



ODRŽAVANJE RAČUNARSKIH SISTEMA

TEMA 3

TEMA 3.

- **ODRŽAVANJE RAČUNARSKIH SISTEMA**
- **ELEMENTI SISTEMA BITNI ZA PLANIRANJE ODRŽAVANJA**
- **STRATEGIJE ODRŽAVANJA**
- **ŽIVOTNI VEK OPREME**



ODRŽAVANJE RAČUNARSKIH SISTEMA

REKONSTRUKCIJA

SERVISIRANJE

**UNAPREĐIVANJE
(NADOGRADNJA)**

**RUTINSKO
(REDOVNO)**

KOREKTIVNO

PREVENTIVNO

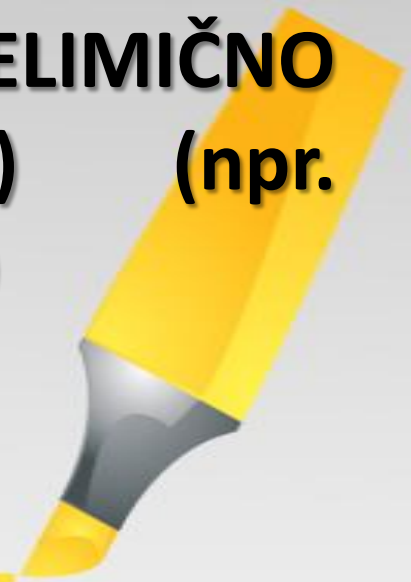
POUZDANOST SISTEMA

- **MOGUĆNOST SISTEMA DA IZVRŠAVA SVOJU FUNKCIJU U REDOVNIM OKOLNOSTIMA**
- **IZRAŽAVA SE U PROCENTIMA (%) KAO MERA VEROVATNOĆE ISPRAVNOG FUNKCIONISANJA**



NIVOI POUZDANOSTI

- PO PERIODU (CIKLUSNI, DNEVNI, MESEČNI, itd)
- PO TOLERANCIJI (OTPORNOST NA NASTALE NEPREDVIĐENE OKOLNOSTI DA SE NASTAVI OSNOVNI PROCES, SA DELIMIČNO SMANJENIM PERFORMANSAMA) (npr. APSOLUTNA, RELATIVNA I NIKAKVA)



OTKAZ (KVAR) SISTEMA

- **NASTANAK PREKIDA OČEKIVANE FUNKCIJE SISTEMA DELIMIČNO ILI U POTPUNOSTI**
- **STOPA OTKAZA JE ODNOS BROJA OTKAZA/KVAROVA U PROCENTIMA (%) KOJI SU SE DESILI U DUŽEM PERIODU, POSMATRANO NA DOVOLJNO VELIKOM UZORKU**



VRSTE OTKAZA/KVAROVA

PO ZNAČAJU:

- **OPŠTI(SISTEMSKI)**
- **LOKALNI(DELIMIČNI)**

PO TRAJANJU:

- **NEUHVATLJIVE**
- **POVREMENE**
- **PERMANENTNE**



NEKI BI TO REKLI I OVAKO:

$$CR = \frac{(\sum_{i=1}^n \lambda_i)^2}{(\sum_{i=1}^n \lambda_i)^2 + (\sum_{i=1}^n \delta_i)}$$

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

$$A_{N,M} = \sum_{i=0}^M \frac{N!}{i! \times (N-i)!} \times A^{(N-i)} \times (1-A)^i$$

$$r = \frac{\sum z_X z_Y}{N}$$

Pi Attenuator

$$R_2 = \frac{(a^2 - 1)}{2a} \sqrt{Z_1 \cdot Z_2}$$

$$R_1 = \frac{1}{\frac{(a^2 + 1)}{Z_1(a^2 - 1)} - \frac{1}{R_2}}$$

$$R_3 = \frac{1}{\frac{(a^2 + 1)}{Z_2(a^2 - 1)} - \frac{1}{R_2}}$$

$$r_{21} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left[1 - \frac{M(k-M)}{ks^2} \right]$$

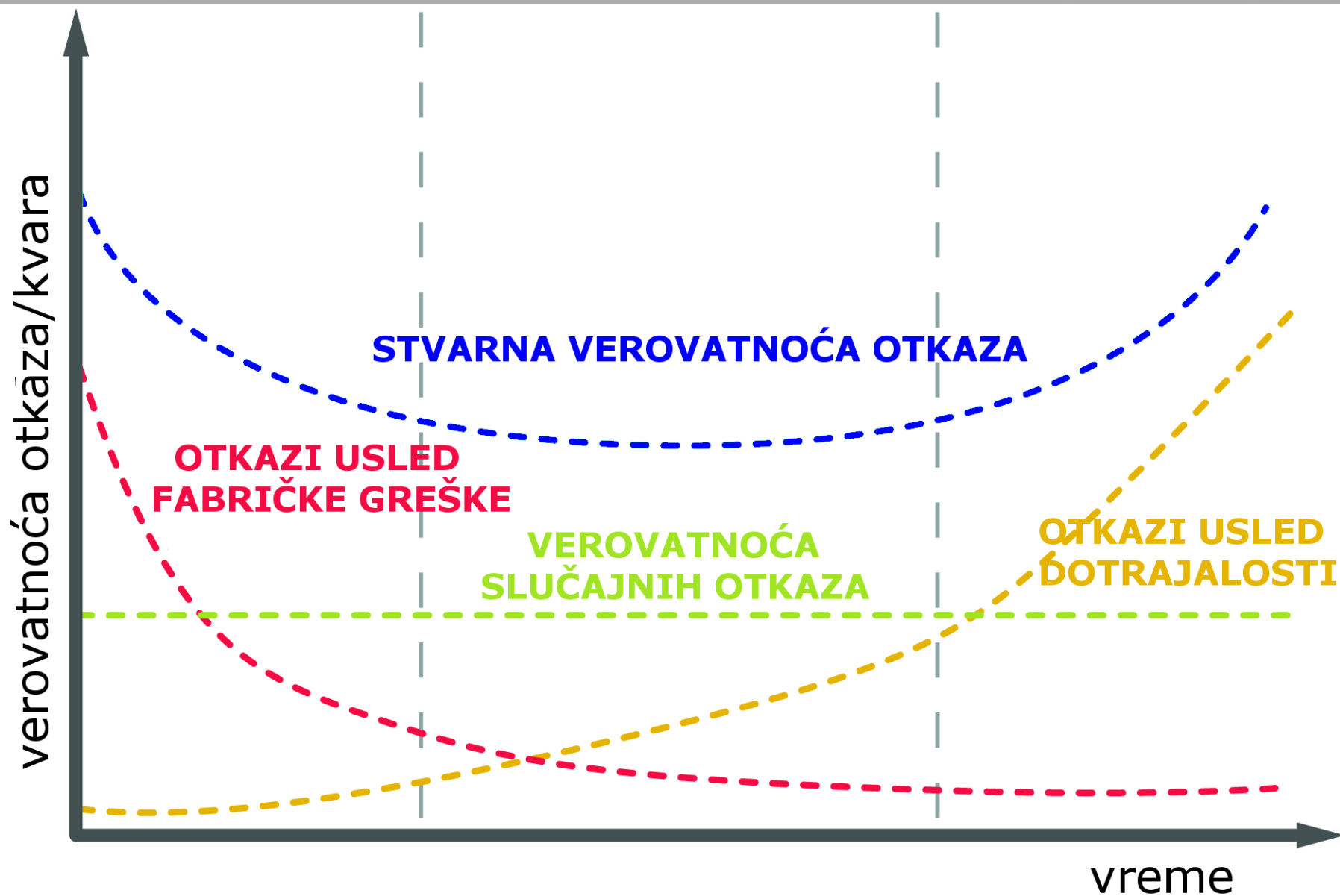
Tee Attenuator

$$R_2 = \frac{2a}{(a^2 - 1)} \sqrt{Z_1 \cdot Z_2}$$

$$R_1 = Z_1 \frac{(a^2 + 1)}{(a^2 - 1)} - R_2$$

$$R_3 = Z_2 \frac{(a^2 + 1)}{(a^2 - 1)} - R_2$$





ODRŽAVANJE RAČUNARSKIH SISTEMA

REKONSTRUKCIJA

SERVISIRANJE

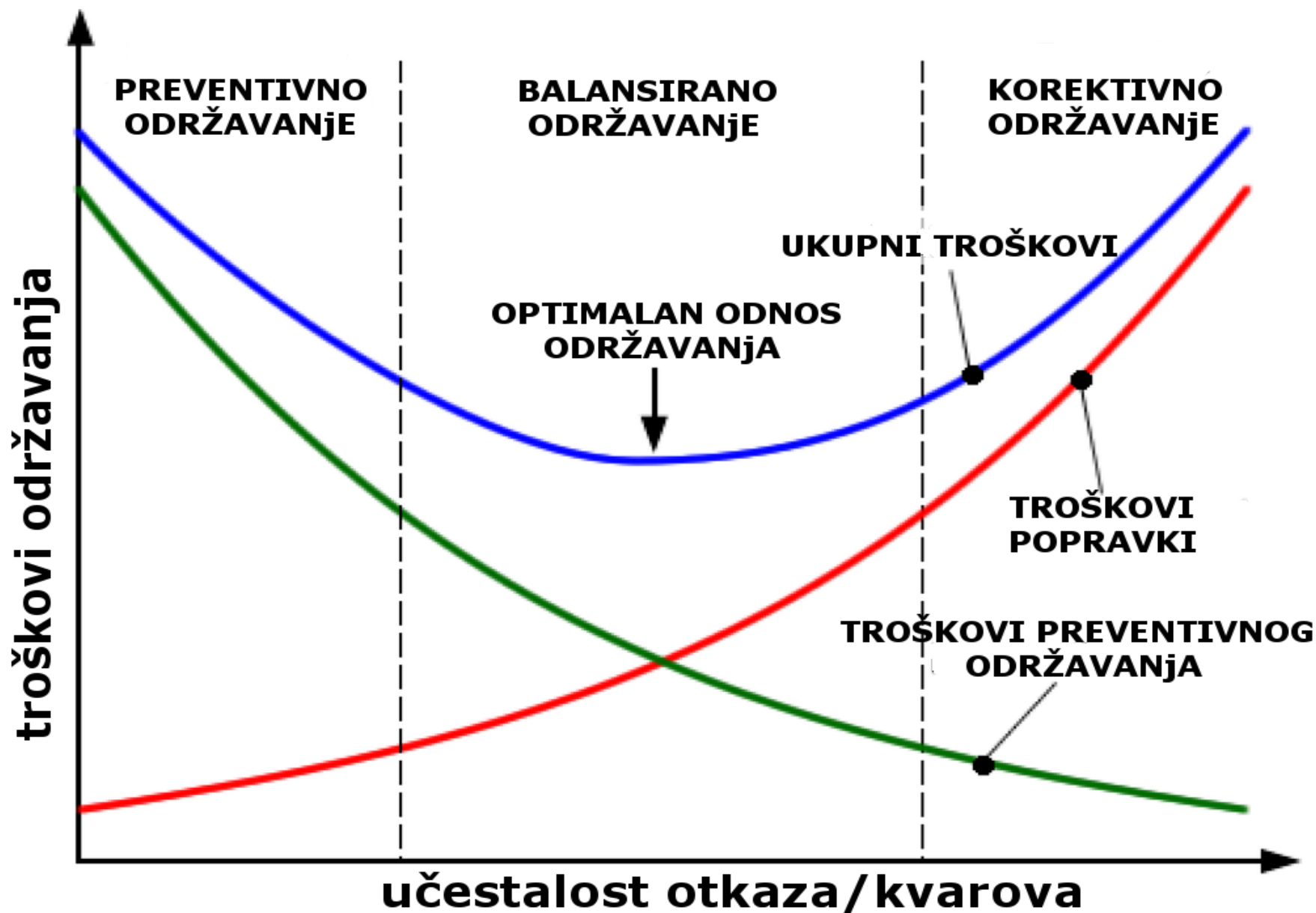
**UNAPREĐIVANJE
(NADOGRADNJA)**

**RUTINSKO
(REDOVNO)**

KOREKTIVNO

PREVENTIVNO

MODELI (STRATEGIJE) ODRŽAVANJA



PREVENTIVNO ODRŽAVANJE

DEFINICIJA:

PREVENTIVNO ODRŽAVANJE OBUHVATA REDOVNE SISTEMATSKE PREGLEDE, DETEKCIJE, KOREKCIJE I PREVENCIJE PROBLEMA U POČETNOJ FAZI, PRE NEGO IZAZOVU OTKAZ/KVAR.



ELEMENTI PREVENTIVNOG ODRŽAVANJA

- **PLANIRANJE**
- **NABAVKA RESURSA**
- **DEFINISANJE PROCEDURA DIJAGNOSTIKE I PREVENTIVNOG SERVISA**
- **VOĐENJE EVIDENCIJE KAKO O CELOM PODSISTEMU, TAKO I O NJEGOVIM KARAKTERISTIČNIM POJEDINIM DELOVIMA I PODSKLOPOVIMA I OBAVLJENIM SERVISIMA**



KARAKTERISTIKE PREVENTIVNOG ODRŽAVANJA

- OBAVLJA SE U REDOVNIM VREMENSKIM INTERVALIMA ILI CIKLUSIMA UPOTREBE**
- OBAVLJA SE PRE NEGO SE OTKAZ/KVAR DOGODI, DAKLE DOK JE OPREMA U ISPRAVNOM STANJU**
- ONO SE OBAVLJA PLANSKI, PA SU SVA POTREBNA SREDSTVA UNAPRED OBEZBEĐENA I DOSTUPNA**



PREVENTIVNO ODRŽAVANJE

POGODNO ZA:

- KRITIČNO VAŽNE PODSISTEME
 - PODSISTEME SA KARAKTERISTIČNIM KVAROVIMA KOJI SE MOGU SPREČITI PREVENTIVOM
-

NIJE POGODNO ZA:

- PODSISTEME KOJI NISU OD KRITIČNE VAŽNOSTI
 - PODSISTEME PODLOŽNE SLUČAJNIM KVAROVIMA BEZ OBZIRA NA ODRŽAVANJE
-



PREDNOSTI PREVENTIVNOG ODRŽAVANJA

- **PLANIRANJE –TROŠKOVI PLANSKE INTERVENCIJE SU MANJI NEGO KOD HAVARIJSKE/KOREKTIVNE 3 DO 9 PUTA !!!**
- **KRAĆI ZASTOJ SISTEMA- AKO SE PODSISTEM ZAUSTAVI/ISKLJUČI PLANSKI U NAJBOLJEM TRENUTKU, I SVI RESURSI SU DOSTUPNI I SPREMNI (I MATERIJALNI I KADROVSKI), VREME ZASTOJA JE VIŠESTRUKO KRAĆE**
- **VIŠI NIVO BEZBEDNOSTI NA RADU SA OPREMOM KOJA SE PLANSKI SERVISIRA I ODRŽAVA**



PREDNOSTI PREVENTIVNOG ODRŽAVANJA

- **DUŽI VEK EKSPLOATACIJE OPREME**
- **MANJI BROJ ZASTOJA I KRAĆE VREME ZASTOJA ZBOG KVAROVA NA OPREMI**
- **ELIMINACIJA ILI SMANJENJE BROJA KONTROLNIH PREGLEDA I REDOVNOG ODRŽAVANJA**
- **MANJE GREŠAKA U REDOVNOM RADU I SERVISIRANJU**
- **POVEĆANA POUZDANOST OPREME**
- **MANJA ŠANSA ZA SKUPU HITNU POPRAVKU**



MANE PREVENTIVNOG ODRŽAVANJA

- **ZA RAZLIKU OD KOREKTIVNOG ODRŽAVANJA, PREVENTIVNO ZAHTEVA PLANIRANJE I PERIODIČNO ANGAŽOVANJE MATERIJALNIH I KADROVSKIH RESURSA A TO SE RAČUNA U TROŠAK**
- **SUVIŠE ČESTO PREVENTIVNO ODRŽAVANJE PODIŽE TROŠKOVE ODRŽAVANJA NA NERACIONALAN NIVO**
- **SUVIŠE RETKO PREVENTIVNO ODRŽAVANJE NE ISKLJUČUJE ČESTE OTKAZE/KVAROVE, PA UKUPNA CENA ODRŽAVANJA U TOM SLUČAJU JE OPET ZNATNO VIŠA OD OPTIMALNE**



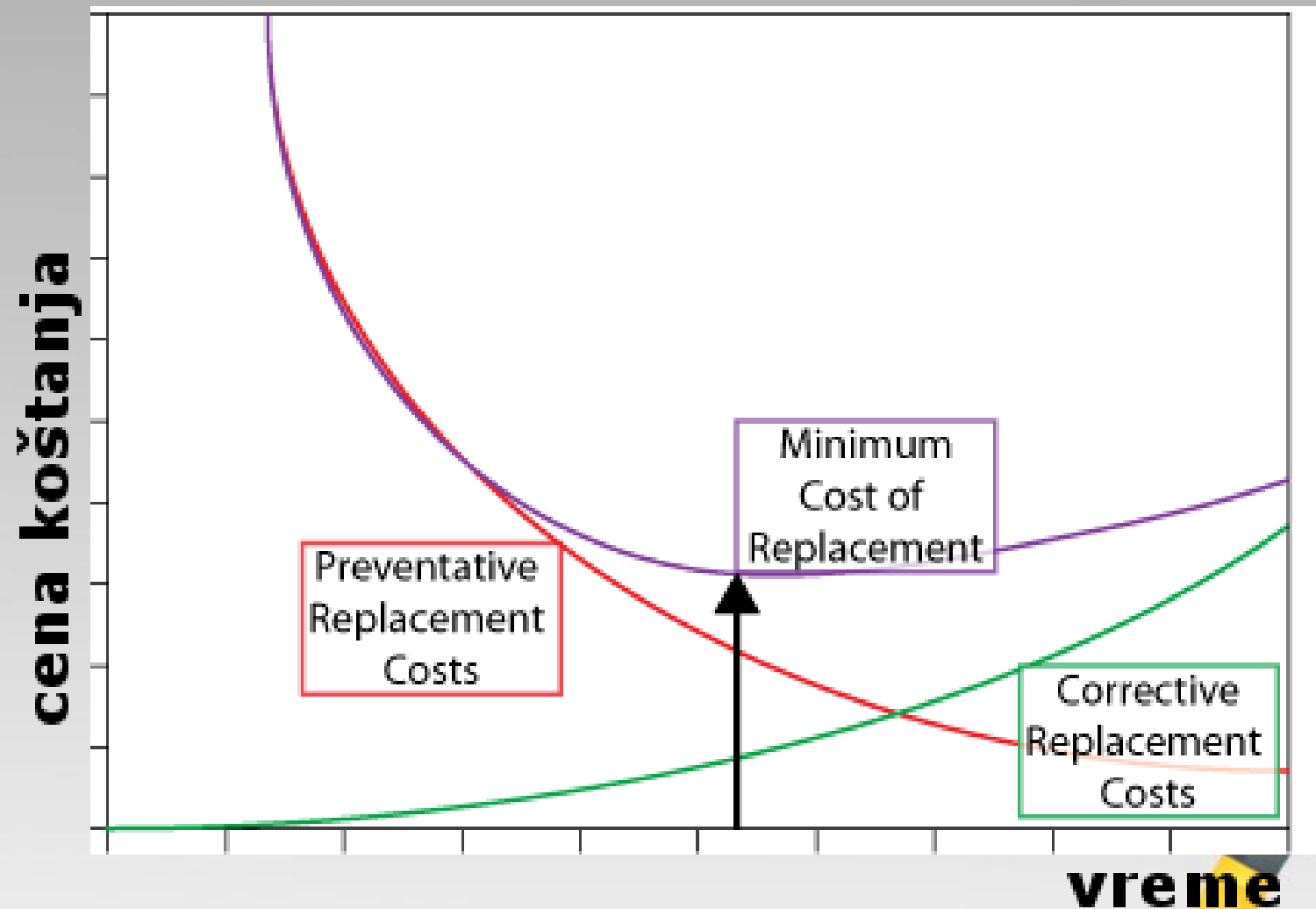
A U PRAKSI ???



ELEMENT SISTEMA KOJI PRVI OTKAZUJE



OPTIMALNO VREME ZAMENE OPREME NOVOM



THANK YOU



FOR YOUR ATTENTION