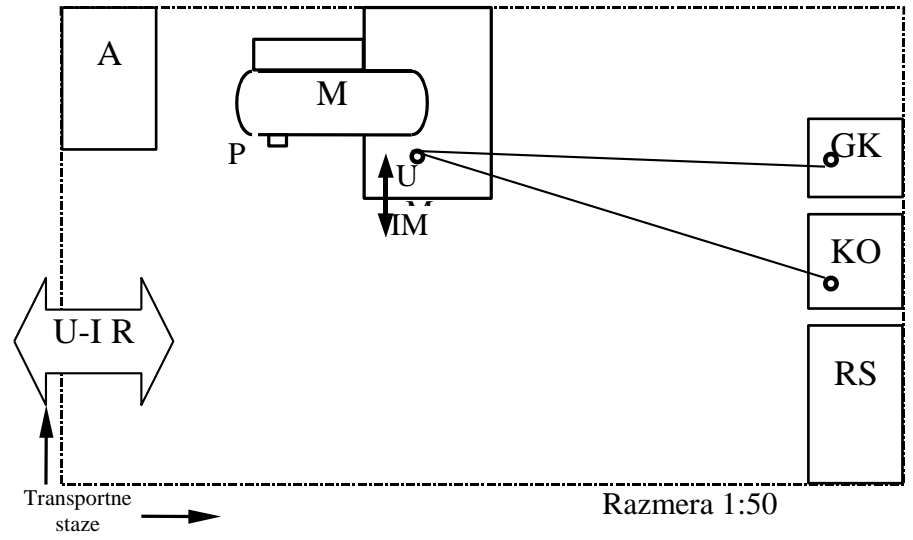
Popunjavanje karte konca

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	
3. Prepoznati transportne staze, ulaz i izlaz sa radnog mesta	<ul style="list-style-type: none"> - Pridržavati se svih preporuka koje se koriste prilikom popunjavanja karte modela
4. Odrediti dimenzije, položaj i druge karakteristike svakog objekta na radnom mestu	
5. Nacrtati grafički model rasporeda opreme i komandi, kao kod karte modela	<ul style="list-style-type: none"> - Na osnovu definisane razmere, ucrtati grafički model rasporeda - Ucrtati tačku na mestu stajanja ili skretanja predmeta rada - Tačke spojiti linijom za svako kretanje predmeta rada, po redosledu kretanja - Ukoliko je veliki broj kretanja, pa se svaki ne može prikazati, ucrtati značajno deblju liniju i naznačiti broj ponavljanja
7. Izračunati i upisati potrebne podatke za rekapitulaciju	<ul style="list-style-type: none"> - Voditi računa o razmeri
8. Popuniti odgovarajuću listu opreme	



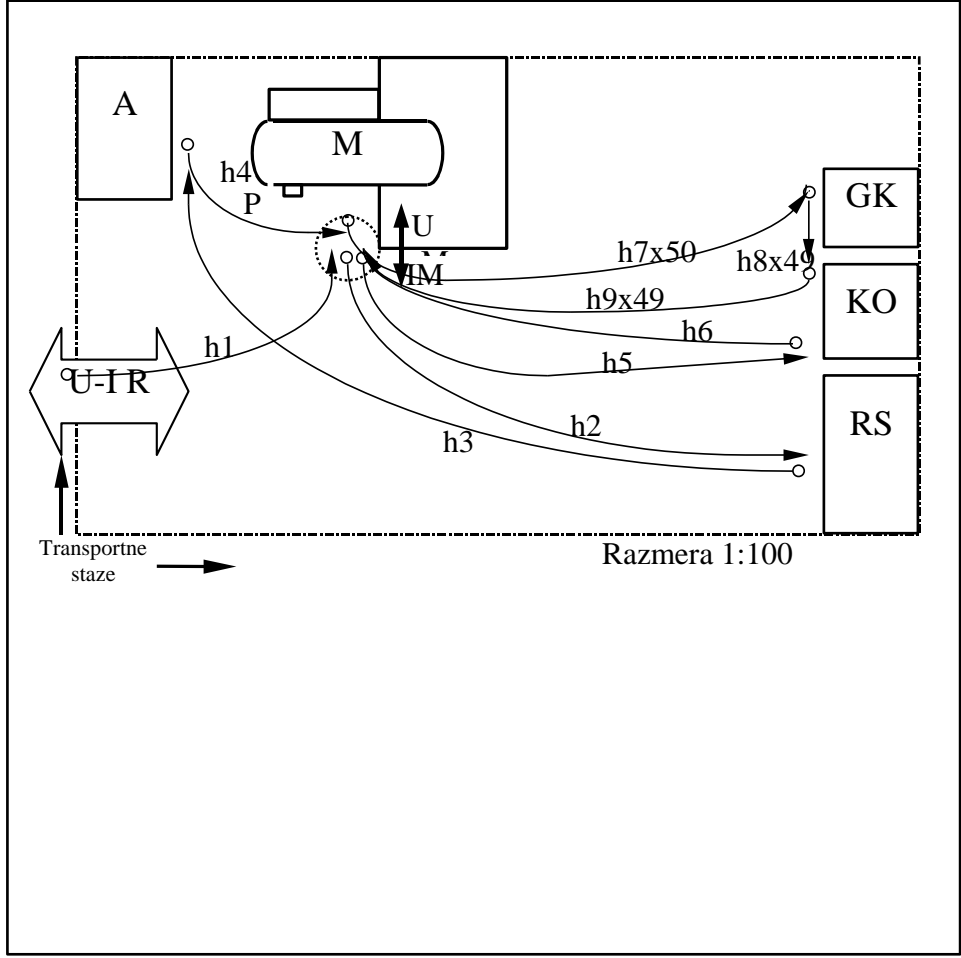
Karta konca

Pogon:	Mašinska radionica	Snimač:	D. S.	Studija:	P-VI-			
Tok:	rada	Datum:	10.4.97	Strana: 3	Od: 7			
Opis operacije:	Operacija obrade delova glodalici	R e k a p i t u l a c i j a						
		Opis veličine	Jedimca mere	PS	NS	Δ_{NS}	η_{NS}	
		Alat / pribor	=	P	m	40		
		Uslovi rada	Normalni radionički					
		Radnik	P.Z.					
		Početni zahvat	Dolazi do mašine					
Završni zahvat	Obraduje komad i odlaže							
Postojeće / Novo stanje		$\Delta_{NS} = NS - PS$; $\eta_{NS} = \frac{ NS - PS }{PS} \cdot 100(\%)$						





Karta hodograma								
Pogon:	Mašinska radionica	Snimač:	D. S.	Studija:	P-VI-			
Tok:	rada	Datum:	10.4.97	Strana: 3	Od: 7			
Opis operacije:	Operacija obrade delova glodalici	Rekapitulacija						
		Opis veličine	Jedimca mere	PS	NS	Δ_{NS}	η_{NS}	
		Alat / pribor	=	P	m	40		
		Uslovi rada	Normalni radionički					
		Radnik	P.Z.					
		Početni zahvat	Dolazi do mašine					
Završni zahvat	Obraduje komad i odlaže							
Postojeće / Novo stanje		$\Delta_{NS} = NS - PS$; $\eta_{NS} = \frac{ NS_{ps} }{PS} \cdot 100(\%)$						



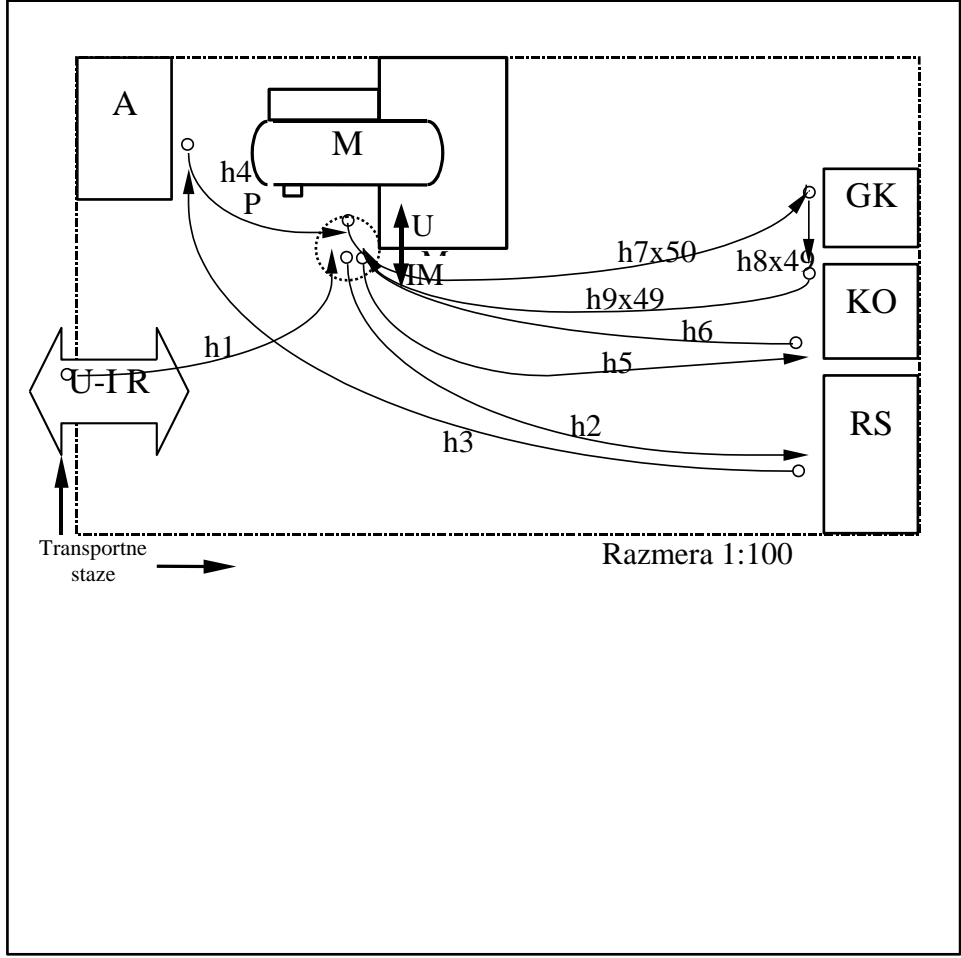
Karta hodograma

Kartom hodograma prikazuje se grafički model rasporeda opreme i komandi na radnom mestu u odgovarajućoj razmeri i grafički model kretanja radnika prilikom izvođenja operacije.

Grafički model rasporeda opreme i komandi se izrađuje na isti način kao kod metode modela, a grafički model kretanja radnika se izrađuje korišćenjem malih krugova, krivih linija i strelica (to je grafički model koji prikazuje kretanje projekcije tela radnika po površini radnog mesta) i slovnih i brojčanih oznaka hodova, tako što se krugom prikazuje početak, strelicom završetak, a krivom linijom koja ih spaja kretanje radnika, po redosledu kretanja. Hodovi se označavaju po redosledu izvođenja. Ukoliko se neko kretanje ponavlja više puta tokom izvođenja operacije to se prikazuje kao više hodova ili navođenjem frekvencije hoda.



Karta hodograma								
Pogon:	Mašinska radionica	Snimač:	D. S.	Studija:	P-VI-			
Tok:	rada	Datum:	10.4.97	Strana: 3	Od: 7			
Opis operacije:	Operacija obrade delova glodalici	R e k a p i t u l a c i j a						
		Opis veličine	Jedimca mere	PS	NS	Δ_{NS}	η_{NS}	
		Alat / pribor	=	P	m	40		
		Uslovi rada	Normalni radionički					
		Radnik	P.Z.					
		Početni zahvat	Dolazi do mašine					
Završni zahvat	Obraduje komad i odlaže							
Postojeće / Novo stanje		$\Delta_{NS} = NS - PS$; $\eta_{NS} = \frac{ NS_{ps} }{PS} \cdot 100(\%)$						



Popunjavanje karte hodograma

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	
3. Prepoznati transportne staze, ulaz i izlaz sa radnog mesta	
4. Odrediti dimenzije, položaj i druge karakteristike svakog objekta na radnom mestu	<ul style="list-style-type: none"> - Pridržavati se svih preporuka koje se koriste prilikom popunjavanja karte modela
5. Nacrtati grafički model rasporeda opreme i komandi, kao kod karte modela	
6. Prepoznati u stvarnosti i ucrtati grafički model kretanja radnika na odgovarajuće mesto u karti	<ul style="list-style-type: none"> - Na osnovu definisane razmere, ucrtati grafički model - Ucrtati tačku na početku i strelicu na kraju svakog hoda - Početak i kraj svakog hoda spojiti krivom linijom - Hodove numerisati po redosledu izvršavanja (h1, h2...) - Ukoliko se hod ponavlja više puta naznačiti broj ponavljanja
7. Izračunati i upisati potrebne podatke za rekapitulaciju	<ul style="list-style-type: none"> - Voditi računa o razmeri
8. Popuniti odgovarajuću listu opreme	