



Osnove industrijskog inženjerstva

- Proučavanje rada - predmet i metod -

Dragoslav Slovi

Proučavanje rada (Definicija i objašnjenje)

Proučavanje rada je
jedinstven i integralan proces
istraživanja metoda rada
i projektovanja optimalnih metoda rada,
utvrđivanja potrebnog vremena i
utvrđivanja relativne vrednosti rada;

i korišćenja rezultata
(istraživanja, projektovanja i utvrđivanja):

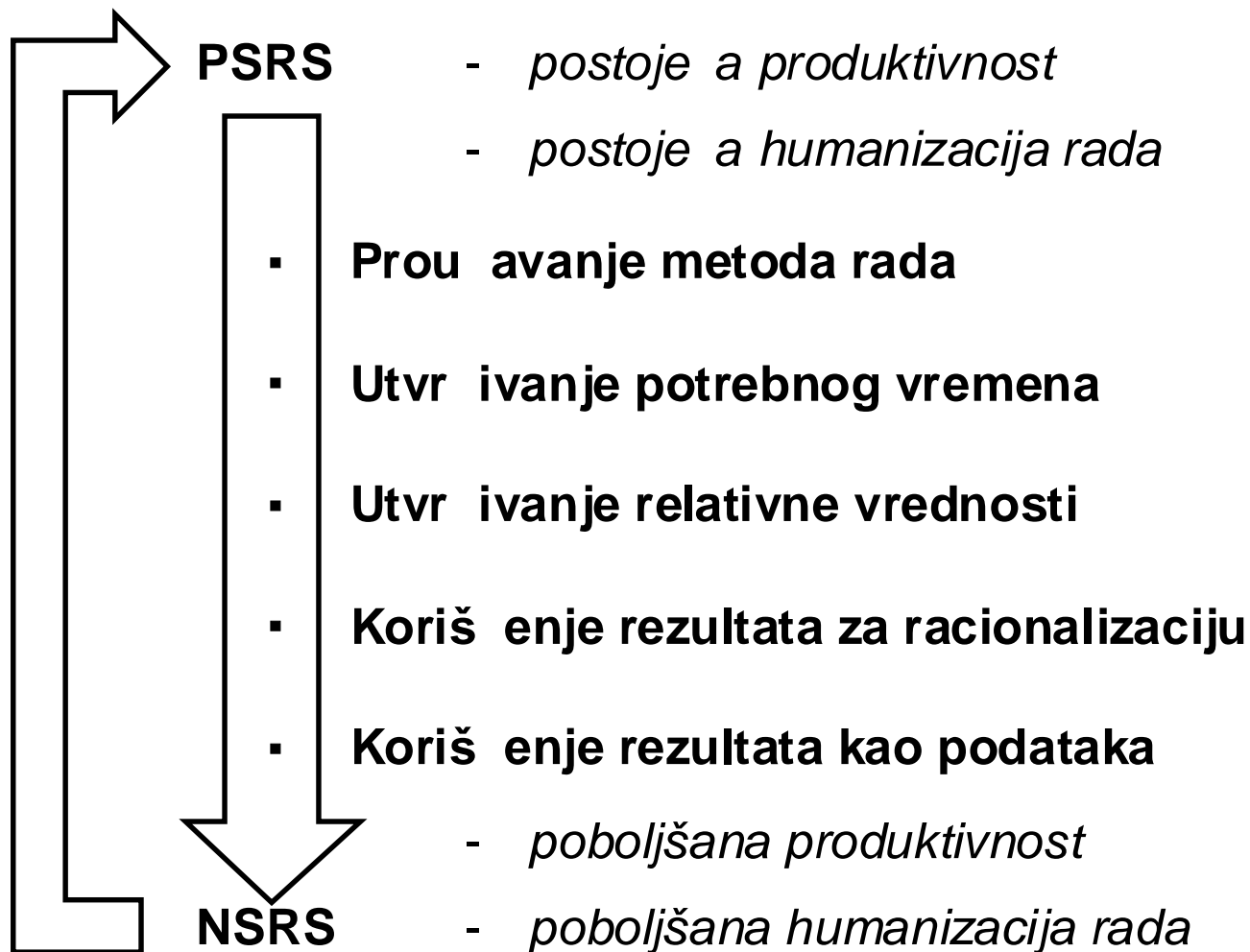
- za racionalizaciju rada i
- kao podataka za procese u granicama područja sa
proučavanjem rada.

Osnovni ciljevi proučavanja rada su:

- povećanje produktivnosti u radu i
- poboljšanje humanizacije u radu."¹

¹ Petrović, B., *Proučavanje rada 1*, FON, Beograd, 1996, str. 14.

Proučavanje rada





Proučavanje rada

- Proučavanje metoda rada
- Utvrđivanje potrebnog vremena
- normativa rada
- Utvrđivanje vrednosti i
stimulativno plaćanje rada



Proučavanje metoda rada

- Projektovanje, postavljanje i poboljšavanje metoda rada
(radnih mesta i procesa rada)
- da bi se standardizovao najlakši, najbezbedniji i najefikasniji na in obavljanja operacija.
- Sa ciljem da se: poveća produktivnost i humanizuje rad



Utvrđivanje potrebnog vremena - normativa rada

- Utvrđivanje potrebnog vremena za operaciju koja se izvodi po standardizovanom metodu rada.
- Sa ciljem da se:
- utvrdi "dobrota" (kvalitet) metoda rada i
- utvrde pouzdani podaci potrebni za:
 - planiranje i kontrolu rokova i troškova
 - obračun u inaka i plaćanje rada



Utvrđivanje vrednosti i stimulatívno plaćanje rada

- Utvrđivanje vrednosti rada u operaciji koja se izvodi po standardizovanom metodu rada.
- Izrada stimulatívno sistema plaćanja zarada prema rezultatima rada
- Sa ciljem da se:
 - utvrdi "dobrota" (kvalitet) metoda rada
 - smanje troškovi rada i
 - motivišu zaposleni kroz stimulatívno plaćanje



International Labour Office,
agencija Ujedinjenih nacija koja se bavi problemima rada, tako e
koristi naziv proučavanje rada, koje definiše kao:

"Proučavanje rada je
sistematsko ispitivanje metoda izvršavanja aktivnosti
kako bi se poboljšala efikasnost upotrebe resursa
i odredile mere uinka (performance measures)
izvršavane aktivnosti."¹

Pojam proučavanje rada obuhvata nekoliko tehnika, a posebno
proučavanje metoda i merenje rada, koje se definišu kao:²

Proučavanje metoda je
sistematsko snimanje i kritičko ispitivanje na ina na koji se nešto radi,
sa namerom da se naprave poboljšanja.

Merenje rada je primena tehnika projektovanih da
utvrde vreme kvalifikovanog radnika
koji obavlja zadatak definisanim intenzitetom rada.

¹ Kanawaty, G. (ed.), Introduction to work study (fourth edition), Geneva, International Labour Office, 1992, p. 9.

² Ibid, p. 19. Navedene definicije proučavanja metoda i merenja rada su preuzete iz britanskog standarda BSI: Glossary of terms used in management services - BSI 3138 (London 1991).

International Labour Office,
agencija Ujedinjenih nacija koja se bavi problemima
rada, tako e koristi naziv proučavanje rada, koje
definiše kao:

"Proučavanje rada je
sistematsko ispitivanje metoda izvršavanja aktivnosti
kako bi se poboljšala efikasnost upotrebe resursa i
odredile mere u inka (performance measures)
izvršavane aktivnosti."¹

¹ Kanawaty, G. (ed.), Introduction to work study (fourth edition), Geneva, International Labour Office, 1992, p. 9.

Pojam prou avanje rada obuhvata nekoliko tehnika, a posebno prou avanje metoda i merenje rada, koje se definišu kao:¹

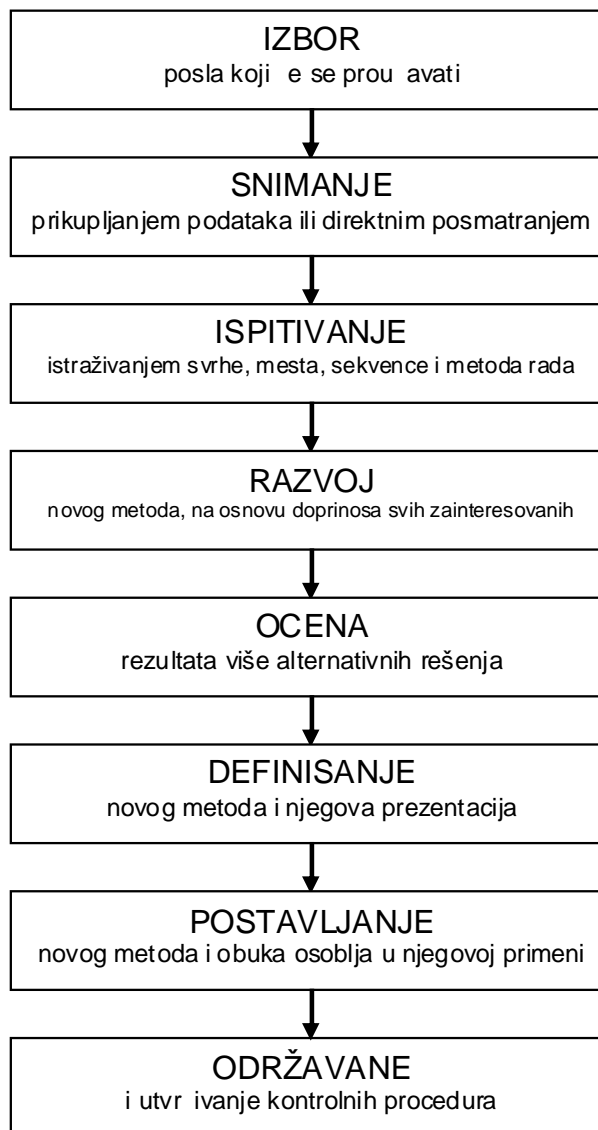
Prou avanje metoda je sistematsko snimanje i kriti ko ispitivanje na ina na koji se nešto radi, sa namerom da se naprave poboljšanja.

Merenje rada je primena tehnika projektovanih da utvrde vreme kvalifikovanog radnika koji obavlja zadatak definisanim intenzitetom rada.

¹ Kanawaty, G. (ed.), Introduction to work study (fourth edition), Geneva, International Labour Office, 1992, p. 19.

Navedene definicije prou avanja metoda i merenja rada su preuzete iz britanskog standarda BSI: Glossary of terms used in management services - BSI 3138 (London 1991).

Postupak proučavanja rada (ILO)



Predmet prouavanja rada

Radno mesto se može definisati i izučavati kao sistem.²

Radno mesto se proučava kao sistem koji sačinjavaju:

- **objekti** koji čine radno mesto i
- **proces rada** koji se izvršava na radnom mestu.

Radno mesto karakterišu:

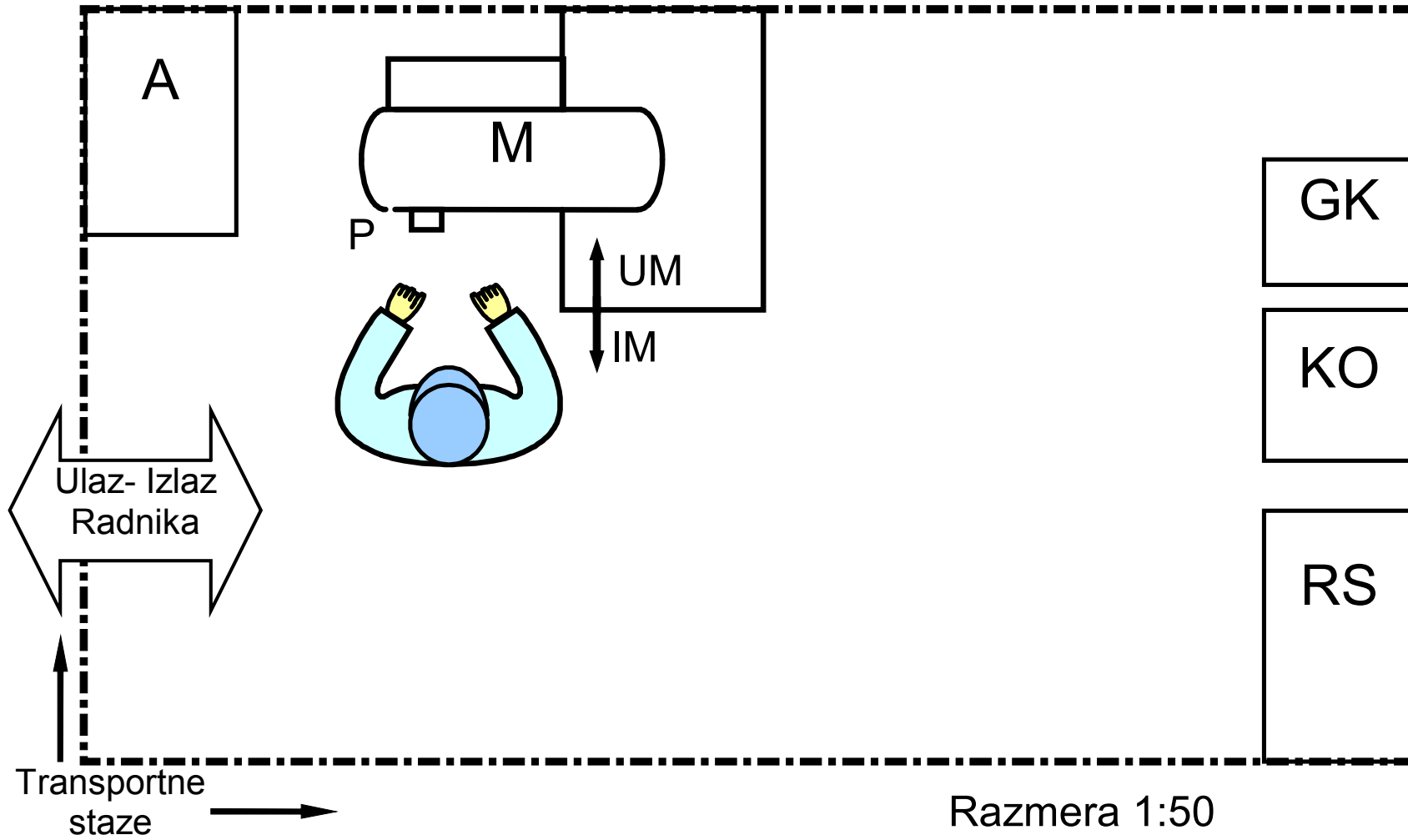
- **parametri** koji opisuju svojstvo radnog mesta.

² Petrović B., D. Slović ,

Poboljšanje rezultata poslovanja redizajniranjem poslova,
Management - godina 2, broj 8, 1998.

Radno mesto





Predmet prouavanja rada

Radno mesto se može definisati i izučavati kao sistem.²

Radno mesto se proučava kao sistem koji sačinjavaju:

- **objekti** koji čine radno mesto i
- **proces rada** koji se izvršava na radnom mestu.

Radno mesto karakterišu:

- **parametri** koji opisuju svojstvo radnog mesta.

² Petrović B., D. Slović,

Poboljšanje rezultata poslovanja redizajniranjem poslova,
Management - godina 2, broj 8, 1998.

Predmet prouavanja rada

Objekti koji određuju radno mesto:

- **Prostor** Prostor radnog mesta je određen vrstom (otvoren prostor, fabrička hala, kancelarijski prostor...), veličinom, oblikom, psihofiziološkim i psihosociološkim uslovima sredine.
- **Oprema** Oprema na radnom mestu se može podeliti u više grupa, obzirom na funkciju:
 - tehnološka oprema se koristi za transformaciju sirovina u proizvod, a obuhvata: mašine, uređaje, alate, instalacije;
 - organizaciona oprema, čijom upotrebom se olakšava rad i povećava njegova efikasnost, obuhvata: opremu za rukovanje materijalom, opremu za rukovanje opremom, ergonomsku opremu i opremu za obradu informacija.
- **Materijal** Materijal na radnom mestu obuhvata:
 - sirovine – materijal koji se transformiše, obrađuje ili montira na radnom mestu;
 - proizvod – materijal koji je transformisan na radnom mestu;
 - pomoćni materijal koji se koristi i troši u toku rada, ali ne ulazi u sastav proizvoda;
 - materijalni nosioci informacija – dokumenta.
- **Radnici** Na radnom mestu radi jedan ili više radnika određenih znanja, sposobnosti, osobina ličnosti, motivacije,...
- **Korisnici** Korisnici rezultata rada radnih mesta su druga radna mesta ili kupci.

Predmet proučavanja rada

Proces rada koji se izvršava na jednom radnom mestu na jednoj vrsti proizvoda je **operacija**, koju definiše:

– **Tehnologija
ili receptura**

Vrsta, režim, složenost,
vreme mašinske obrade predmeta rada

– **Metod**

Način na koji radnici koriste objekte da bi izvršili operaciju
(raspored opreme i komandi na radnom mestu,
redosled i međuzavisnost zahvata i pokreta
pri izvođenju operacije na radnom mestu,
vreme rada radnika sa i bez mašine,
vreme odmora i nepredviđenih zastoja,
relativna vrednost rada...)

Predmet proučavanja rada

Parametri radnog mesta pokazuju svojstva radnog mesta, kada se posmatra kao jedinstven sistem.

Radno mesto je određeno sa tri grupe parametara:

–**Tehnički parametri**

Površina i zapremina radnog mesta, norma rada, produktivnost rada izražena kao broj proizvoda u jedinici vremena ili broj proizvoda po radniku, potrebno vreme za operaciju, potrebno vreme za jedan deo, relativna vrednost rada, fleksibilnost,...

–**Ergonomski parametri**

Odnose se na humanizaciju rada, a to su: prilagodljivost uslova radne sredine i opreme čoveku, prilagodljivost rada čoveku (položaj tela pri radu, podizanje i nošenje objekata, hodanje)...

–**Ekonomski parametri**

Vrednost angažovanih sredstava na radnom mestu, jedinični i ukupni troškovi rada, fiksni i varijabilni troškovi, novostvorena vrednost, produktivnost rada izražena kao količnik novostvorene vrednosti i ukupnih troškova rada ili novostvorene vrednosti i troškova rada), koeficijent korišćenja kapitala...

Elementi radnog mesta

4M / 5M

- **Material**
- **Machine**
- **Man**
- **Method**
- **Measurement**

4M / 5M

- **Materijal**
- **Mašine**
- **Majstori**
- **Metod**
- **Merenje**

Predmet prouavanja rada prikazan kroz model 5 M

– Materijal

- sirovine – materijal koji se transformiše, obrađuje ili montira na radnom mestu;
 - proizvod – materijal koji je transformisan na radnom mestu;
 - pomoćni materijal i energenti koji se koristi i troši, ali ne ulaze u sastav proizvoda;
 - materijalni nosioci informacija – dokumenta.
-

– Mašine

- prostor – vrsta, veličina, uslovi;
 - tehnološka oprema – mašine, alati, uređaji, instalacije;
 - organizaciona oprema – organizaciona pomagala, informaciona oprema.
-

– Majstori

- radnici i
 - korisnici
-

– Metod

- proces rada na radnom mestu – operacija;
 - tehnologija – vrsta, režim, složenost i trajanje;
 - metod – raspored opreme, redosled i međuzavisnost zahvata ili pokreta.
-

– Merenje

- potrebno vreme,
 - relativna vrednost rada;
 - parametri radnog mesta (KPI – tehnički, ergonomske, ekonomski).
-

Metod

Metod je složen proces u kome se sistematski, smišljeno i planski postupa pri radu radi ostvarivanja unapred postavljenog cilja, koji se meri unapred definisanim kriterijumima, a realizuje u okviru datih ograničenja, a njegova primena zahteva upotrebu raznih posebnih metoda istraživanja.

Metod rada

Metod rada pri izvođenju operacije je složen proces u kome radnici sistematski, smišljeno i planski obavljaju određeni skup aktivnosti (zahvata / pokreta) i koriste sredstva da bi obradili predmet rada ili pružili uslugu, sa ciljem bezbednog i efikasnog izvršenja dobijenog zadatka (operacije), za definisano vreme i troškove, u okviru datih ograničenja.

Metod rada je uslovljen:

- Rasporedom i vrstom objekata na radnom mestu
- Redosledom izvođenja zahvata / pokreta
- Međuzavisnošću u izvođenju zahvata / pokreta

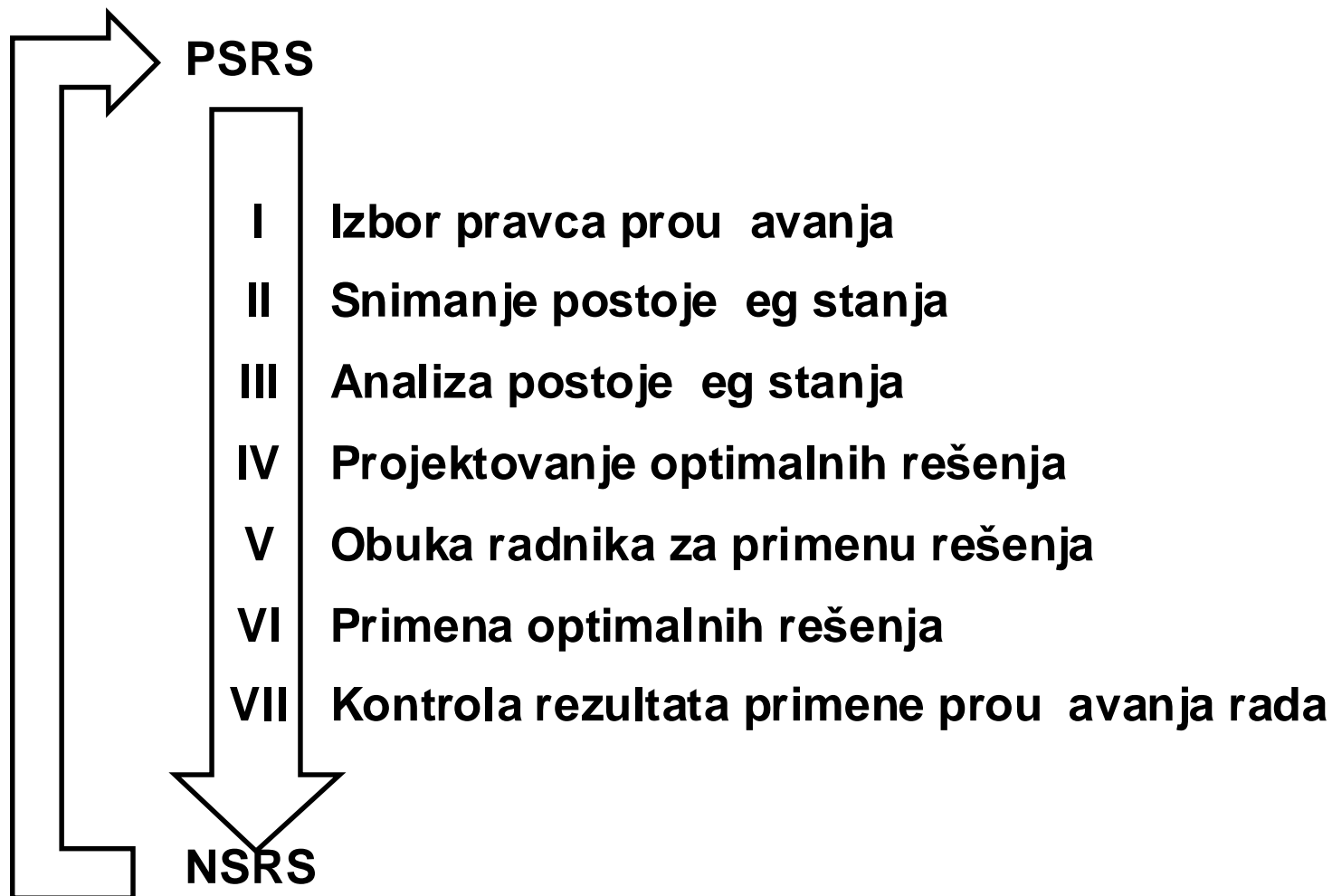
Kriterijumi za ocenu metoda rada su:

- Potrebno vreme i produktivnost,
- Humanizacija rada i
- Vrednost i troškovi rada.

Metod proučavanja rada

Metod proučavanja rada je složen proces u kome se sistematski, smišljeno i planski postupa pri proučavanju metoda rada, utvrđivanju potrebnog vremena, utvrđivanju relativne vrednosti rada i korišćenju dobijenih rezultata za racionalizaciju rada, kroz promenu rasporeda, obuku radnika i primenu rezultata, i kao podataka za ocenu metoda rada, planiranje, kontrolu i obradu, radi ostvarivanja unapred postavljenog cilja – povećanja produktivnosti i humanizacije rada, koji se meri unapred definisanim kriterijumima, kao što su produktivnost, humanizacija, vreme, vrednost, troškovi, a realizuje u okviru datih ograničenja – novanih, prostornih, tehničkih i vremenskih, a njegova primena zahteva upotrebu raznih posebnih metoda istraživanja.

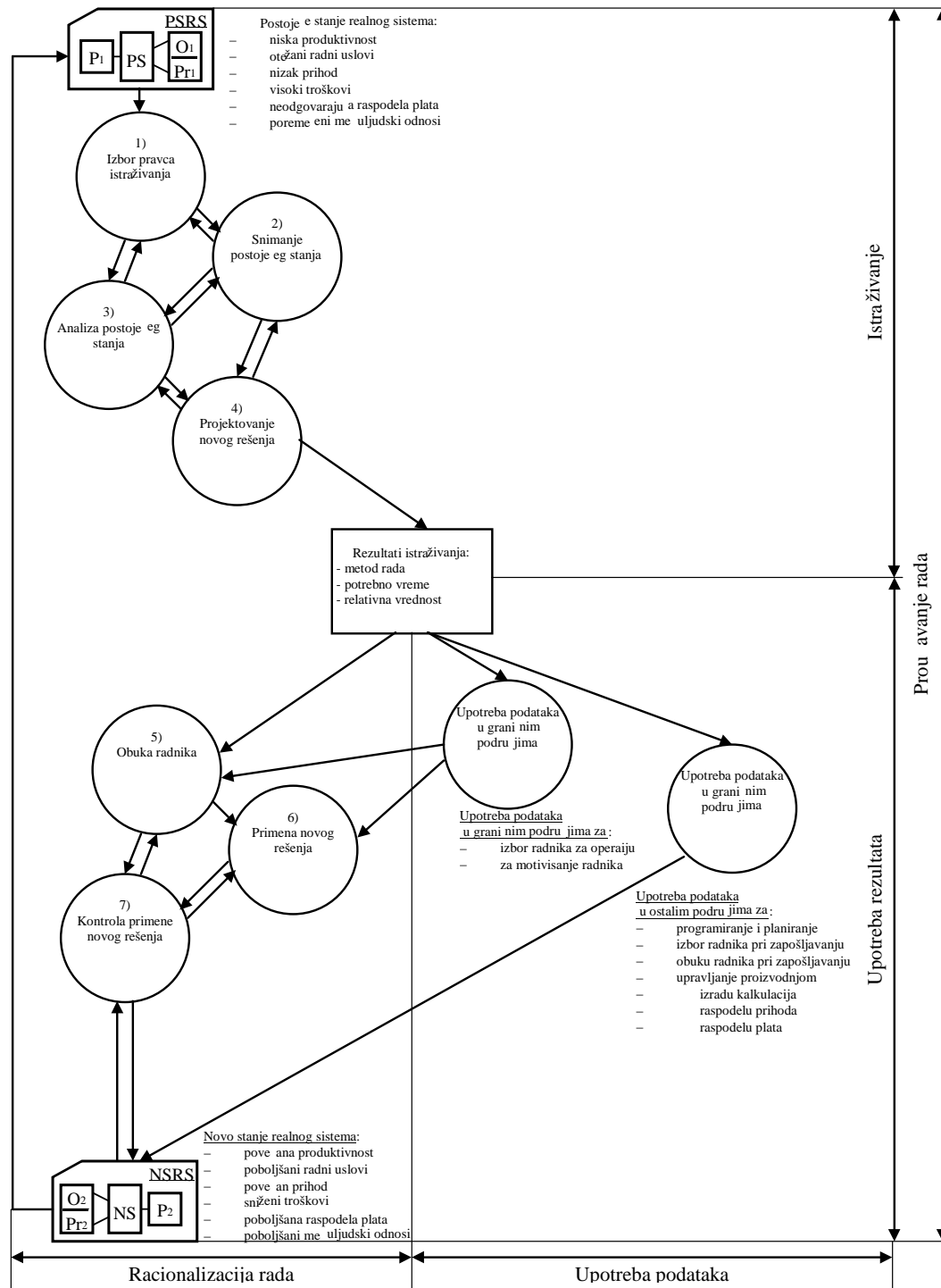
Faze metoda proučavanja rada



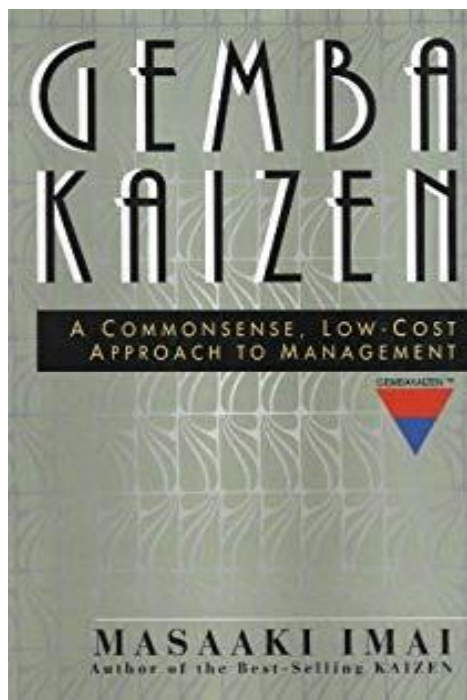
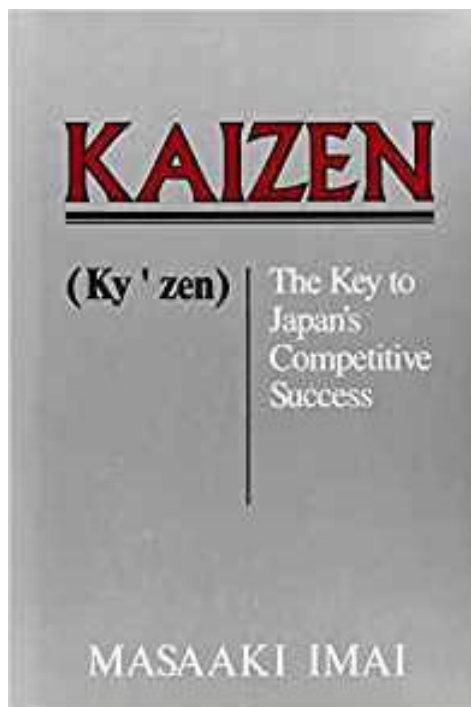
Metod prouavanja rada

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

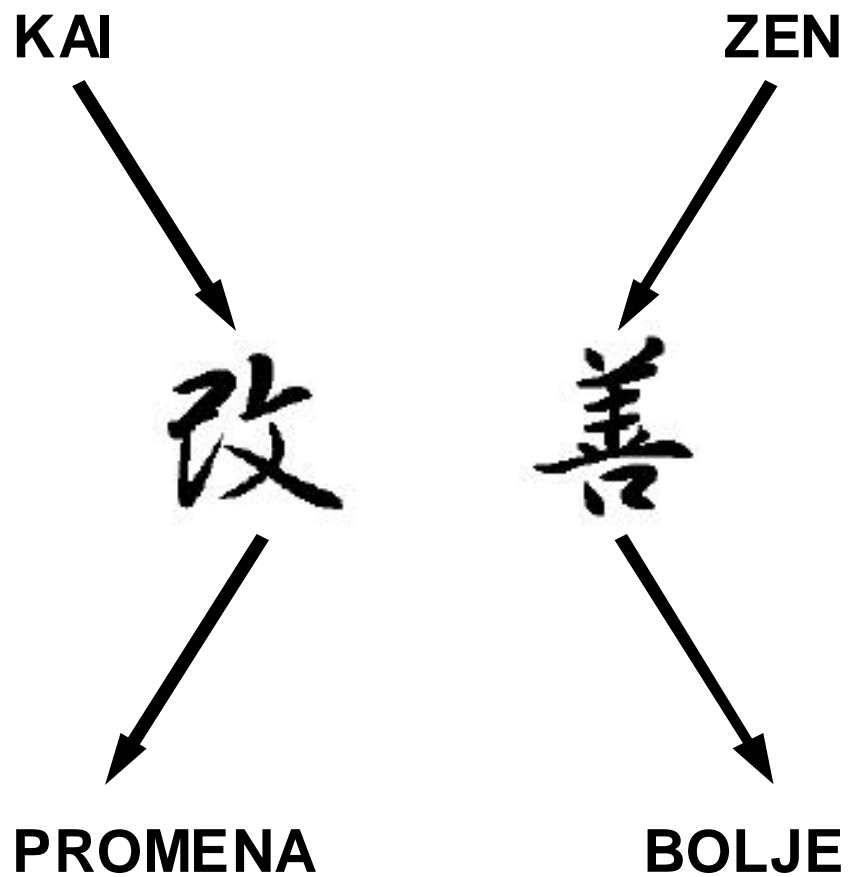
- | | |
|---|--|
| I Izbor pravca istraživanja - prouavanja rada: | <ul style="list-style-type: none"> a) definisanje problema, b) definisanje verbalnog modela, c) objašnjenje problema, d) definisanje cilja istraživanja, e) definisanje kriterijuma, f) definisanje ograničenja. |
| II Snimanje postojećeg stanja | g) Prikupljanje podataka o postojećem stanju. |
| III Analiza postojećeg stanja | <ul style="list-style-type: none"> h) razdvajanje, i) kritička ocena, j) parcijalna rešenja, k) sinteza parcijalnih rešenja. |
| IV Projektovanje novih rešenja | <ul style="list-style-type: none"> l) velika sinteza, m) projektovanje optimalne organizacione metode, n) proračun ušteda, o) utvrđivanje potrebnog vremena, p) utvrđivanje relativne vrednosti, r) upotreba rezultata prouavanja rada - racionalizacija rada i korišćenje podataka. |
| V Obuka radnika | s) prezentacija rezultata, obuka radnika, izbor radnika. |
| VI Primena rezultata prouavanja rada | <ul style="list-style-type: none"> t) dobijanje potrebnih saglasnosti, ..., informisanje radnika, u) provera uvođenih izmena, v) primena rezultata PR, |
| VII Kontrola rezultata primene prouavanja rada | <ul style="list-style-type: none"> w) kontrola primene (MR, PV, RV), x) proračun ostvarenih efekata. |



KAIZEN



KAIZEN



Promena na bolje

KAIZEN

Karakteristike kaizen pristupa

1. Pобољшаванје - промена на боље
2. Непрекиднос - сталнос
3. Ниски трошкови

KAIZEN

Pravci Gemba kaizen pristupa

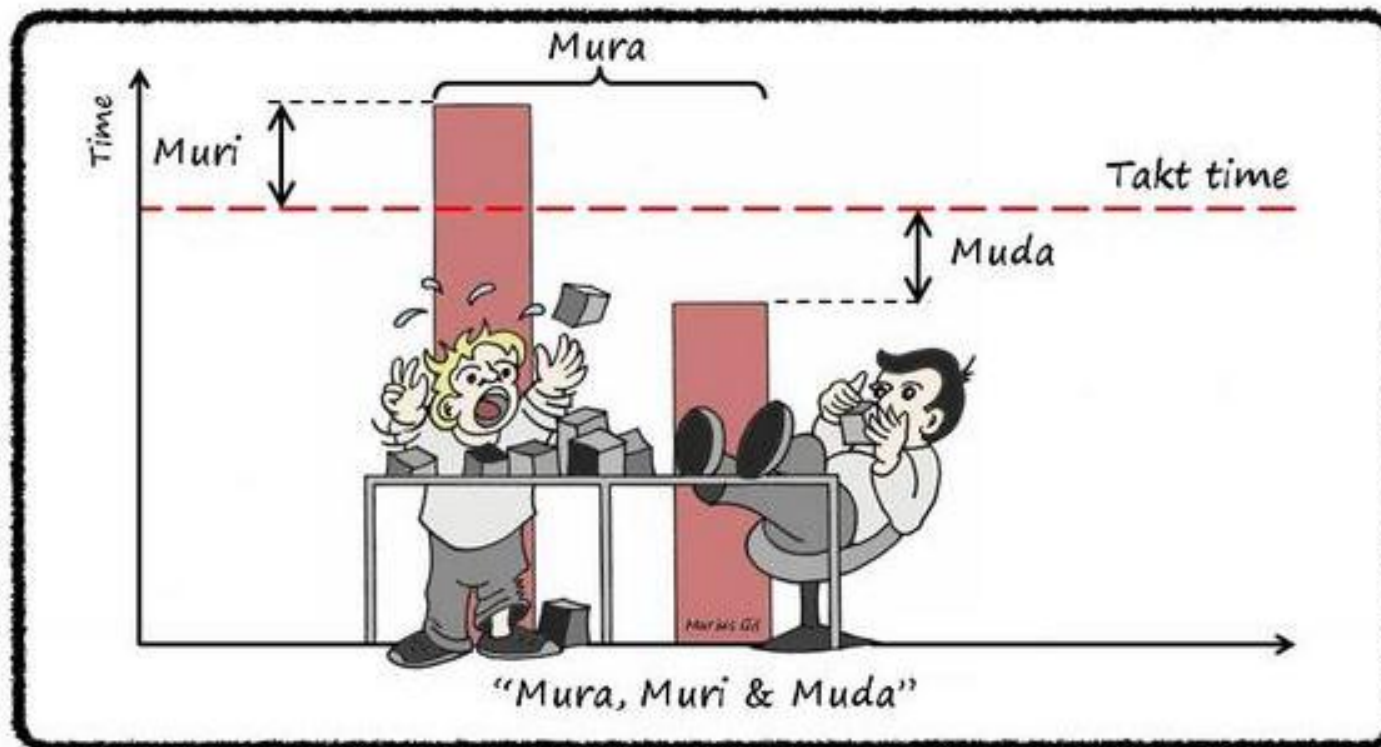
1. Eliminacija rasipanja u proizvodnji
2. Organizovanje radnih mesta
3. Standardizacija operacija

Tri vrste gubitaka

Muda – Rasipanje

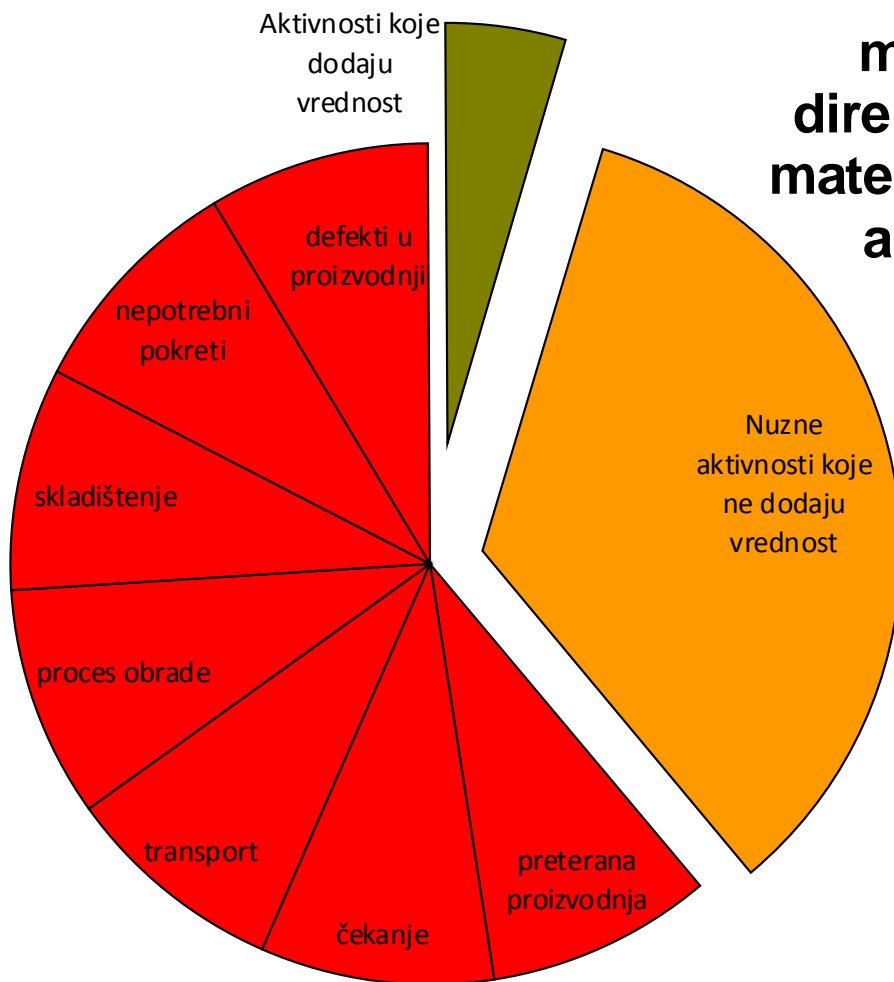
Mura – Neujedna enost

Muri - Preoptere enje



Rasipanja u proizvodnji

Rasipanje je sve osim minimuma opreme i alata, direktnog i indirektnog rada, materijala, prostora i energije apsolutno neophodnih da bi se povećala vrednost proizvoda ili usluge.





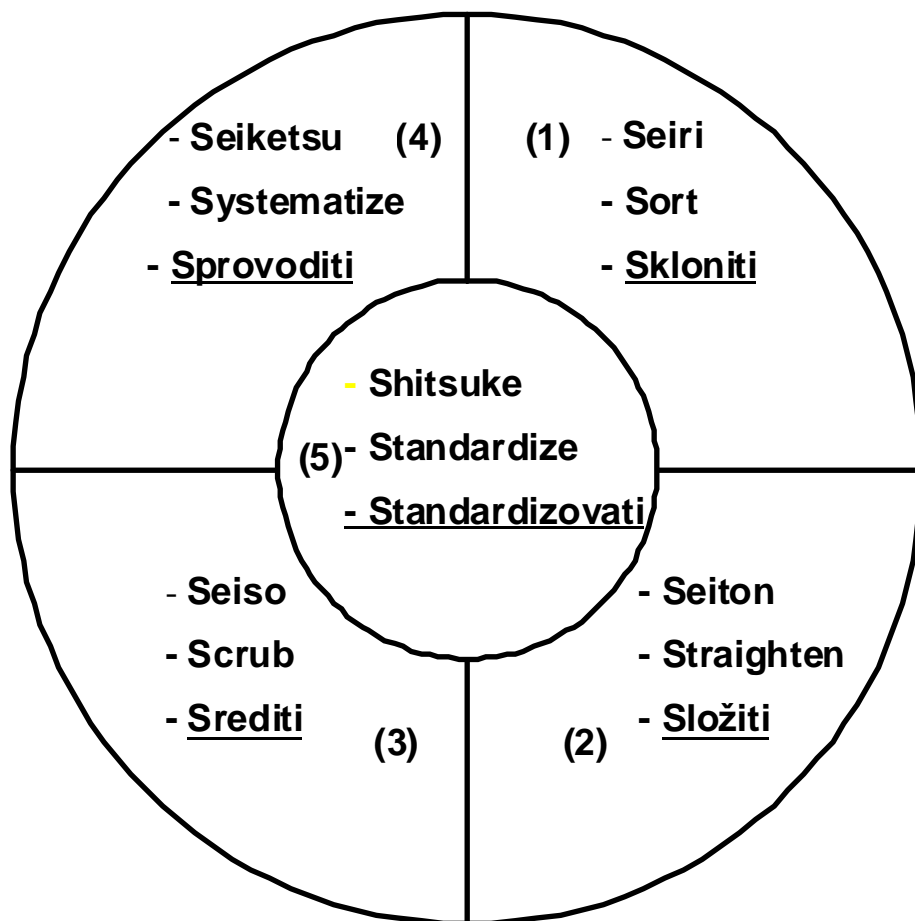
Održavanje ure enosti radnog mesta

- 5 S postupak

整理 • 整頓 • 清掃 • 清潔 • 躉

Održavanje ure enosti radnog mesta

- 5 S postupak



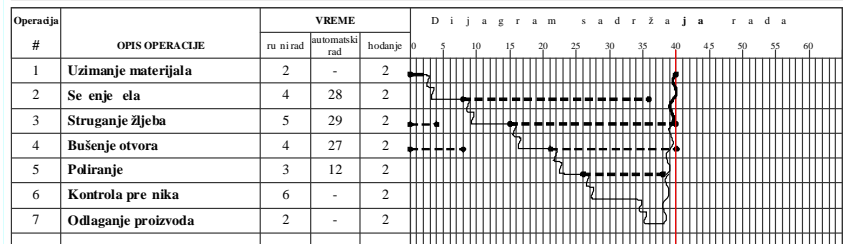
Zadatak organizovanja radnih mesta se sastoji u stvaranju bezbednog, istog i urednog rasporeda na radnom mestu koji obezbe uje odre eno mesto za sve što je potrebno i eliminiše sa radnog mesta sve što nije potrebno.

5S postupak

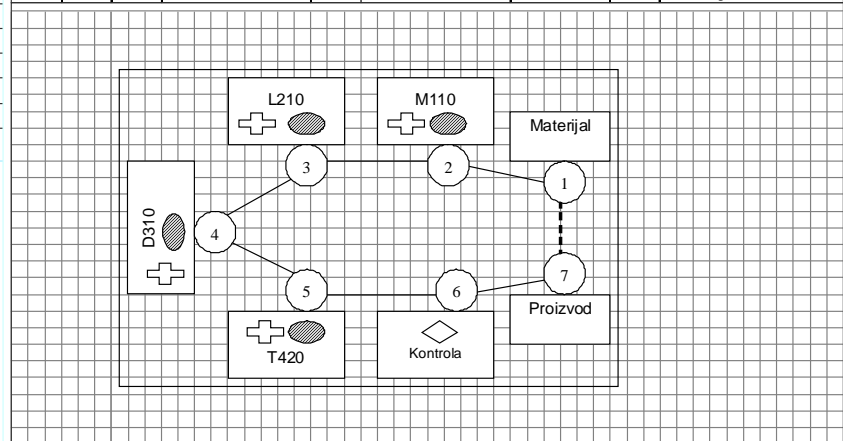
I	Skloniti	Sortirati objekte na potrebne i nepotrebne i skloniti nepotrebne.
II	Složiti	Odrediti i označiti odgovarajuće mesto za sve potrebne objekte i složiti ih.
III	Srediti	Srediti sve objekte tako da izgledaju kao novi.
IV	Sprovoditi	Sprovoditi i sistematizovati aktivnosti i odgovornosti na realizaciji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

Standardizovanje operacija

Menadžer	Nadzornik	Radnik	Karta kombinovanja standardnog rada	Broj dela	12345-67890	Datum izmene:	02.12.2001	1 strana od 1
M.P.	P.Z.	K.B.		Naziv dela	Glavni cilindar	Broj radnika	1 / 1	Ru no — Hodanje ~
				Naziv elije	Obrada cilindra	Obim	690 kom	Takt 40 s Automat — ekanje ==



Menadžer	Nadzornik	Radnik	KARTA STANDARDNOG RADA	Broj dela	12345-67890	Datum izmene:	02.12.2001	1 strana od 1
M.P.	P.Z.	K.B.		Naziv dela	Glavni cilindar	Obim operacije	OD:	Uzima materijal
				Naziv elije	Obrada cilindra		DO:	Oblaže proizvod



Provera kvaliteta	Sigurnosna upozorenja	Standardna WIP	Kol. standardne WIP	Vreme takta	Vreme ciklusa	Broj radnika
◇	+	⊗	4 kom	40 s	40 s	1 / 1

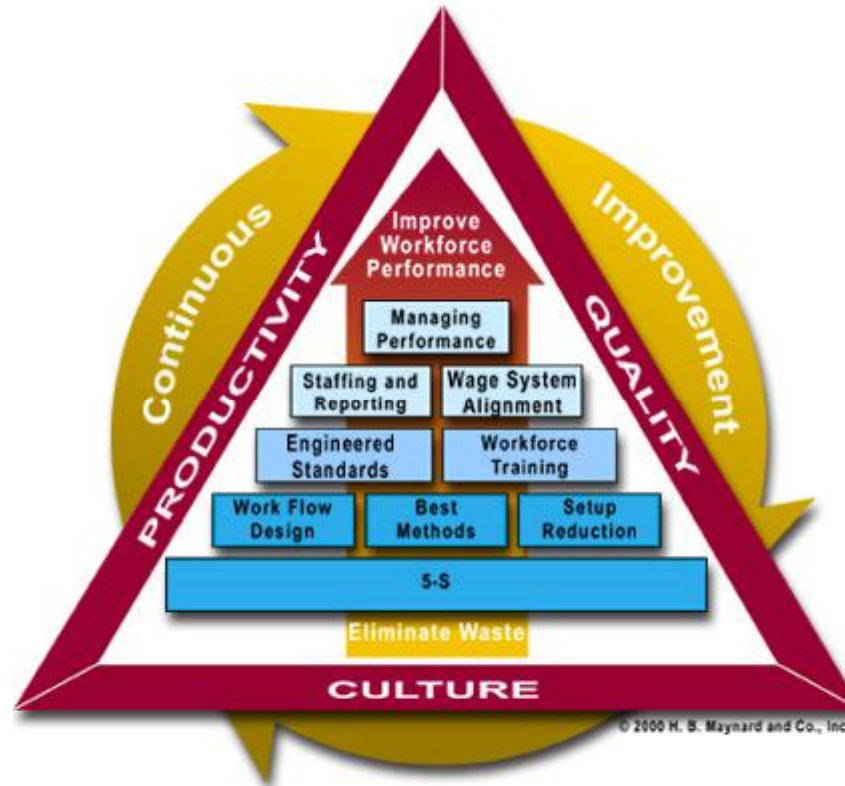
Standardna operacija je operacija bezbedna za obavljanje, sa svim zadacima organizovanim na najbolji poznati na in i uz koriš enje najefikasnije kombinacije resursa: ljudi, materijala, metoda i mašina.




Postupak standardizovanja operacije

standardizacija
É
uo avanje problema
É
rešavanje problema
É
poboljšanje
É
standardizacija ...

Za kaizen standardi postoje
samo da bi se zamenili boljim standardima.

Maynard Workforce Performance Model™



-  Workforce Performance Series
-  Standard Work Series
-  Lean Workplace Series

Model kontinualnog razvoja štedljive proizvodnje

