



# Utvrđivanje potrebnog vremena

## Potrebno vreme za operaciju

Potrebno vreme za operaciju je vreme potrebno kvalifikovanom i motivisanom radniku, koji radi standardnim intenzitetom, po definisanom metodu rada i pod stručnim nadzorom, da obavi tu operaciju na jednom proizvodu standardnog kvaliteta.

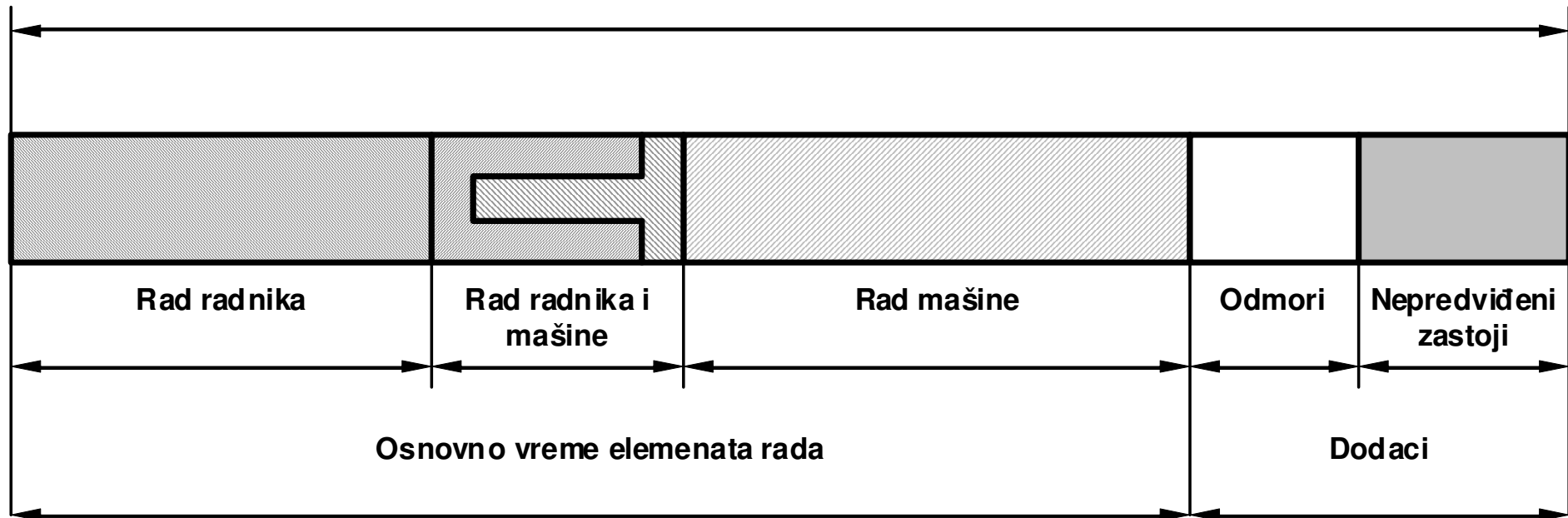
## Potrebno vreme za operaciju

Potrebno vreme za izvođenje operacije ima složenu strukturu jer obuhvata više elemenata:

- osnovno vreme elemenata rada radnika (samostalno ili uz korišćenje mašine),
- osnovno vreme elemenata rada mašine,
- dodatno vreme za odmore (zbog ličnih potreba i zamora)
- dodatno vreme za nepredviđene zastoje.

# Potrebno vreme za operaciju

Potrebno vreme za operaciju



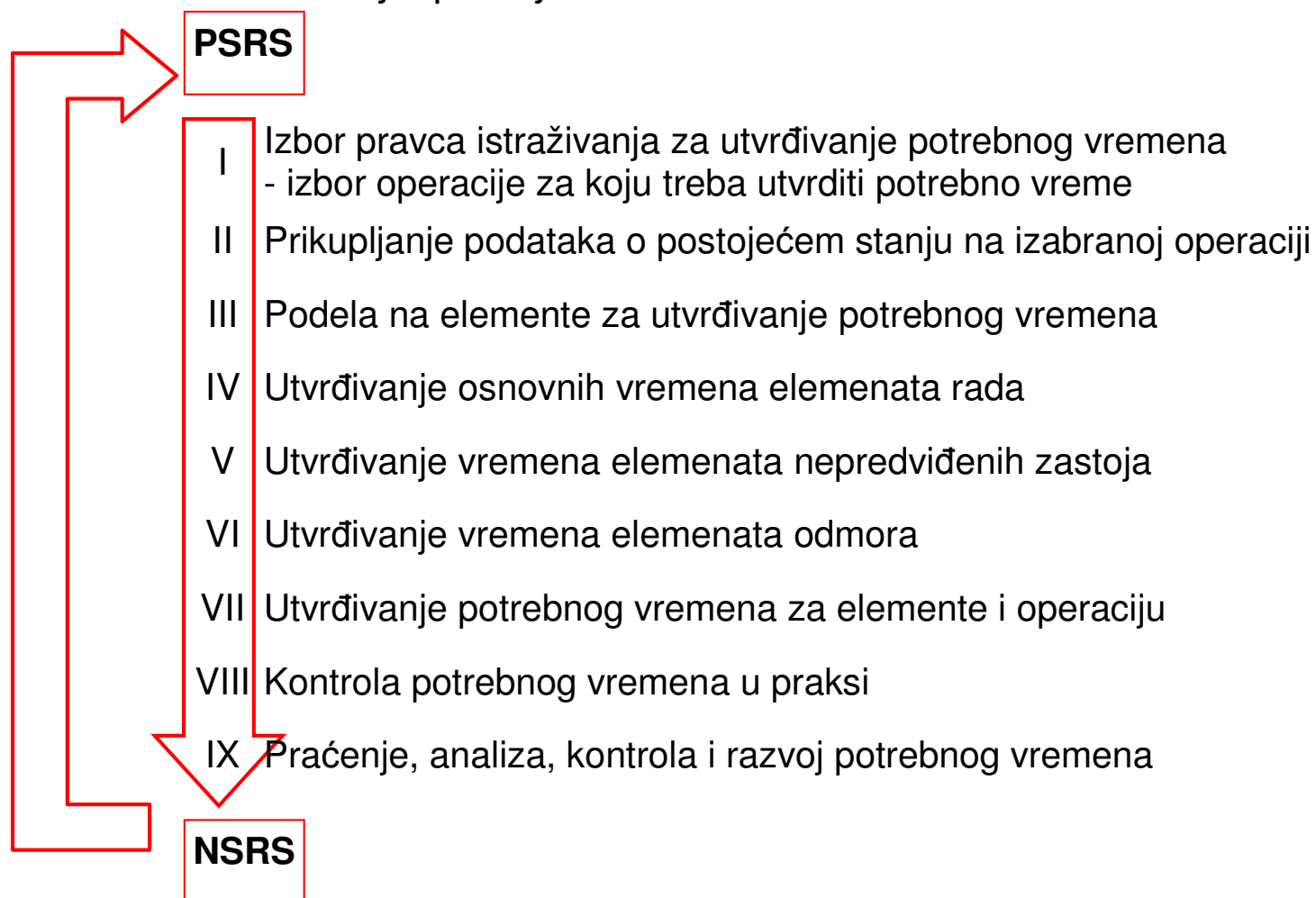


## Utvrdjivanje potrebnog vremena

Utvrdjivanje potrebnog vremena je proces utvrđivanja "tačnog vremena" potrebnog za obavljanje operacije na radnom mestu obučenom radniku, ili sprezi radnik - mašina, ili grupi radnika, u datom okruženju, sa unapred definisanim stepenom zalaganja i primenom propisane metode rada i tehnologije proizvodnje, pri čemu je proizvod propisanog kvaliteta.

## Metod utvrđivanja potrebnog vremena

Metod utvrđivanja potrebnog vremena sadrži brojne faze koje se se odvijaju u određenom nizu i između kojih postoji složena zavisnost:





# Metode za merenje vremena

Pri odabiranju odgovarajuće metode treba napraviti kompromis između troškova primene, sa jedne, i stepena preciznosti i mogućnosti poboljšanja metoda rada, sa druge strane;

Redosled sledećih metoda merenja rada napravljen je prema visini troškova za njihovu primenu, stepenu preciznosti i mogućnosti poboljšanja metoda rada:

1. Metoda procene na osnovu evidencije o ranijem radu;
2. Poređenje sa normama za slične poslove;
3. Merenje rada metodom uzorkovanja, ako je to izvodljivo;
4. Studija vremena pomoću hronometra;
5. Metoda predeterminisanih vremena;



# Studija vremena

Studija vremena je metod za određivanje osnovnih vremena elemenata rada i nepredviđenih zastoja merenjem vremena uz istovremenu ocenu brzine i efikasnosti.

Prilikom određivanja osnovnog vremena studijom vremena posmatra se konkretan radnik koji izvodi operaciju po definisanom metodu, meri se vreme koje mu je potrebno za izvođenje elemenata rada i vrši se ocenjivanje njegove brzine i efikasnosti na osnovu unapred definisane skale brzine i efikasnosti rada.

Tačnost dobijenih rezultata se povećava tako što se posmatra više ciklusa izvođenja operacije a osnovno vreme se računa kao prosek osnovnih vremena u svakom ciklusu.

Potrebno vreme za operaciju se utvrđuje tako što se operacija podeli na manje aktivnosti od kojih se sastoji a zatim se utvrdi osnovno vreme za pojedine elemente rada, merenjem vremena za koje radnik obavi pojedine elemente rada i ocenjivanjem njegove brzine i efikasnosti, i određivanjem procentualnog dodatka na osnovno vreme, za odmore i nepredviđene zastoje.





# Postupak za studiju vremena

1. Izbor radnika koji će biti sniman
2. Davanje objašnjenja radniku
3. Prikupljanje svih relevantnih podataka o radniku, poslu, metodi rada, ...
4. Rastavljanje operacija na elemente
5. Merenje vremena
6. Ocenjivanje brzine i intenziteta
7. Utvrđivanje osnovnog vremena
8. Utvrđivanje učešća nepredviđenih zastoja i odmora
9. Utvrđivanje potrebnog vremena (osnovno vreme + nepredviđeni zastoji + odmori)
10. Provera dobijenog vremena
11. Registrovanje normi

## Osnovno vreme

Osnovno vreme je vreme za koje kvalifikovan radnik radeći standardnim intenzitetom, po propisanom metodu rada, uz upotrebu odgovarajućih sredstava (mašina, alata i druge opreme) obavi elemente rada u operaciji.

Osnovno vreme obuhvata:

- osnovno vreme elemenata rada radnika,
- osnovno vreme elemenata rada radnika i mašine i
- osnovno vreme elemenata rada mašine.

## Osnovno vreme elemenata rada radnika

Problem u određivanju osnovnog vremena predstavlja to što radnici mogu svoje aktivnosti (elemente rada radnika samostalno ili uz korišćenje mašine) da obavljaju različitim intenzitetom. Radnik u zavisnosti od svoje obučenosti, sposobnosti i motivisanosti može da radi brže ili sporije.

Prilikom određivanja osnovnog vremena elemenata rada radnika potrebno je odrediti jedno jedino osnovno vreme za koje obučen radnik može da obavi elemente rada radeći standardnim intenzitetom.

## Standardni intenzitet i ocena brzine i efikasnosti

Standardni intenzitet je intenzitet koji obučeni radnik može ostvariti bez žurbe kao prosek tokom radnog dana ili smene i kojim može raditi stalno bez opasnosti po zdravlje.

Ocenu brzine i efikasnosti ili intenziteta rada je numerička ocena brzine i efikasnosti kojom se obavljaju pojedini elementi rada, na osnovu unapred definisane skale.

Postoje različite skale za ocenu brzine i efikasnosti ili intenziteta rada, a najčešće se koristi skala ocena kod koje je osnovna ocena brzine i efikasnosti  $v_0 = 100$ , a pojedine ocene se razlikuju za po pet (5) jedinica.

Osnovno vreme elemenata rada se može odrediti na osnovu izmerenog vremena i ocene brzine i efikasnosti rada posmatranog radnika jer važi zavisnost da je proizvod izmerenog vremena ( $t_i$ ) i ocene brzine i efikasnosti ( $v_i$ ) konstantan i jednak proizvodu osnovnog vremena ( $t_o$ ) i osnovne (standardne) ocene brzine i efikasnosti rada ( $v_o$ ):

$$t_i * v_i = t_o * v_o \Rightarrow$$
$$\Rightarrow t_o = (t_i * v_i) / v_o,$$

$$\text{za } v_o = 100 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow t_o = (t_i * v_i) / 100$$

Izmereno vreme elemenata  
rada radnika koji radi brže od  
standardnog intenziteta

$$t_i = 10 \text{ s}$$

$$v_i = 120$$

Ocena brzine i efikasnosti  
radnika koji radi brže od  
standardnog intenziteta

Izmereno vreme elemenata  
rada radnika koji radi  
standardnim intenzitetom

$$t_i = 12 \text{ s}$$

$$v_i = 100$$

Ocena brzine i efikasnosti  
radnika koji radi  
standardnim intenzitetom

Izmereno vreme elemenata  
rada radnika koji sporije od  
standardnog intenziteta

$$t_i = 15 \text{ s}$$

$$v_i = 80$$

Ocena brzine i efikasnosti  
radnika koji sporije od  
standardnog intenziteta

---

Osnovno vreme elemenata  
rada radnika

$$t_o = 12 \text{ s}$$

$$v_o = 100$$

Osnovna (standardna) ocena  
brzine i efikasnosti radnika

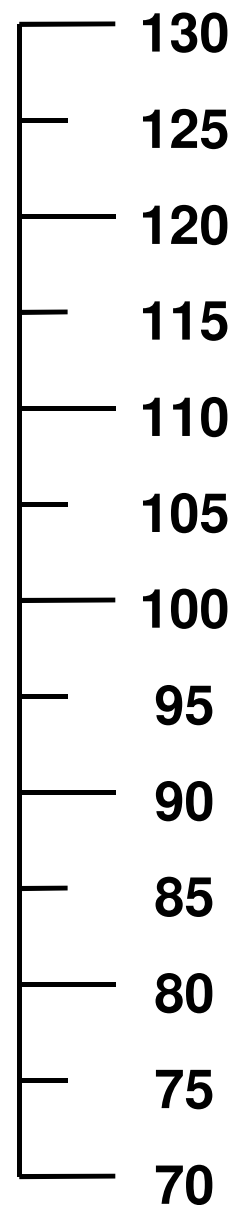
**Izuzetno brz, virtuoazan rad, radnik veoma skoncentrisan na posao i radi ga sa izuzetnom spretnošću.**

**Vrlo vredno, sigurno izvršavanje posla dobro uvežbanog radnika koji je stimulisan da uradi više**

**Vredno, ozbiljno izvršavanje posla prosečno uvežbanog radnika čiji je rad stimulisan i može raditi celu smenu bez opasnosti po zdravlje.**

**Ležerno, mirno, oprezno izvršavanje posla, bez žurbe, pod stručnim nadzorom, izgleda sporo ali se ne rasipa vreme namerno**

**Sporo, nespretno, pipavo izvršavanje posla, radnik radi kao da je nezainteresovan za posao, kao da je pospan ili da nezna šta treba da uradi**



## Osnovno vreme elemenata rada mašine

Osnovno vreme elemenata rada mašine prilikom obavljanja operacije je definisano tehnologijom i režima obrade i trebalo bi da bude konstantno za određenu operaciju.

Ukoliko postoji definisana tehnologija moguće je osnovno vreme elemenata rada mašine odrediti na osnovu režima obrade i odgovarajuće matematičke formule,

a ukoliko nije definisana moguće je odrediti osnovno vreme elemenata rada mašine merenjem vremena izvođenja ovih elemenata pri čemu se podrazumeva da je brzina i efikasnost (ili intenzitet rada) mašine konstantan i jednak osnovnoj brzini i efikasnosti rada.



## Ukupno osnovno vreme elemenata rada

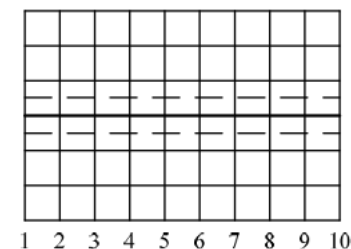
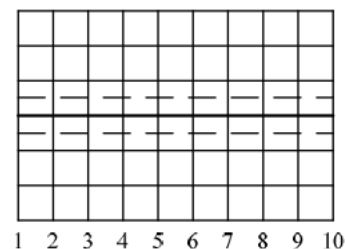
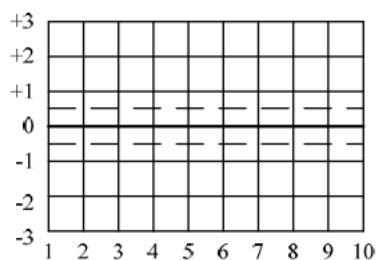
Nakon određivanja osnovnog vremena elemenata rada radnika i mašine potrebno je odrediti osnovno vreme za operaciju.

Problem je u tome što pojedine elemente rada radnici i mašine mogu obavljati istovremeno - paralelno, pa zbog toga ukupno vreme za obavljanje operacije može biti kraće od zbira osnovnih vremena elemenata rada radnika i mašina.

Zbog toga je potrebno pažljivo proučiti međuzavisnost između elemenata rada radnika ili grupe radnika i mašina, kako bi se tačno odredilo ukupno osnovno vreme elemenata rada.

# Formular za ocenu brzine i efikasnosti

Opcija:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Izvanredno dobro																															
Naročito dobro																															
Veoma dobro																															
Dobro																															
Normalno																															
Nisko																															
Veoma nisko																															
Naročito nisko																															



# Formular za ocenu brzine i efikasnosti

Opcija:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Izvanredno dobro																															
Naročito dobro																															
Veoma dobro																															
Dobro																															
Normalno																															
Nisko																															
Veoma nisko																															
Naročito nisko																															

