

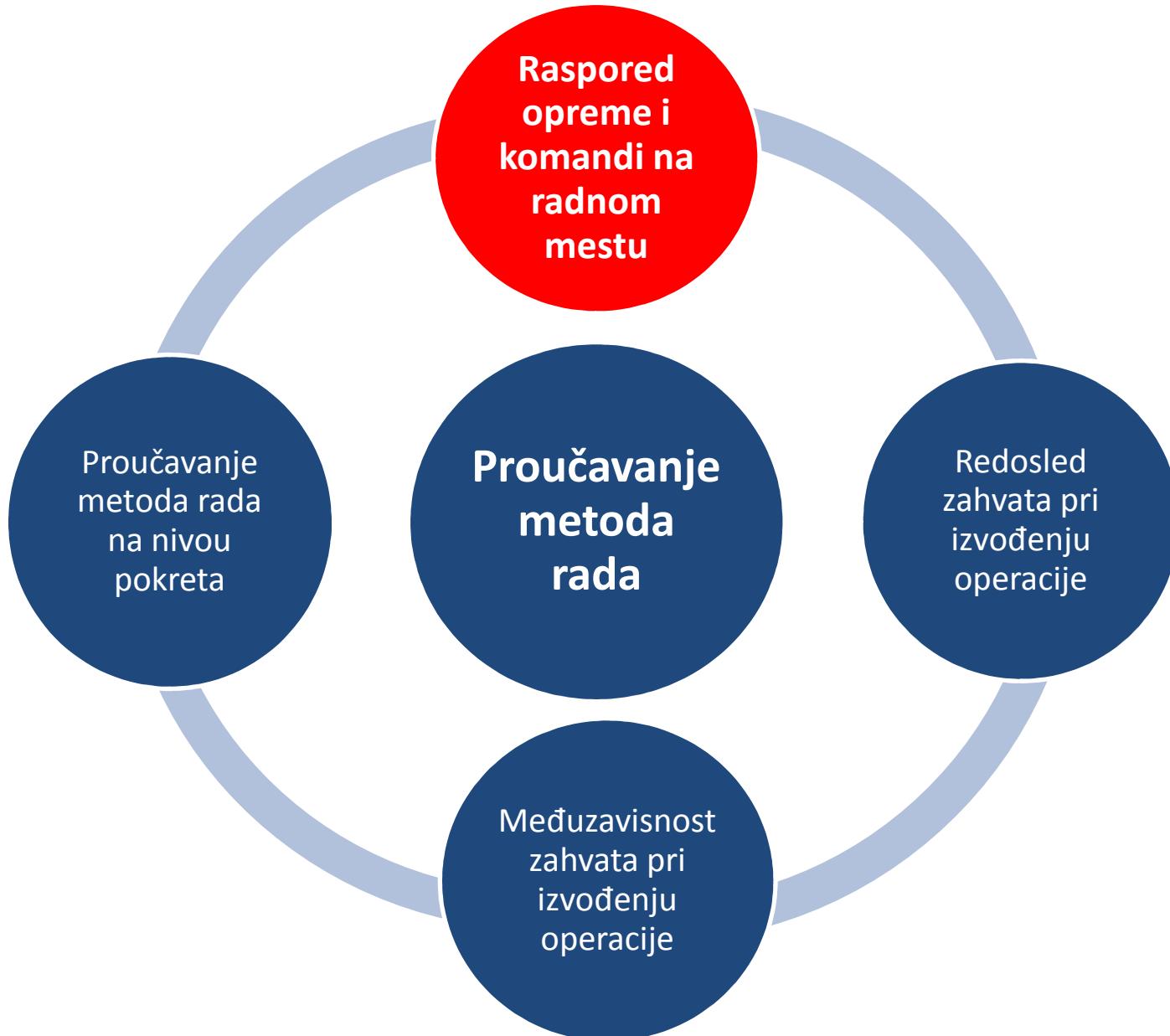


ФОН

ПРОУЧАВАЊЕ МЕТОДА РАДА  
ПРОУЧАВАЊЕ РАСПОРЕДА ОПРЕМЕ И КОМАНДИ  
ПРОЈЕКТОВАЊЕ РАДНИХ МЕСТА



# PROUČAVANJE METODA RADA



# 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 neproductivno 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 ergonomска pomagala, držači, dodavači, pomagala za rukovanje materijalom ...) i položaj svih objekata na radnom mestu koji omogućava najlakši, najbezbedniji i najproductivniji rad.



# CILJEVI POBOLJŠAVANJA RASPOREDA

1. Smanjiti površinu i zapreminu radnog mesta

2. Povećati produktivnost

3. Poboljšati humanizaciju

4. Smanjiti sadržaj rada

5. Sniziti troškove





# PRAVILA GILBRETOVIH (oko 1921)

- 
1. Započeti osnovne pokrete s obe ruke istovremeno.
  2. Završiti osnovne pokrete s obe ruke istovremeno.
  3. Koristiti istovremene pokrete rukama, u suprotnim i simetričnim pravcima.
  4. Upotrebiti za odgovrajuće delove operacije najprostije pokrete ruke.
  5. Održati putanje pokreta u okviru normalne radne oblasti.
  6. Izbeći nagle izmene pravca, predvideti blago savijenu putanju pokreta.
  7. Pomerati male predmete klizanjem. Izbegavati podizanje i nošenje.
  8. Postaviti alat i materijal određenim redosledom, na fiksirano mesto.
  9. Koristiti najmanji broj osnovnih pokreta da bi se dobilo najkraće vreme.
  10. Koristiti ritmične i automatske pokrete da bi se povećao efekat rada i smanjio zamor.
  11. Kad god je moguće zameniti ruke nogama i nožnim pedalama.
  12. Izbegavati držanje, koristiti stege da bi se osloboidle ruke za pomeranje komada (rad).
  13. Obezbediti izbacivače za uklanjanje gotovih komada.
  14. Gde god je moguće koristiti dodavanje/uklanjanje predmeta rada ispadanjem.
  15. Skratiti transport postavljanjem materijala u blizini u kanalima sa gravitacionim ispadanjem.
  16. Postaviti alat u položaj u kojem se lako hvata.
  17. Postaviti gotov deo u položaj pogodan za sledeću operaciju.
  18. Postaviti komande i instrumente za kontrolu rada mašine u blizini, radi lakšeg izvođenja operacije.
  19. Postaviti visinu radnog mesta tako da može da se opslužuje i sedeći i stojeći i obezbediti stolicu odgovarajuće visine sa udobnim sedištem i naslonom za odgovarajući položaj tela.
  20. Obezbediti prijatne radne uslove, s obzirom na osvetljenje, temperaturu, vlažnost, prašinu, dimove, ventilaciju, nivo buke, raspored boja, urednost i slično.

Izvor: Petrović, B. (1996). *Proučavanje rada*. FON, Bograd, str. 91-92



# PRAVILA BARNESA (1949)

## A. UPOTREBA ČOVEČJEG TELA

1. Obe ruke treba da počnu i završe pokrete u isto vreme.
2. Ne bi trebalo da obe ruke budu nezaposlene u isto vreme, osim u vreme odmora.
3. Pokreti ruku treba da se izvode u suprotnim i simetričnim smerovima, kao i da se obavljaju u isto vreme.
4. Pokrete ruku treba ograničiti na najnižu klasifikaciju kojom se može dobro obaviti posao.
5. Gde god je moguće treba koristiti momenat kao pomoć radniku, ali ga treba svesti na minimum tamo gde ga radnik mora savladati naporom mišića.
6. Glatkim, ravnomernim i kontinualnim pokretima dati prednost pred isprekidanim, cik-cak pokretima ili pravolinijskim pokretima koji sadrže oštре promene smera.
7. Balistički pokreti su brži, lakši i precizniji od ograničenih pokreta ili kontrolisanih pokreta.
8. Ritam je važan za glatko i automatsko izvođenje operacije, pa zato treba rad organizovati tako da se omogući lagan i prirodan ritam gde god je moguć.

## B. UREĐENJE RADNOG MESTA

9. Za sav alat i materijal treba odrediti stalno mesto.
10. Alat, materijal i kontrolne instrumente treba postaviti u blizini i neposredno ispred radnika.
11. Posude za materijal sa slobodnim padom treba upotrebljavati za dovod materijala što bliže mestu njegovog korišćenja.
12. Gde god je moguće treba primenjivati odvođenje materijala gravitacijom.
13. Materijal i alat treba postaviti tako da se omogući najbolji redosled pokreta.
14. Treba preduzeti mere da se osiguraju odgovarajući uslovi za vid. Dobro osvetljenje je prvi preduslov za dobro vizuelno zapažanje.
15. Visinu radnog mesta i sedišta treba po mogućnosti podešiti tako da je u radu lako promeniti sedeći stav u stojeći i obrnuto.
16. Svakom radniku treba osigurati stolicu takvog tipa i visine kako bi položaj tela pri radu bio ispravan.

## C. OBLIK ALATA I OPREME

17. Ruke treba oslobođiti svakog rada koji se može povoljnije izvršiti nekom napravom, mehanizmom, na nožni pogon.
18. Gde je moguće treba kombinovati i spajati dva ili više alata.
19. Gde god je moguće treba izvršiti predpripremu alata i materijala.
20. Tamo gde svaki prst obavlja neki specifičan pokret, kao prilikom kucanja na pisaćoj mašini, opterećenje treba rasporediti u skladu sa prirodnim sposobnostima pojedinog prsta.
21. Drške kao na ručicama i velikim odvijačima treba konstruisati tako da što veća površina šake može dodirivati dršku. Ovo je naročito važno tamo gde se u primeni drške upotrebljava znatna snaga. Za laki rad na sastavljanju, drške treba tako konstruisati da budu manje pri dnu nego pri vrhu.
22. Poluge, poprečne šipke i ručni volani treba da su smešteni na takve položaje da radnik može rukovati sa što manjom promenom položaja tela i sa što većim iskorišćenjem mehaničkog rada.



# PRAVILA ZA PROUČAVANJE 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.

# PRAVILA ZA PROUČAVANJE RASPOREDA

## 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.



# PRAVILA ZA PROUČAVANJE RASPOREDA

## 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.

Pol	Povremeno	Češće
Muškarac	55 kg	35 kg
Žena	30 kg	20 kg

Maksimalne težine tereta (ILO)

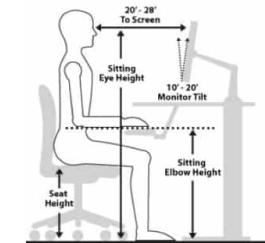
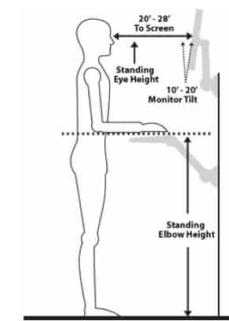
Vrsta rada	Srednja temperatura (°C)
Za pretežno sedeći rad	+ 19 °C
Za pretežno stojeći rad	+ 17 °C
Za težak fizički rad	+ 12 °C
Za administrativne poslove	+ 20 °C
Za prodavnice	+ 19 °C

Srednje temperature za određene vrste rada (WHO)

# PRAVILA ZA PROUČAVANJE RASPOREDA

## 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.



# PRAVILA ZA PROUČAVANJE RASPOREDA

## 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.

### Standardi

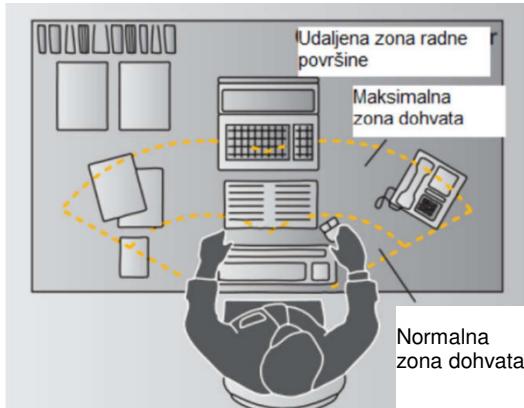
- International Ergonomics Association (IEA) je osnovala standard ISO/TC 159, 1975. godine. Obim ISO/TC 159 standarda u oblasti ergonomije uključuje i terminologiju, metodologiju i podatke o ljudskim faktorima.
  - Prvi ISO standard na osnovima ergonomija za dizajn sistema rada ISO 6385 (1981), ergonomski principi dizajna sistema rada, razvijen je na osnovu nemačkog standarda, DIN-33400 (1975), projektovanje sistema prema ergonomskim uputstvima.
- Organizaciona struktura ISO/TC 159
- (1) ISO/TC 159/SC 1 General ergonomics principles:  
TC 159/SC 1/WG 1 Principles of ergonomics and ergonomic design;  
TC 159/SC 1/WG 2 Ergonomic principles related to mental work;
- (2) ISO/TC 159/SC 3, Anthropometry and biomechanics:  
TC 159/SC 3/WG 4 Human physical strength: manual handling and force limits;
- (3) ISO/TC 159/SC 4, Ergonomics of human-system interaction:  
TC 159/SC 4/WG 1 Fundamentals of controls and signalling methods;  
TC 159/SC 4/WG 2 Visual display requirements;  
TC 159/SC 4/WG 3 Controls, workplace and environmental requirements;  
TC 159/SC 4/WG 4 Ergonomics of human-computer interaction;  
TC 159/SC 4/WG 6 Human-centred design processes for interactive systems;  
TC 159/SC 4/WG 8 Ergonomic design of control centres;  
TC 159/SC 4/WG 9 Tactile and haptic interaction;  
TC 159/SC 4/WG 10 Accessible Design for Consumer Products;  
TC 159/SC 4/WG 11 Ease of operation of everyday products;  
TC 159/SC 4/WG 12 Image safety;
- (4) ISO/TC 159/SC 5, Ergonomics of the physical environment:  
TC 159/SC 5/WG 1 Thermal environments;  
TC 159/SC 5/WG 4 Integrated environments;  
TC 159/SC 5/WG 5 Physical environments for people with special requirements;  
TC 159/SC 5/WG 6 Perceived air quality;



# PRAVILA ZA PROUČAVANJE RASPOREDA

## 5. Опрема (алат) треба да стоји у оптималној зони која је одабрана према уочалости рукуванја

- Мали број алатова треба да користи приликом обављања операције.
- Ове алате треба да се распореде близу радника, како би се смањило посеzanje ка алатима и њихово преношење.
- Често је могуће поставити алат на еластични носач који ће омогућити да се алат врати у почетни положај након коришћења.



# PRAVILA ZA PROUČAVANJE RASPOREDA

**6. Опрема за смењтaj предмета 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.
- Upotreboom gravitacionih dodavača, u nekoj formi strme ravni, materijal se može približiti radniku pre obrade i prenesti do mesta pakovanja nakon obrade, čime se eliminišu nepotrebne manipulacije materijalom.



# PRAVILA ZA PROUČAVANJE RASPOREDA

## 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.



# PRAVILA ZA PROUČAVANJE RASPOREDA

## 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.





# PITALICE ZA PROUČAVANJE RASPOREDA

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

# НАЧИН ПОБОЉШАВАЊА РАСПОРЕДА

1. Eliminisati nepotrebnu opremu



2. Rekonstruisati opremu koja ne odgovara nameni



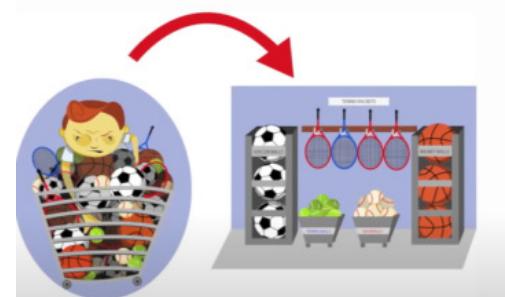
3. Nabaviti novu opremu koja je potrebna



4. Очистити и означити радно место



5. Rasporediti opremu na odgovarajući način



6. Одрžавати радно место чисто и уредно





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"><li>1. Radno mesto treba da ima optimalnu površinu i zapreminu.</li><li>2. Radni uslovi treba da odgovaraju standardima.</li><li>3. Oprema treba da omogući rad u stojećem ili sedećem položaju (po slobodnom izboru radnika).</li><li>4. Delovi opreme kojima radnik rukuje (ručice, komande, ...) treba da imaju standardni oblik i optimalan položaj u odnosu na radnika.</li><li>5. Oprema (alat) treba da stoji u optimalnoj zoni koja je odabrana prema učestalosti rukovanja.</li><li>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.</li><li>7. Raspored opreme treba da omogući optimalan redosled zahvata i pokreta u operaciji.</li><li>8. Raspored opreme za snabdevanje radnog mesta (donošenje i odnošenje materijala, alata, dokumentacije, ...) treba da je optimalan u odnosu na radnika i transportne staze.</li></ol>	
Način poboljšavanja	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Eliminisati nepotrebnu opremu.</li><li>2. Rekonstruisati opremu koja ne odgovara nameni.</li><li>3. Nabaviti novu opremu koja je potrebna.</li><li>4. Očistiti i označiti radno mesto.</li><li>5. Rasporediti opremu na odgovarajući način.</li><li>6. Održavati radno mesto čisto i uredno.</li></ol>	
Cilj	<p><b>UKOLIKO SE:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Smanjuje površina i zapremina radnog mesta.</li><li>2. Povećava produktivnost.</li><li>3. Poboljšava humanizacija.</li><li>4. Smanjuje sadržaj rada.</li><li>5. Snižavaju troškovi.</li></ol>	

# ODRŽAVANJE UREĐENOSTI RADNOG MESTA

- Zadatak organizovanja radnih mesta 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
- Ciljevi:
  - Bezbednost - posao koji je pod kontrolom i obavlja se bezbedno u čistom okruženju
  - Efektivnost
    - Smanjen rizik za nastajanje lošeg kvaliteta
    - Lako uočavanje anomalija
    - Efektivan rad u bilo kojoj oblasti
  - Napredak
    - Rad u prijatnom okruženju
    - Profesionalni odnos prema korisnicima





# ODRŽAVANJE UREĐENOSTI RADNOG MESTA - 5S PRISTUP

- 5S je sistematičan pristup za poboljšanje **efikasnosti** radnog mesta kroz organizaciju.
- Cilj je smanjiti **gužvu**, otkriti i otkloniti **gubitke**, i sprečiti njihovo ponovno pojavljivanje u budućnosti.
- Poboljšati **urednost radnog mesta** – nalazeći posebno mesto za sve i ostavljajući sve na svom mestu.
- 5S se odnosi na **organizaciju radnog mesta** i predstavlja osnovu *Lean* proizvodnje, i jedan od pravaca Gemba Kaizen pristupa.



# ŠTA NIJE 5S?

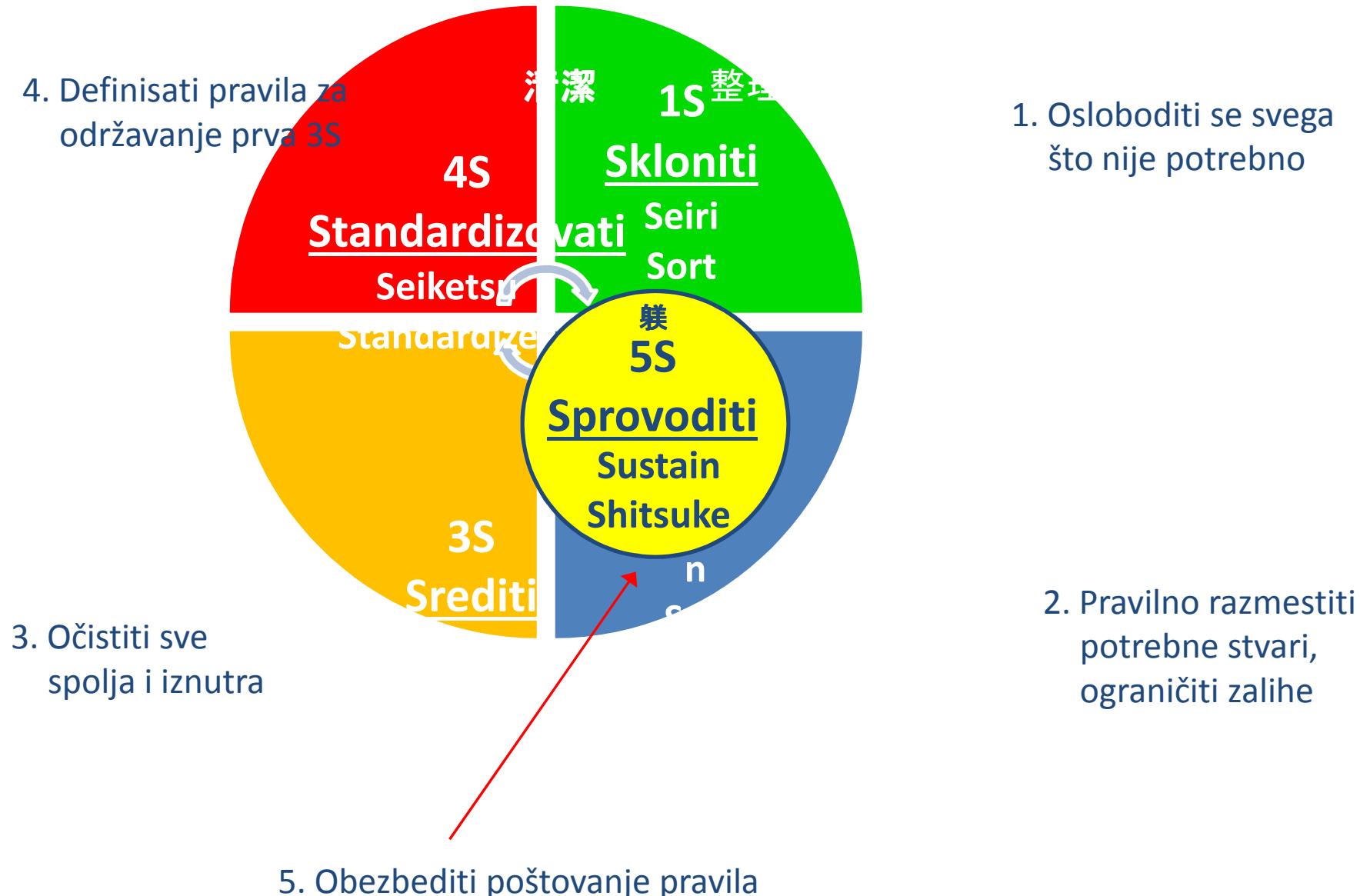
- **NIJE** “hajde da očistimo... i posle ne radimo ništa više”
- **NIJE** samo imati čisto radno mesto... iako je čisto radno mesto dobar početak
- **NIJE** investiranje dodatnog vremena u implementaciju -5S poboljšava način rada i ne zahteva mnogo vremena
- **NIJE** gubitak vremena... 80% rasipanja je posledica traženja stvari
- **NIJE** nova tehnologija ili novi način upravljanja... 5S treba da bude deo svakodnevnog posla

# ZAŠTO 5S?

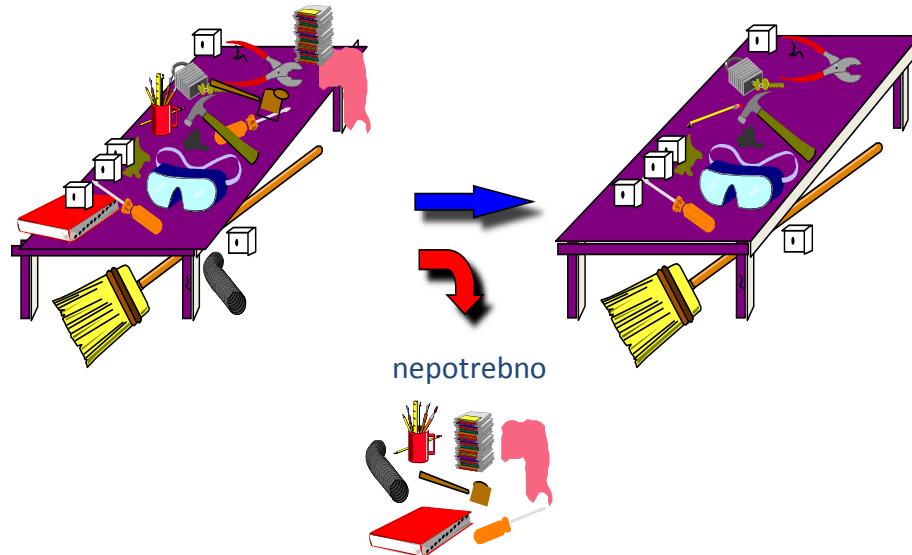


- Da bi se eliminisali gubici koji su nastali kao posledica “nekontrolisanih” procesa.
- Da se uspostavi kontrola prostornog raspoređivanja opreme, materijala i zaliha.
- 5S predstavlja osnovu drugih JIT principa, kao što su nula defekata, smanjenje troškova, obezbeđenje bezbednosti, nula kvarova i slično.

# 5S POSTUPAK



# 1. SKLONITI (*SORT, SEIRI*)

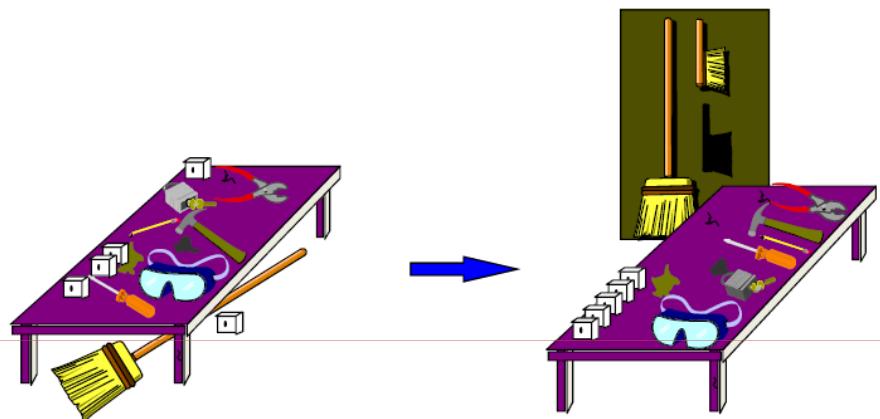


- Identifikovati i ukloniti gužvu
- Klasifikovati stvari na osnovu učestalosti korišćenja
- Izbaciti sve što se ne koristi

## Ciljevi:

- Zadržati samo predmete koji su neophodni za obavljanje posla
- Oslobođiti prostor
- Eliminisati prepreke
- Sprečiti akumulaciju nepotrebnih stvari
- Poboljšati bezbednost

## 2. SLOŽITI (SET, SEITON)

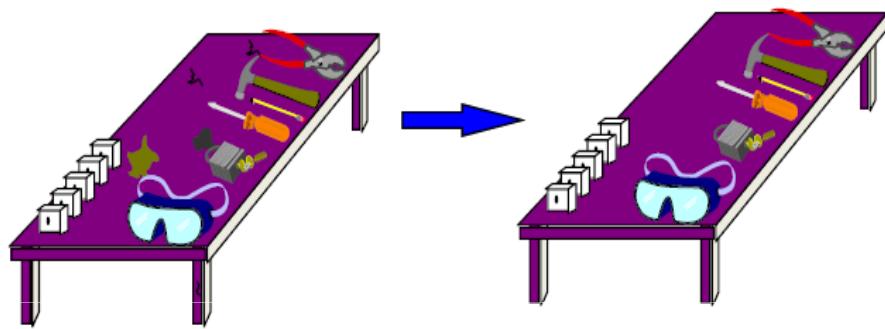


- Locirati ono što se koristi na **pravo mesto**.
- Jasno označiti gde stvari pripadaju: linijama, oznakama, bojama.
- **Pravo mesto za sve** (korišćenjem tabli, alata i kalupa na kolicima ili na odgovarajućoj visini, označavanje alata koji se udruženo koriste istom bojom).
- **Sve na svom mestu!**

### Ciljevi:

- Brzo pronaći ono što je potrebno
- Rasporediti sve potrebne stvari na način koji smanjuje rasipanja
- Rasporediti opremu prema kriterijumu korišćenja
- Odrediti mesto za sve, obeležiti ga klasifikovati i obezbediti dobru vidljivost

### 3. SREDITI (*SHINE, SEISOU*)

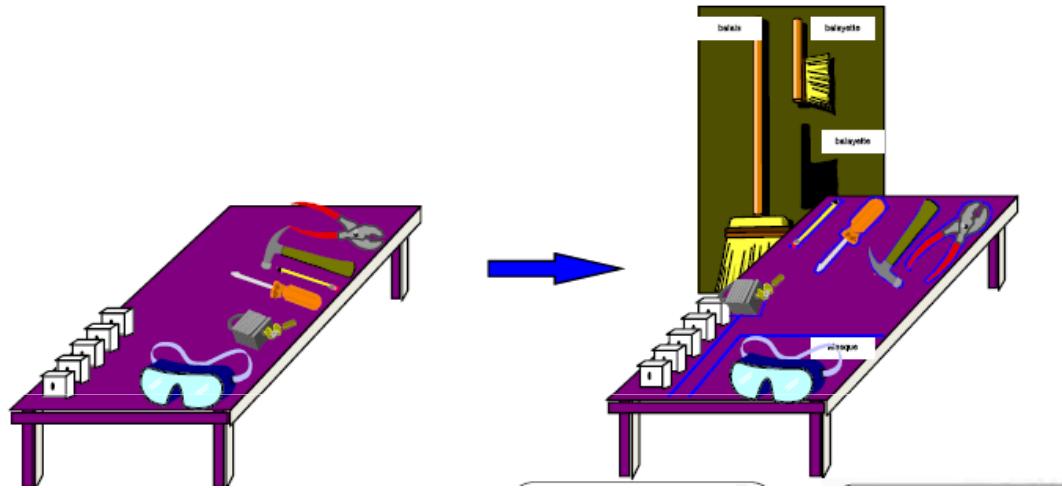


- Eliminisati sve vrste **zagadženja**: nečistoću, prašinu, tečnosti, ...
- **Čišćenje je proveravanje!**
- Proveriti nepravilnosti i pronaći uzroke
- Fizički očistiti i **vizuelno** “**pročešljati**” (tražeći sve što se ne nalazi na svom mestu)
- Da se poboljšaju: **bezbednost**, **kvalitet** proizvoda i radno **okruženje**

#### Ciljevi:

- Olakšati identifikaciju defekata
- Osigurati dobru percepciju od strane korisnika
- Stvoriti bolje okruženje za rad
- Povećati efikasnost i smanjiti broj nezgoda

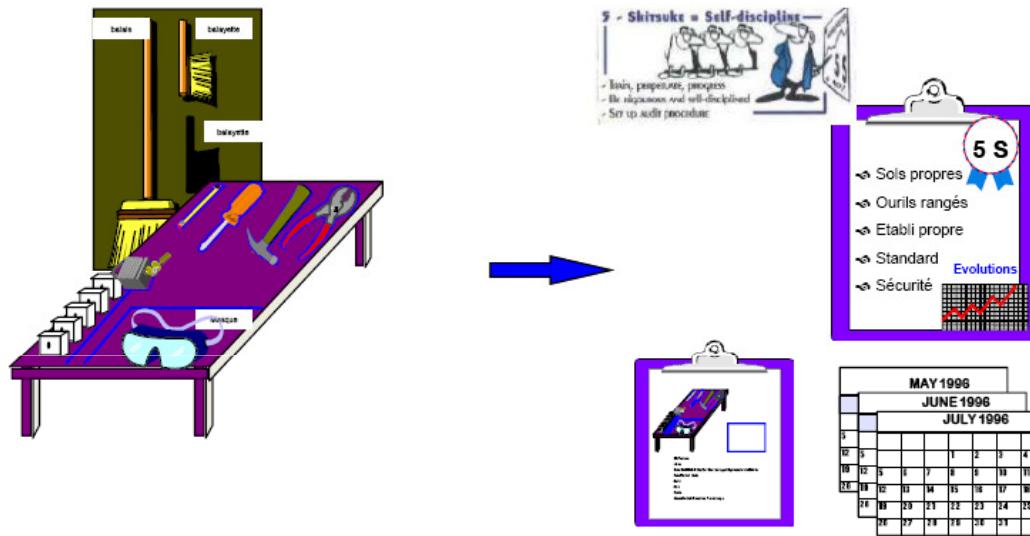
## 4. STANDARDIZOVATI (*STANDARDIZE, SEIKETSU*)



- Definisati **standard** za prva 3 S-a
- **Proslediti informacije** članovima tima, tako da ne dođe do konfuzije ili grešaka koje se tiču: lokacije alata, prolaza, isporuke, destinacije, količine, rasporeda (čišćenja), procedura i standarda
- Učiniti da svi budu upoznati sa standardima (vizelno – boje, simboli ili tekst koji je lako razumljiv)



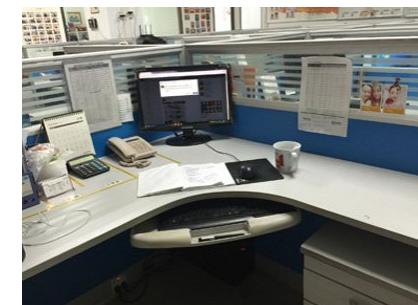
# 5. SPROVODITI *(SUSTAIN, SHITSUKE)*



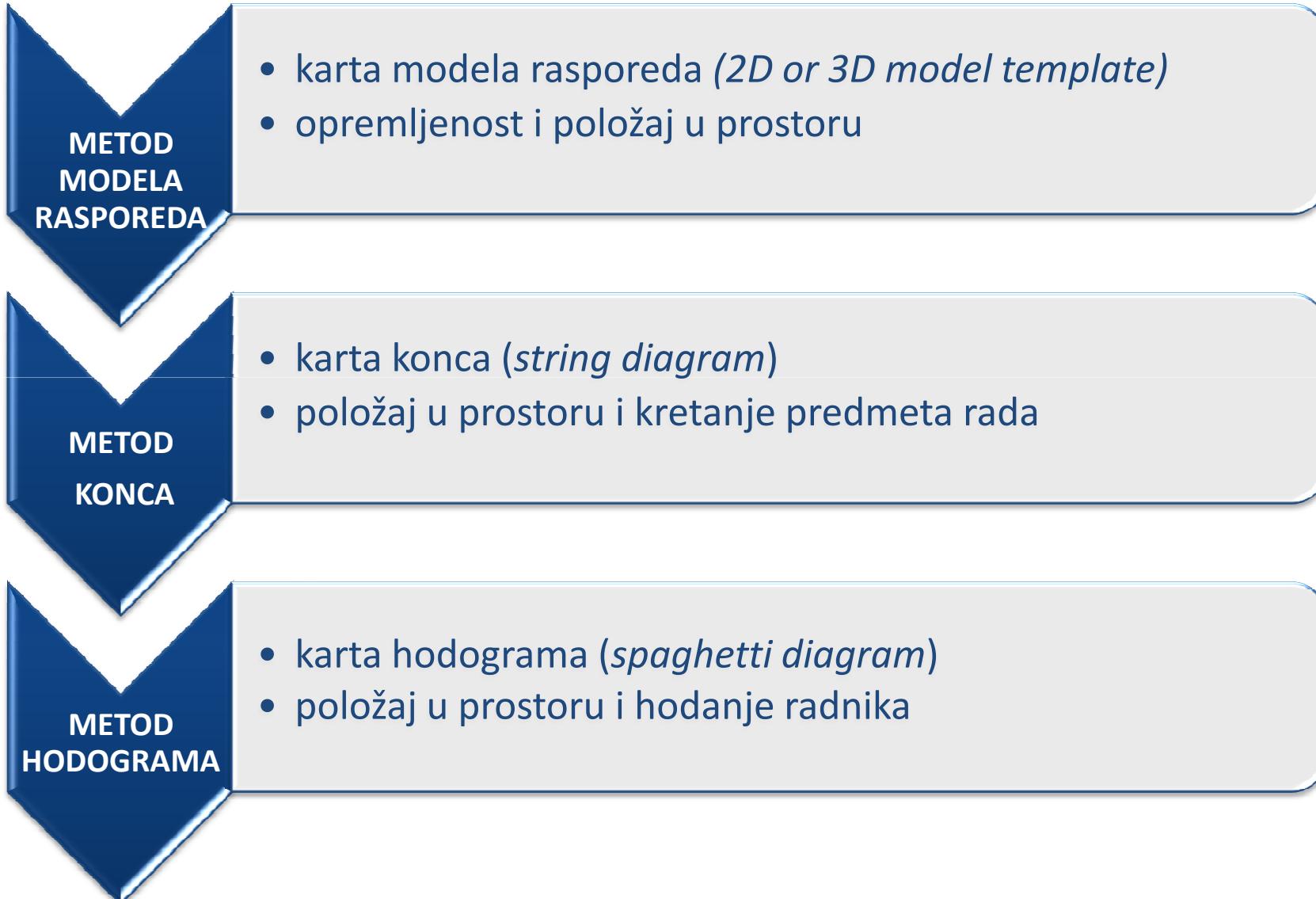
- Održavati rutinu! Dnevno pet minuta za 5S aktivnosti
  - Svako dugoročno učestvuje u 5S (obuka)
  - Podsticati i prepoznavati **dostignuća**
  - Redovno sprovoditi nadgledanje i reviziju

# ORGANIZOVANO RADNO MESTO

- Defekti su smanjeni
- Vreme čišćenja je minimizovano
- Zalihe su smanjene
- Održavanje je poboljšano
- Bezbednost je povećana
- Radnici su efikasniji



# METODI I TEHNIKE PROUČAVANJA RASPOREDA



# MODEL I MODELIRANJE

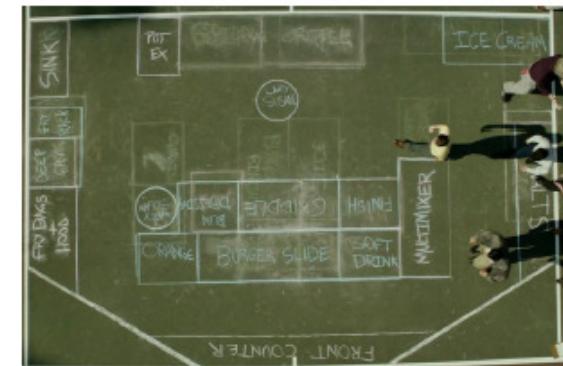
- Model je pojednostavljeni prikaz stvarnosti u kome su zanemarene karakteristike koje nisu važne za istraživanje, a sačuvane sve značajne karakteristike.
  - Ukoliko između dve pojave postoji sličnost u izgledu, strukturi ili ponašanju kažemo da između njih postoji odnos originala i modela (ovo uključuje 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

- You and three friends are having lunch that charges \$2 per plate. The waiter gives you a bill for \$25.20, which includes a tax of \$1.20. How many plates did you and your friends order?
- Cost per plate •Number of plates= Bill - Tax



# 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

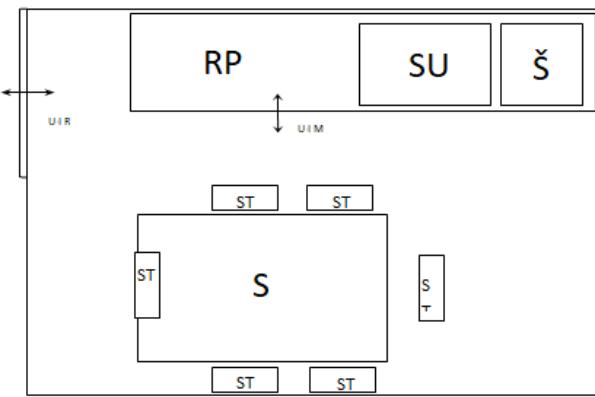




# KARTA MODELA RASPOREDA

- Kartom modela rasporeda 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 opreme i komandi 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 granice radnog mesta, transportne staze, ulazi i izlazi i 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, dimenzijsama, količinama i oznakama svih elemenata rasporeda.

# KARTA MODELA RASPOREDA

FON	Pogon	Kuhinja	Proizvod
		<b>Kuhinja</b>	<b>Svečani ručak za šest osoba</b>
<b>Karta modela / konca / hedograma</b>	Pogon	Kuhinja	
	Proces	Priprema večere za šest osoba	
<b>Opis operacije</b>	<b>Lista opreme</b>	<b>Rekapitulacija</b>	
	Uslovi rada	Normalni	Opis veličine
	Radnik	A.B. i T.K.	Jedinica mera
	Redosled		Stanje
	Međusavljanost	P	m <sup>2</sup>
	Uputstvo		11,72
<b>Postavljanje stola za šest osoba</b>	Razmera: 1:30	Postojeće / Novo stanje	
			

## Instrukcije za popunjavanje karte modela

Korak	Napomena
1. Popuniti zaglavljke karte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Popuniti poznate rubrike na početku</li> <li>Na kraju snimanja prekontrolisati i dopuniti zaglavljke</li> </ul>
2. Odrediti i izmeriti granice radnog mesta u stvarnom objektu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voditi računa o sopstvenoj i bezbednosti drugih lica</li> </ul>
3. Ucrati granice radnog mesta u kartu, u odgovarajućoj razmerni	<ul style="list-style-type: none"> <li>Koristiti standardne razmere</li> <li>Crtati lenjirom i grafitnom olovkom</li> </ul>
4. Prepoznati i ucrati u kartu transportne staze, ulaz i izlaz sa radnog mesta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ukoliko u stvarnosti granice radnog mesta i transportne staze nisu obeleženi na odgovarajući način, predložiti da se obeleže.</li> </ul>
5. Odrediti dimenzije, položaji i druge karakteristike svakog objekta na radnom mestu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Meriti standardnim metrom</li> <li>Odrediti položaj u odnosu na granice</li> <li>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</li> </ul>
6. Ucrati grafički model svakog objekta na odgovarajuće mesto u karti	<ul style="list-style-type: none"> <li>U skladu sa određenim dimenzijama i položajem, na osnovu definisane razmere, ucrati grafički model</li> <li>Prilikom projektovanja novog stanja voditi računa o potrebnom prostoru za bezbedan rad radnika i druge namene</li> </ul>
7. Izračunati i upisati potrebne podatke za rekapitulaciju	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voditi računa o razmeri</li> </ul>
8. Popuniti listu opreme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Napraviti spisak, sa dimenzijama, količinama i oznakama svih elemenata rasporeda.</li> </ul>

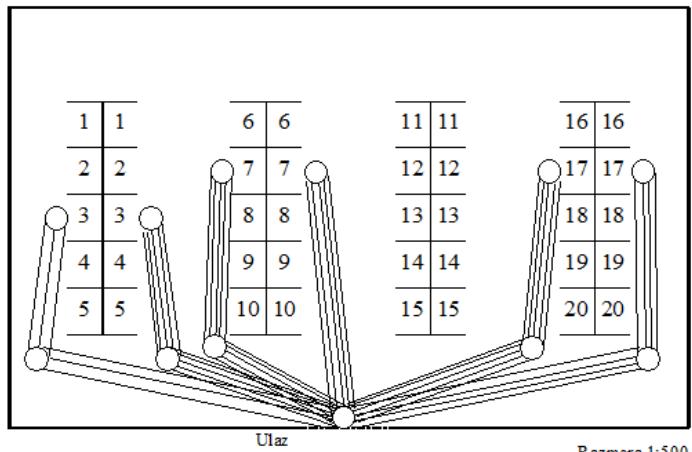


# KARTA KONCA

- 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 nekoliko puta tokom izvođenja operacije to se prikazuje korišćenjem više paralelnih linija, za svako kretanje po jedna, a ako je broj ponavljanja veliki, ucrtati značajno deblju liniju i naznačiti broj ponavljanja.
- Uz kartu se izrađuje i lista opreme sa spiskom, dimenzijama, količinama i oznakama svih elemenata rasporeda.

# KARTA KONCA

FON	Pogon <b>Skladište keramičkih pločica</b>	Proizvod <b>Keramičke pločice</b>			
<b>Karta modela / konca / hedograma</b>	Pogon <b>Skladište keramičkih pločica</b>	Proces <b>Proizvodnja keramičkih pločica</b>			
<b>Opis operacije</b>  <b>Skladištenje keramičkih pločica elektroviliškom</b>	<b>Lista opreme</b>	<b>Rekapitulacija</b>			
	Ustoli rada	Normalni radionički	Opis veličine	Jedinica mera	Stanje
	Radnik	D.S.	L	m	1100
	Redosled				
	Međuzavojnost				
	Uputstvo				
	Razmara: 1:500	Postojeće / Novo stanje			



## Instrukcije za popunjavanje karte konca

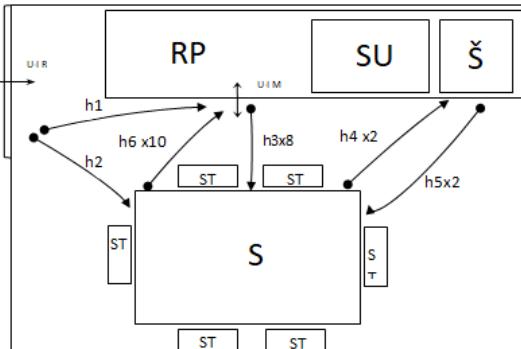
Korak	Napomena
1. Popuniti zaglavje karte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Popuniti poznate rubrike na početku</li> <li>Na kraju snimanja prekontrolisati i dopuniti zaglavje</li> </ul>
2. Odrediti i izmeriti granice radnog mesta u stvarnom objektu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voditi računa o sopstvenoj i bezbednosti drugih lica</li> </ul>
3. Ucrtati granice radnog mesta u kartu, u odgovarajućoj razmjeri	<ul style="list-style-type: none"> <li>Koristiti standardne razmere</li> <li>Crtati lenjirom i grafitnom olovkom</li> </ul>
4. Prepoznati i ucrtati u kartu transportne staze, ulaz i izlaz sa radnog mesta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ukoliko u stvarnosti granice radnog mesta i transportne staze nisu obeleženi na odgovarajući način, predložiti da se obeleže.</li> <li>Meriti standardnim metrom</li> <li>Odrediti položaj u odnosu na granice</li> <li>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</li> </ul>
5. Odrediti dimenzije, položaj i druge karakteristike svakog objekta na radnom mestu	<ul style="list-style-type: none"> <li>U skladu sa određenim dimenzijama i položajem, na osnovu definisane razmere, ucrtati grafički model</li> <li>Prilikom projektovanja novog stanja voditi računa o potrebnom prostoru za bezbedan rad radnika i druge namene</li> </ul>
6. Ucrtati grafički model svakog objekta na odgovarajuće mesto u karti	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ucrtati male krugove na mestima stajanja ili skretanja predmeta rada</li> <li>Spojiti krugove linijom za svako kretanje predmeta rada, po redosledu kretanja</li> <li>Ukoliko se neko kretanje ponavlja nekoliko puta tokom izvođenja operacije to se prikazuje korišćenjem više paralelnih linija, za svako kretanje po jedna, a ako je broj ponavljanja veliki, ucrtati značajno deblju liniju i naznačiti broj ponavljanja.</li> </ul>
7. Prepoznati u stvarnosti i ucrtati grafički model kretanja predmeta rada na odgovarajuće mesto u karti	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voditi računa o razmeri</li> </ul>
8. Izračunati i upisati potrebne podatke za rekapitulaciju	<ul style="list-style-type: none"> <li>Napraviti spisak, sa dimenzijama, količinama i oznakama svih elemenata rasporeda.</li> </ul>
9. Popuniti listu opreme	



# 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 (broja ponavljanja) hoda.
- Uz kartu se izrađuje i lista opreme sa spiskom, dimenzijama, količinama i oznakama svih elemenata rasporeda

# KARTA HODOGRAMA

FON	Pogon	Kuhinja	Proizvod
		<b>Kuhinja</b>	<b>Svečani ručak za šest osoba</b>
<b>Karta modela / konca / hodograma</b>	<b>Pogon</b>	<b>Kuhinja</b>	
	<b>Proces</b>	<b>Priprema večere za šest osoba</b>	
<b>Opis operacije</b>	<b>Lista opreme</b>	<b>Rekapitulacija</b>	
	<b>Uslovi rada</b>	<b>Normalni</b>	<b>Opis veličine</b>
	<b>Radnik</b>	A.B. i T.K.	<b>Jedinica mera</b>
	<b>Redosled</b>		<b>Stanje</b>
	<b>Mjeduvremenski</b>		L      m
	<b>Uputstvo</b>		T      min
			<b>18,60</b>
			0,74
<b>Postavljanje stola za šest osoba</b>	<b>Razmjer</b> : 1:30	<b>Postojeće / Novo stanje</b>	
			

## Instrukcije za popunjavanje karte hodograma

Korak	Napomena
1. Popuniti zaglavljke karte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Popuniti poznate rubrike na početku</li> <li>Na kraju snimanja prekontrolisati i dopuniti zaglavljek</li> </ul>
2. Odrediti i izmeriti granice radnog mesta u stvarnom objektu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voditi računa o sopstvenoj i bezbednosti drugih lica</li> </ul>
3. Ucrtati granice radnog mesta u kartu, u odgovarajućoj razmeri	<ul style="list-style-type: none"> <li>Koristiti standardne razmere</li> <li>Crtati lenjirom i grafitnom olovkom</li> </ul>
4. Prepoznati i ucrtati u kartu transportne staze, ulaz i izlaz sa radnog mesta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ukoliko u stvarnosti granice radnog mesta i transportne staze nisu obeleženi na odgovarajući način, predložiti da se obeleže.</li> </ul>
5. Odrediti dimenzije, položaj i druge karakteristike svakog objekta na radnom mestu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Meriti standardnim metrom</li> <li>Odrediti položaj u odnosu na granice</li> <li>Druge karakteristike mogu biti mesto komandi, mesto punjenja i pražnjenja maštine, potrebna slobodna zona za održavanje, instalacije na radnom mestu i mesto priključka opreme na instalacije, u skladu sa konkretnim potrebama</li> </ul>
6. Ucrtati grafički model svakog objekta na odgovarajuće mesto u karti	<ul style="list-style-type: none"> <li>U skladu sa određenim dimenzijama i položajem, na osnovu definisane razmere, ucrtati grafički model</li> <li>Prilikom projektovanja novog stanja voditi računa o potrebnom prostoru za bezbedan rad radnika i druge namene</li> </ul>
7. Prepoznati u stvarnosti i ucrtati grafički model kretanja radnika na odgovarajuće mesto u karti	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ucrtati tačku na početku i strelicu na kraju svakog hoda</li> <li>Početak i kraj svakog hoda spojiti krivom linijom</li> <li>Hodove numerisati po redosledu izvršavanja (h1, h2...)</li> <li>Ukoliko se hod ponavlja više puta naznačiti broj ponavljanja (npr. h2x49)</li> </ul>
8. Izračunati i upisati potrebne podatke za rekapitulaciju	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voditi računa o razmeri</li> </ul>
9. Popuniti listu opreme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Napraviti spisak, sa dimenzijama, količinama i oznakama svih elemenata rasporeda.</li> </ul>



Pitanja?  
Komentari?