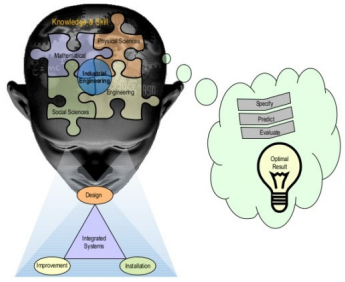
ИНДУСТРИЈСКО И МЕНАЏМЕНТ ИНЖЕЊЕРСТВО
INDUSTRIAL & MANAGEMENT ENGINEERING

ФОН

INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO
PROUČAVANJE RADA

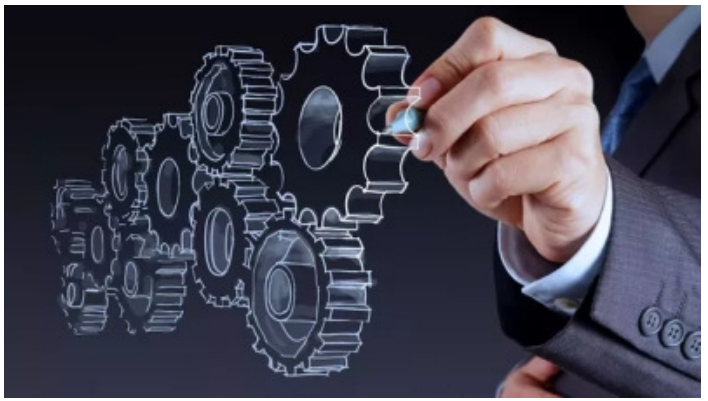
PREDMET I METOD



INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO

"Industrijsko inženjerstvo se bavi projektovanjem, poboljšavanjem i postavljanjem integrisanih sistema sastavljenih od ljudi, materijala, informacija, opreme i energije.

Zasniva se na primeni specijalizovanih znanja i veština iz matematike, prirodnih i društvenih nauka zajedno sa principima i metodima inženjerske analize i projektovanja radi definisanja, predviđanja i ocene rezultata koji će se dobiti od tih sistema."



ANSI Z94.17 - Work Design and Measurement

INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO

https://www.iise.org/details.aspx?id=43631

RAD

- **RAD** – aktivnost u kojoj osoba ulaže fizički i mentalni napor da bi izvršila zadati zadatak ili obavezu
- Zadatak ili obaveza imaju koristan cilj
- Radnik mora imati određene veštine i znanja
- Rad sadrži određenu vrednost, koja se kompenzuje radniku za njegovo izvođenje

- **NAČIN (METOD)** na koji radnik radi da bi izvršio zadatak
- **VREME** potrebno da radnik izvrši zadatak
- **VREDNOST** koju radnik stvara radom

⇩

- Racionalizacija rada
- Drugi procesi (programiranje, planiranje, izbor i obuka radnika, praćenje, izrada evidencija, izrada kalkulacija, raspodela zarada, stimulisanje rada,....)

PROUČAVANJE RADA – DEFINICIJE

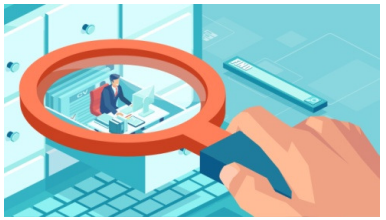
Proučavanje rada je jedinstven i integralan proces

- 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 graničnim područjima sa proučavanjem rada[1].

Proučavanje rada je sistematsko ispitivanje metoda izvršavanja aktivnosti kako bi se poboljšala efikasnost upotrebe resursa i odredile mere performansi izvršavane aktivnosti[2].



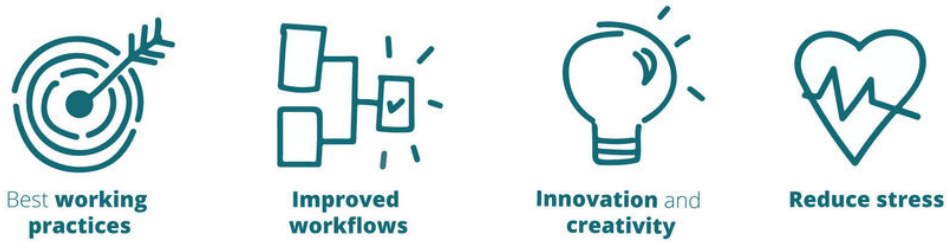
[1]Petrović, B. (1996). *Proučavanje rada.* FON, Bograd, str. 14

[2]Kanawaty, G. (ed.) (1992). *Introduction to work study (fourth edition)*, International Labour Office, Geneva, str. 9.

CILJEVI PROUČAVANJA RADA

Dva osnovna cilja proučavanja rada su:

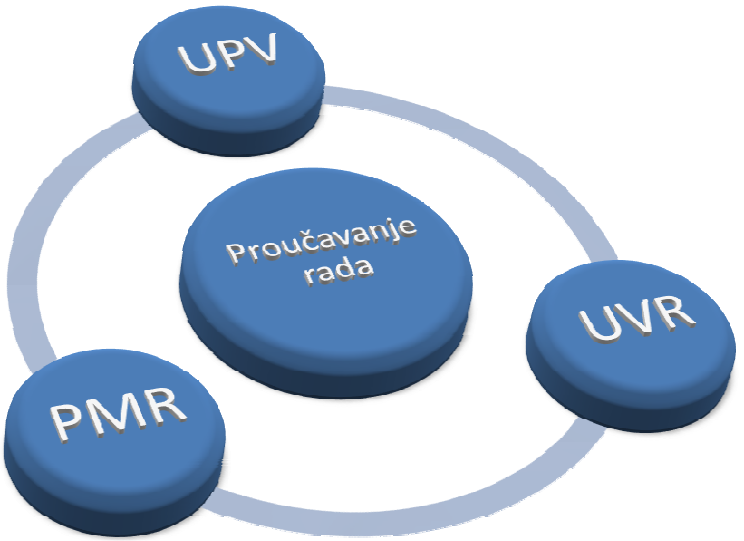
- povećanje produktivnosti u radu
  - produktivnost se definiše kao odnos ulaza i izlaza
  - može biti izražena kao broj proizvoda u jedinici vremena, broj proizvoda po radniku, ...
  - povećanje produktivnosti → povećanje vrednosti rada bez povećanja troškova → povećanje zarade → povećanje standarda
- poboljšanje humanizacije u radu
  - prilagođavanje rada čoveku
  - stvaranje najpovoljnijih uslova i organizacije rada za maksimalnu realizaciju radnog potencijala radnika



ИНДУСТРИЈСКО И МЕНАЏМЕНТ ИНЖЕЊЕРСТВО
INDUSTRIAL & MANAGEMENT ENGINEERING

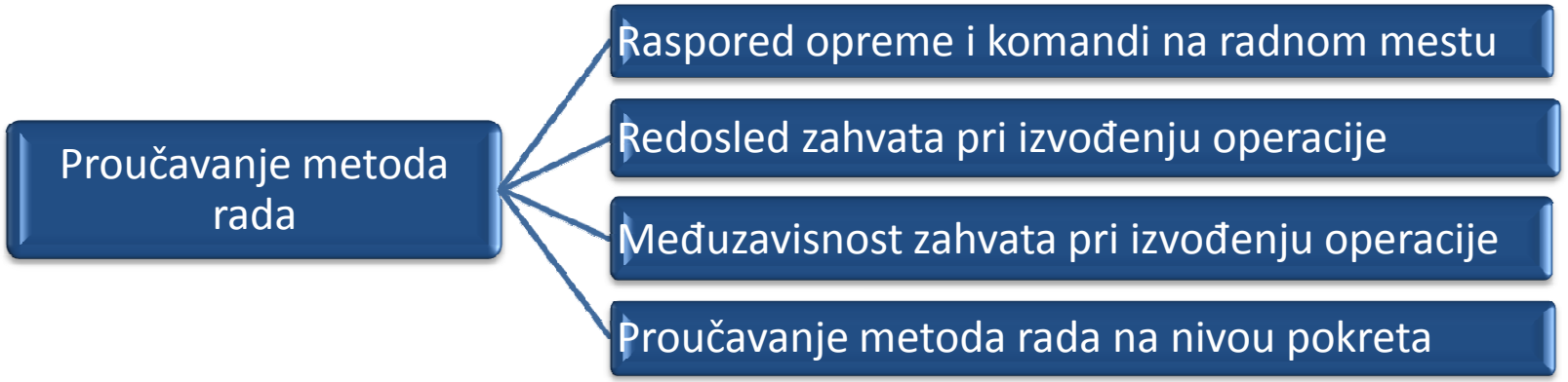
PROUČAVANJE RADA

- Proučavanje metoda rada (PMR)
- Utvrđivanje potrebnog vremena - normativa rada (UPV)
- Utvrđivanje vrednosti i stimulativno plaćanje rada (UVR)



PROUČAVANJE METODA RADA

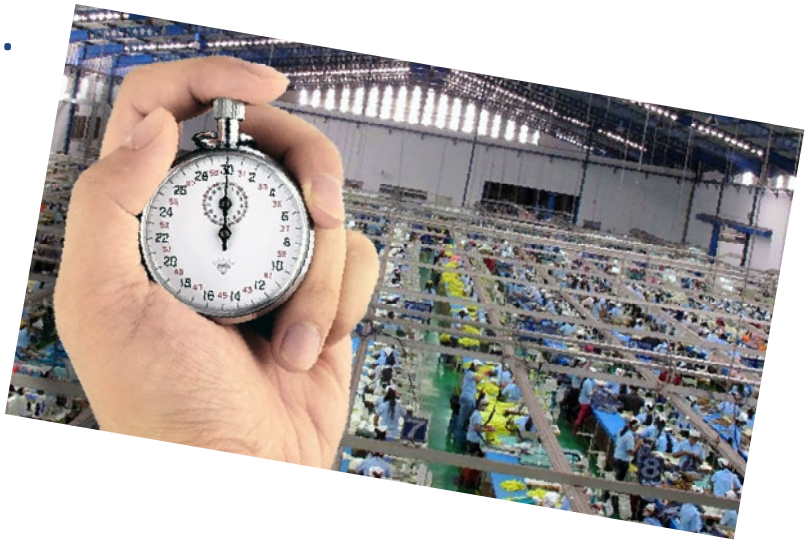
- projektovanje, postavljanje i poboljšavanje metoda rada (radnih mesta i procesa rada) da bi se standardizovao najlakši, najbezbedniji i najefikasniji način obavljanja operacija, sa ciljem da se poveća produktivnost i humanizuje rad.
- sistematsko snimanje i kritičko ispitivanje načina na koji se nešto radi, sa namerom da se naprave poboljšanja[1].



[1]BSI: Glossary of terms used in management services - BSI 3138 . (1991). London.

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 učinaka i plaćanje rada.



- Merenje rada je primena tehnika projektovanih da utvrde vreme kvalifikovanog radnika koji obavlja zadatak definisanim intenzitetom rada[1].

[1]BSI: Glossary of terms used in management services - BSI 3138 . (1991). London.

ИНДУСТРИЈСКО И МЕНАЏМЕНТ ИНЖЕЊЕРСТВО
INDUSTRIAL & MANAGEMENT ENGINEERING

UTVRĐIVANJE VREDNOSTI I STIMULATIVNO PLAĆANJE RADA

- Utvrđivanje vrednosti rada u operaciji koja se izvodi po standardizovanom metodu rada i izrada stimulativnog sistema plaćanja zarada prema rezultatima rada, sa ciljem da se:
  - utvrdi "dobrota" (kvalitet) metoda rada
  - smanje troškovi rada i
  - motivišu zaposleni kroz stimulativno plaćanje.
- Utvrđivanje vrednosti rada (UVR) je proces utvrđivanja "tačnih" podataka o međusobnom odnosu između pojedinih operacija koje se izvršavaju na radnom mestu vrednovanjem sadržanog rada na osnovu unapred definisanih kriterijuma, kako bi se kvalitativno svojstvo rada izrazilo kvantitativno.
- Predmet UVR
  - zahtevana složenost operacije,
  - odgovornost operacije,
  - napori pri izvođenju operacije i
  - uslovi radne sredine.

			Stepen	Bodova
A	SLOŽENOST			
A1	Znanje			
A11	Stručna sprema	Završen fakultet, Ekonomski, Pravni ili Prirodno matematički, VII-1 stepen	7	250
A12	Dopunska znanja	Nisu potrebna	1	0
A2	Iskustvo	Radno iskustvo duže od 10 godina	4	30
A3	Sposobnost			
A31	Analitičko kreativne sposobnosti	Planski poslovi. Razumevanje složenih činjenica ili situacija koje se odnose na pravne i finansijske poslove, o kojima postoje prethodna iskustva i znanja, njihova visoko stručna analiza, poređenje, interpretacija i izbor iz šireg skupa mogućnosti na nivou visokostručne kompetencije iz tih oblasti. Planiranje i organizovanje šireg skupa složenih aktivnosti ili programa koji zahtevaju formulisanje finansijskih planova.	6	80
A32	Sposobnost komunikacije	Instrukcija i obuka. Prijem i davanje obaveštenja, informacija, objašnjenja, saveta, instrukcija ili obuka o pravnim i finansijskim problemima koji su potpuno i jasno definisani.	4	23
A4	Spretnost	Uobičajeni nivo preciznosti i brzine. Posao ima uobičajene zahteve za fizičkim sposobnostima vezanim za preciznost i brzinu.	1	10
A5	Menadžment	Rukovodilac	5	40
B	ODGOVORNOST			
B1	Odgovornost za proces	Odgovornost za upravljanje i razvoj podrške. Odgovornost za realizaciju aktivnosti upravljanja i razvoja u procesima prava i finansija.	2	25
B2	Odgovornost za bezbednost	Odgovornost za sopstvenu bezbednost, bez trajnih posledica. Razumna pažnja zaposlenog prilikom obavljanja svog zadatka je potrebna radi sopstvene i bezbednosti kolega sa kojima zajednički radi, a povrede ako se slučajno dese su bez trajnih posledica. Pažljiv rad kolega može smanjiti opasnosti koje mogu nastati zbog nepažljivog rada na ovom poslu.	1	10
B3	Odgovornost za sredstva	Velika finansijska odgovornost. Finansijska odgovornost za raspolaganje finansijskim sredstvima, čija vrednost je veća od desetogodišnje bruto osnovne zarade zaposlenog na tom poslu.	6	60
B4	Odgovornost za informacije	Odgovornost za planove. Odgovornost za izradu, čuvanje, korišćenje i uništavanje finansijskih planova, projekata i elaborata. Profesionalna odgovornost za tačnost podataka u dokumentu, njegovu kontrolu i odobravanje.	3	30
C	NAPORI			
C1	Mentalni napori	Povećan nivo napora zbog tačnosti u radu sa finansijama. Povećan nivo pažnje i koncentracije potreban za obavljanje aktivnosti kod kojih je važna tačnost rezultata rada.	6	60
C2	Fizički napori	Lak fizički napor u slobodnom položaju.	1	10
D	RADNI USLOVI			
D1	Radno okruženje	Kancelarijski posao u normalnim uslovima.	1	10
D2	Radno vreme	Radno vreme po potrebi posla	1	5
		Ukupno bodova:		623
		Grupa:		15

PROUČAVANJE RADA

PSRS

- *postojeća produktivnost*
- *postojeća humanizacija rada*

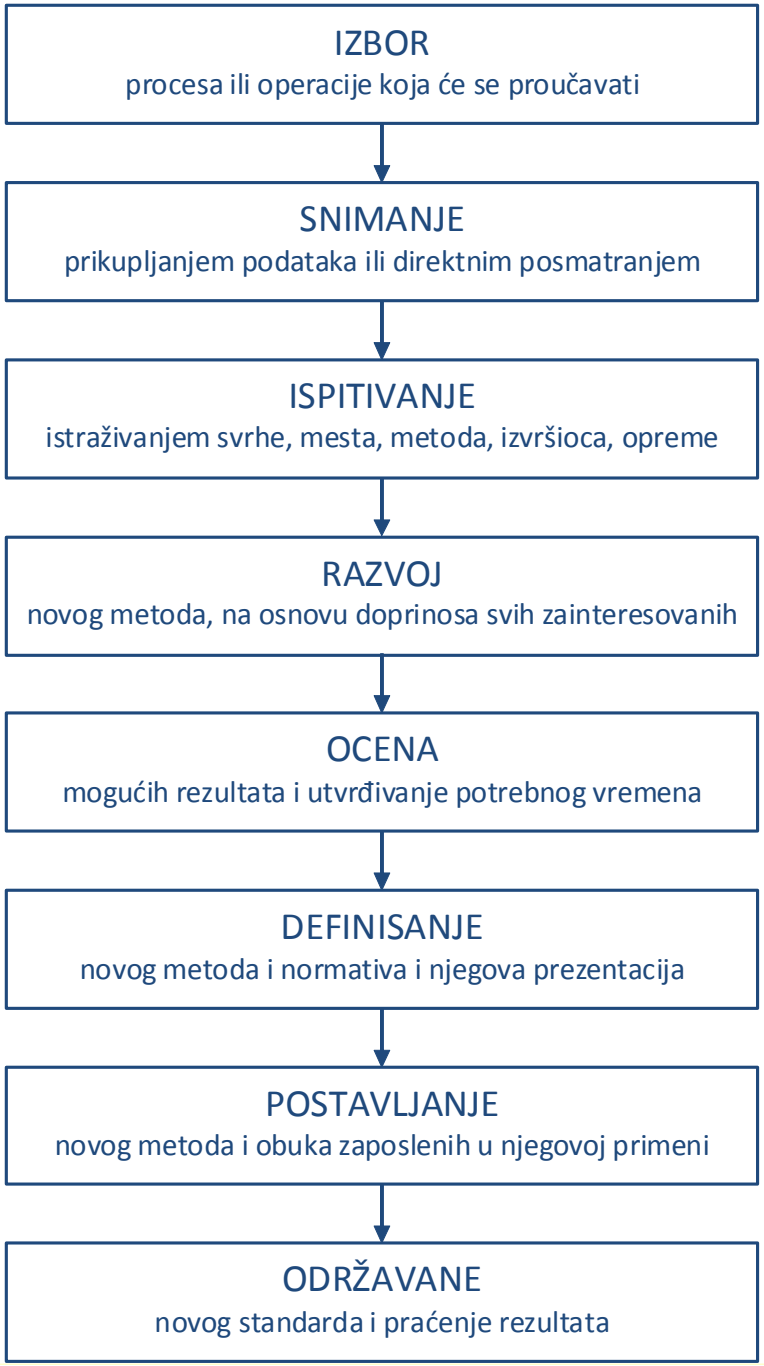
- **Proučavanje metoda rada**
- **Utvrđivanje potrebnog vremena**
- **Utvrđivanje vrednosti rada**
- **Korišćenje rezultata za racionalizaciju**
- **Korišćenje rezultata kao podataka**

NSRS

- *poboljšana produktivnost*
- *poboljšana humanizacija rada*

ИНДУСТРИЈСКО И МЕНАЏМЕНТ ИНЖЕЊЕРСТВО
INDUSTRIAL & MANAGEMENT ENGINEERING

POSTUPAK PROUČAVANJA RADA



Kanawaty, G. (ed.) (1992). *Introduction to work study (fourth edition)*, International Labour Office, Geneva, str. 22.

PREDMET PROUČAVANJA RADA

Predmet proučavanja rada je rad koji se dešava pri izvođenju operacije na radnom mestu.

Radno mesto je najmanja organizaciono i tehnološki zaokružena celina na kojoj radnici, samostalno ili u grupi, radeći ručno ili uz upotrebu jedne ili više mašina i druge opreme izvode određen deo procesa proizvodnje - operaciju na predmetu rada.

Radno mesto se definiše i proučava kao sistem[1] 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.

[1]Petrović B., Slović, D. (1998). Poboljšanje rezultata poslovanja redizajniranjem poslova. M*anagement, 2*(8).

PREDMET PROUČAVANJA RADA

RADNO MESTO

- **OBJEKTI**
- PROCES RADA
- PARAMETRI

PROSTOR

- Vrsta (otvoren prostor, fabrička hala, kancelarijski prostor, ...)
- Veličina
- Oblik
- Psihofiziološki uslovi
- Psihosociološki uslovi

OPREMA

- Tehnološka oprema (mašine, uređaji, alati, instalacije)
- Organizaciona oprema (oprema za rukovanje materijalom, oprema za rukovanje opremom, ergonomska oprema i oprema za obradu informacija)

MATERIJAL

- Sirovine (materijal koji se transformiše, obrađuje ili montira na RM)
- Proizvod (materijal koji je transformisan na RM)
- Pomoćni materijal (koristi se i troši u toku rada, ali ne ulazi u sastav proizvoda)
- Dokumenta (materijalni nosioci informacija)

RADNICI

- znanje
- sposobnosti
- osobine ličnosti
- motivacija

KORISNICI

- druga radna mesta
- drugi procesi
- interni korisnici
- eksterni korisnici

PREDMET PROUČAVANJA RADA

- RADNO MESTO
  - OBJEKTI
  - **PROCES RADA**
  - PARAMETRI

Proces rada koji se izvršava na jednom radnom mestu na jednoj vrsti proizvoda je **operacija.**

TEHNOLOGIJA ILI RECEPTURA

- Vrsta tehnologije
- Režim rada
- 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 RM
- vreme rada radnika sa i bez mašine
- vreme odmora i nepredviđenih zastoja
- relativna vrednost rada
- ....

PREDMET PROUČAVANJA RADA

RADNO MESTO

- OBJEKTI
- PROCES RADA
- **PARAMETRI**

TEHNIČKI PARAMETRI

- površina i zapremina radnog mesta
- norma rada
- produktivnost rada (broj proizvoda u jed. vremena, broj proizvoda po radniku)
- potrebno vreme za operaciju
- potrebno vreme za jedan deo
- relativna vrednost rada
- fleksibilnost

ERGONOMSKI PARAMETRI

Humanizacija rada

- prilagođenost uslova radne sredine i opreme čoveku
- prilagođenost 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
- koeficijent korišćenja kapitala
- ...

ИНДУСТРИЈСКО И МЕНАЏМЕНТ ИНЖЕЊЕРСТВО
INDUSTRIAL & MANAGEMENT ENGINEERING

MODEL 5M

4M / 5M

- Materijal
- Mašine
- Majstori
- Metod
- Merenje

ИНДУСТРИЈСКО И МЕНАЏМЕНТ ИНЖЕЊЕРСТВО
INDUSTRIAL & MANAGEMENT ENGINEERING

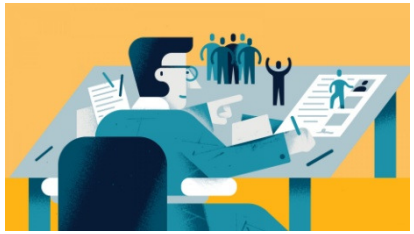
PREDMET PROUČAVANJA RADA PRIKAZAN KROZ MODEL 5M

Materijal	• Sirovine (materijal koji se transformiše, obrađuje ili montira na RM) • Proizvod (materijal koji je transformisan na RM) • Pomoćni materijal (koristi se i troši u toku rada, ali ne ulazi u sastav proizvoda) • Dokumenta (materijalni nosioci informacija)
Mašine	• Prostor (vrsta, veličina, uslovi) • Tehnološka oprema (mašine, uređaji, alati, instalacije) • Organizaciona oprema (organizaciona pomagala, informaciona oprema)
Majstori	• Radnici • 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, ergonomski, ekonomski)

METOD PROUČAVANJA RADA

Metod proučavanja rada je složen proces u kome se

- sistematski, smišljeno i planski postupa pri radu (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 obračun)
- radi ostvarivanja unapred postavljenog cilja (povećanja produktivnosti i humanizacije rada),
- koji se meri unapred definisanim kriterijumima, kao što su produktivnost, humanizacija, vreme, vrednost, troškovi,
- i realizuje u okviru datih ograničenja (novčanih, prostornih, tehničkih i vremenskih),
- a njegova primena zahteva upotrebu raznih posebnih metoda istraživanja.



FAZE METODA PROUČAVANJA RADA

I Izbor pravca proučavanja

II Snimanje postojećeg stanja

III Analiza postojećeg stanja

IV Projektovanje optimalnih rešenja

V Obuka radnika za primenu rešenja

VI Primena optimalnih rešenja

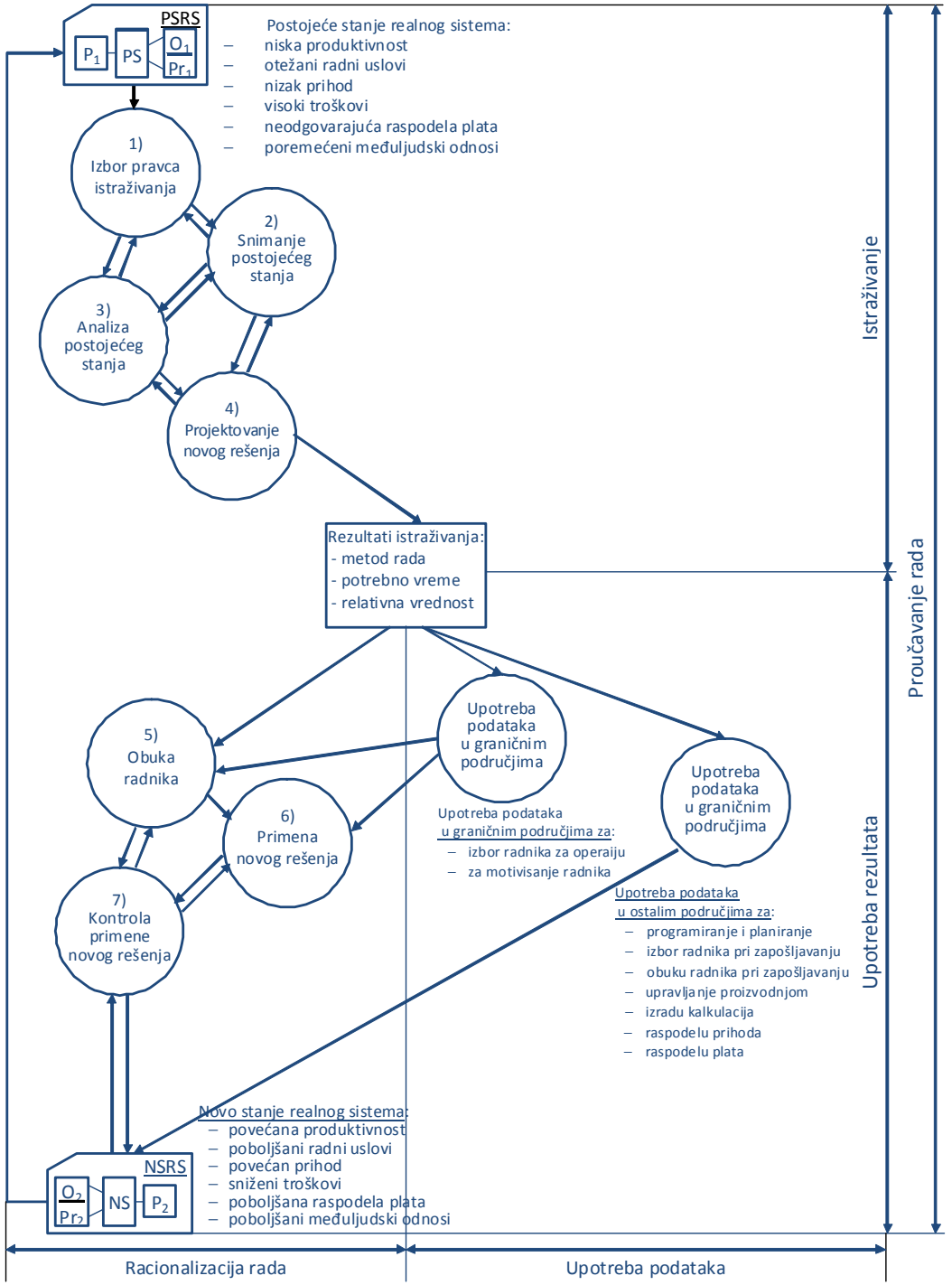
VII Kontrola rezultata primene proučavanja rada

FAZE METODA PROUČAVANJA RADA

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 optimalnog metoda rada, n) proračun ušteda, o) utvrđivanje potrebnog vremena, p) utvrđivanje vrednosti rada, q) 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 rezultata primene proučavanja rada	w) kontrola primene (MR, PV, VR), x) proračun ostvarenih efekata.

ИНДУСТРИЈСКО И МЕНАЏМЕНТ ИНЖЕЊЕРСТВО
INDUSTRIAL & MANAGEMENT ENGINEERING

FAZE METODA PROUČAVANJA RADA



ИНДУСТРИЈСКО И МЕНАЏМЕНТ ИНЖЕЊЕРСТВО
INDUSTRIAL & MANAGEMENT ENGINEERING

Pitanja?
Komentari?
Test?