

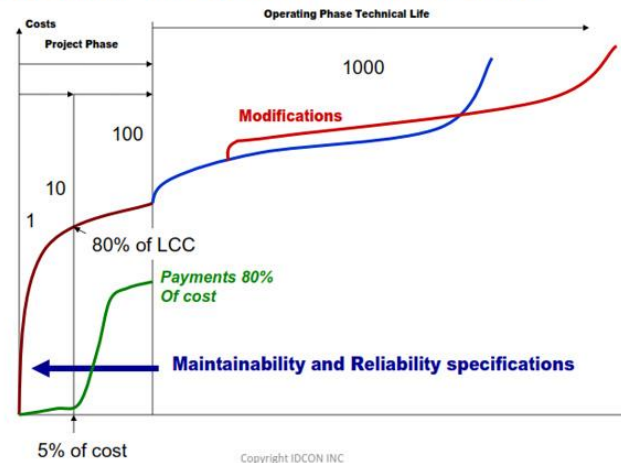
TEROTEHNOLOŠKO UPRAVLJANJE RIZIKOM

Profesor Vesna Spasojević Brkić
Asistent Martina Perišić

- 2 kolokvijuma po 25 bodova – ispit 50 bodova
- Vežbe 50 bodova (8 vežbi koje nose 3-14 bodova)



Terotechnology - Life Cycle Cost – Asset Management



TEROTEHNOLOŠKO UPRAVLJANJE RIZIKOM

TEROTEHNOLOŠKO UPRAVLJANJE RIZIKOM podrazumeva:

- kvantitativnu i kvalitativnu ocenu rizika
- kontrolisanje i održavanje zasnovano na riziku
- upravljanje životnim vekom tehničkih sredstava zasnovano na riziku.

Rizik može da se proceni kada se **verovatnoća** da će se opasnost ostvariti pomnoži sa mogućim **posledicama**



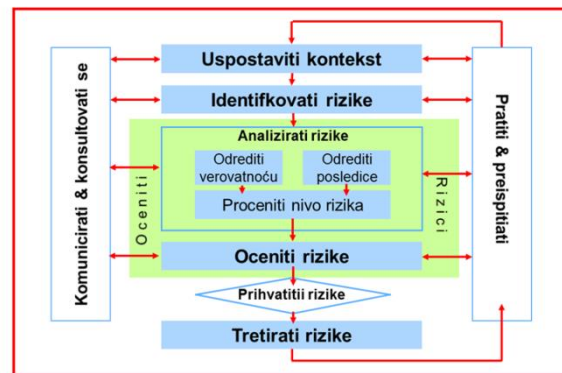
Verovatnoća

X



Posledice

= Rizik





Terotehnologija

Terotehnologija je naučna disciplina u oblasti industrijskog inženjerstva koja istražuje metode i zakonitosti upravljanja tehničkim sredstvima tokom njihovog veka trajanja, u cilju ostvarivanja optimalne pouzdanosti, ekonomičnosti i kvaliteta.

Terotehnologija je “multidisciplinarni pristup kojim se osiguravaju optimalni troškovi životnog ciklusa razvoja i upotrebe opreme i poslovnih sistema i obuhvata upravljanje tehničkim sredstvom od njegovog stvaranja do odlaganja ili preraspoređivanja.”

Terotehnologija je “kombinacija menadžmenta, finansija, mašinstva, gradjevine i drugih disciplina primenjenih na fizička poslovna sredstva preduzeća s aspekta ekonomičnosti tokom njihovog korisnog veka trajanja.”
- definicija terotehnologije u Britanskim Standardima

Terotehnologija je “kombinacija menadžmenta, finansijske ekspertize, inženjeringa, izgradnje i drugih disciplina primenjenih na stalna sredstva sa aspekta ekonomičnosti tokom njihovog veka trajanja.



Razvoj pojma terotehnologije

Pojam se javlja nakon Drugog svetskog rata kao posledica:

- potrebe za nadoknadom tehničkih sredstava izgubljenih tokom ratnih zbivanja
- napretka tehnologije.



U Velikoj Britaniji menadžeri zaduženi za upravljanje funkcijom održavanja u preduzećima istakli su potrebu izbora tehničkih sredstava na temelju procene njihovih **ukupnih troškova tokom celog veka korišćenja**, a ne samo na osnovu visine početnih **nabavnih troškova**.



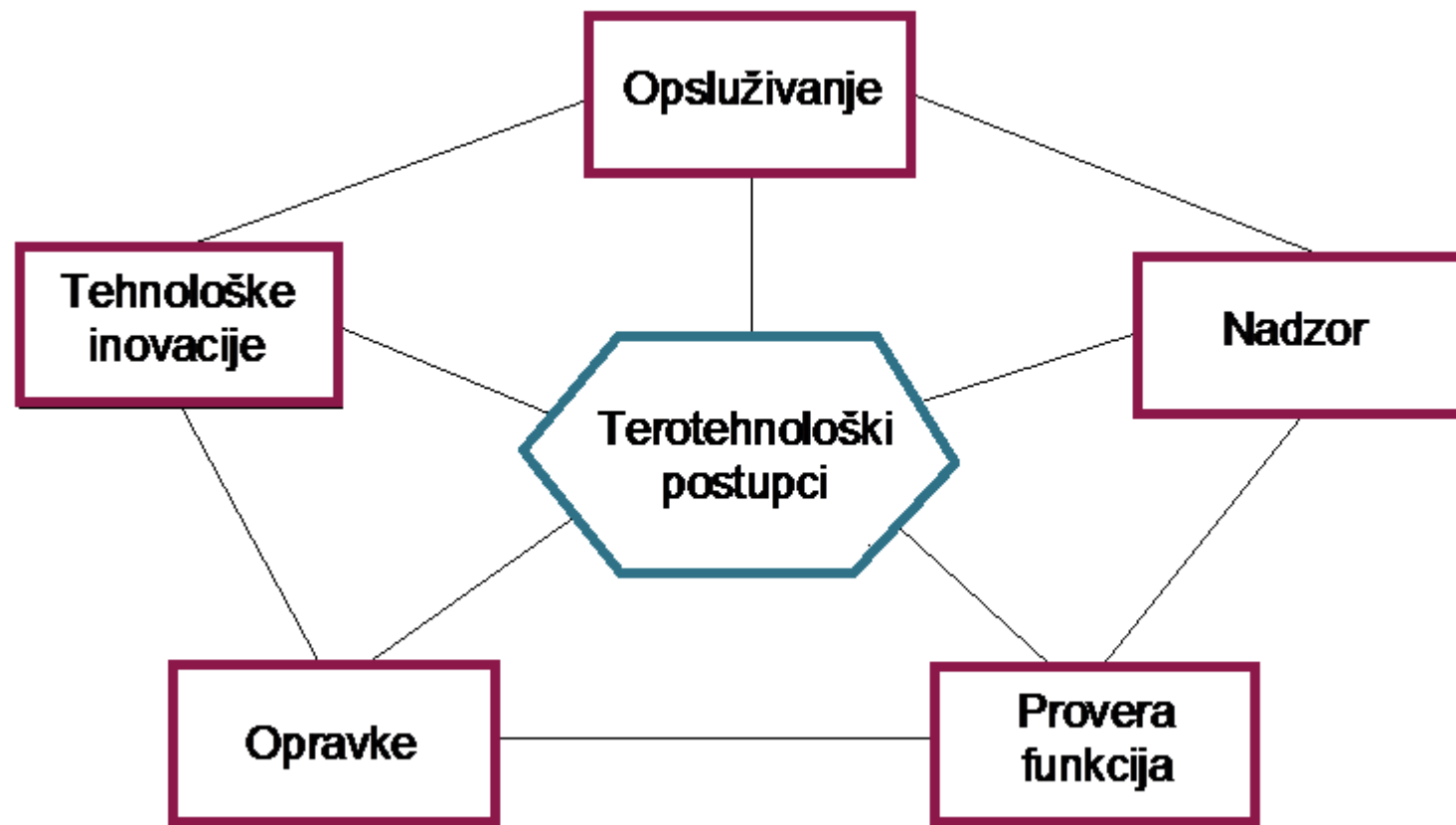


Razvoj pojma terotehnologije

- 1960-tih novi koncept ekonomskog upravljanja tehničkim sredstvima
- 1970. britansko **Ministarstvo industrije** osnovalo **Odbor za terotehnologiju** – novi termin “terotehnologija” (grčki “terein” - “brinuti se”) - Oxford English Dictionary 1986.
- 1974. **Ministarstvo zaštite životne sredine** osnovalo **Odbor za terotehnologiju zgrada**
- 1975. **Nacionalni centar za terotehnologiju** - Centar je zatvoren nakon nekoliko godina
- **Britanski institut za standardizaciju** proširio je nadležnosti Odbora za održavanje na šire područje terotehnološkog koncepta

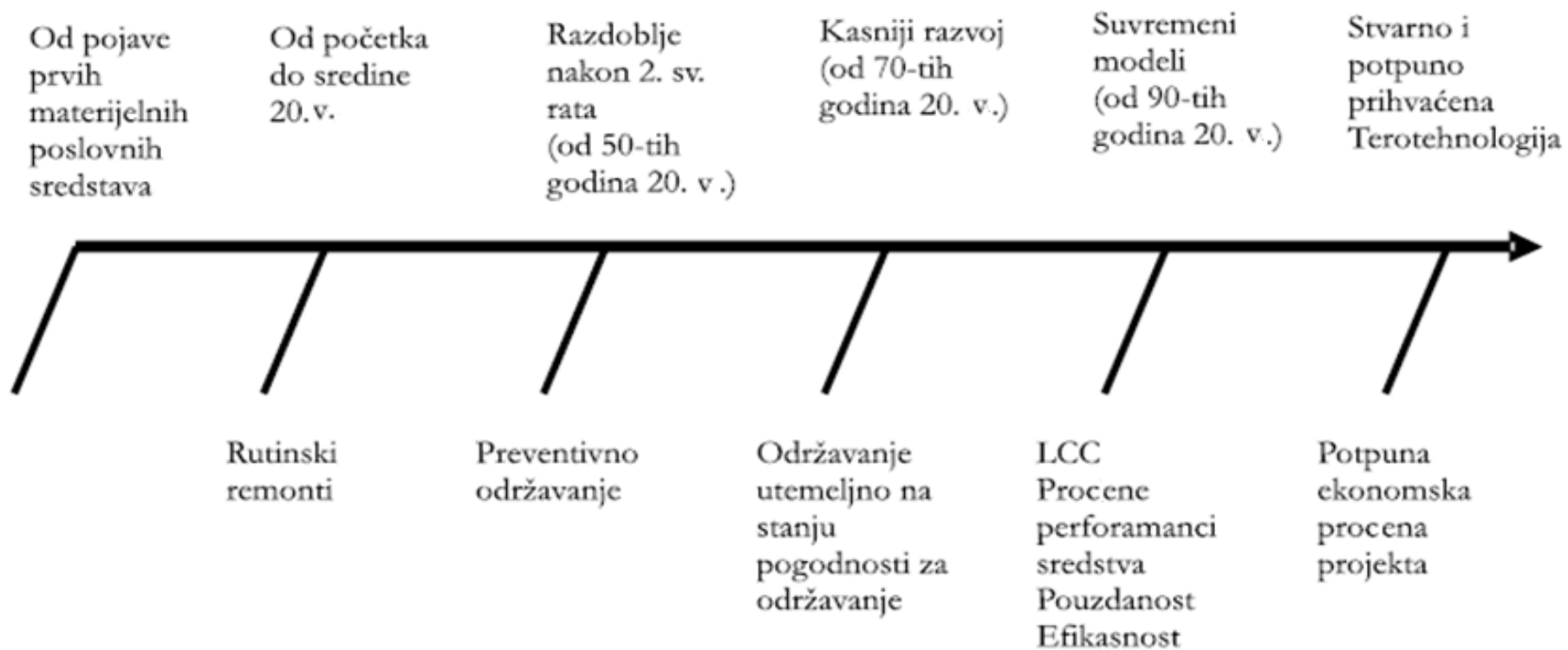


Terotehnološki postupci





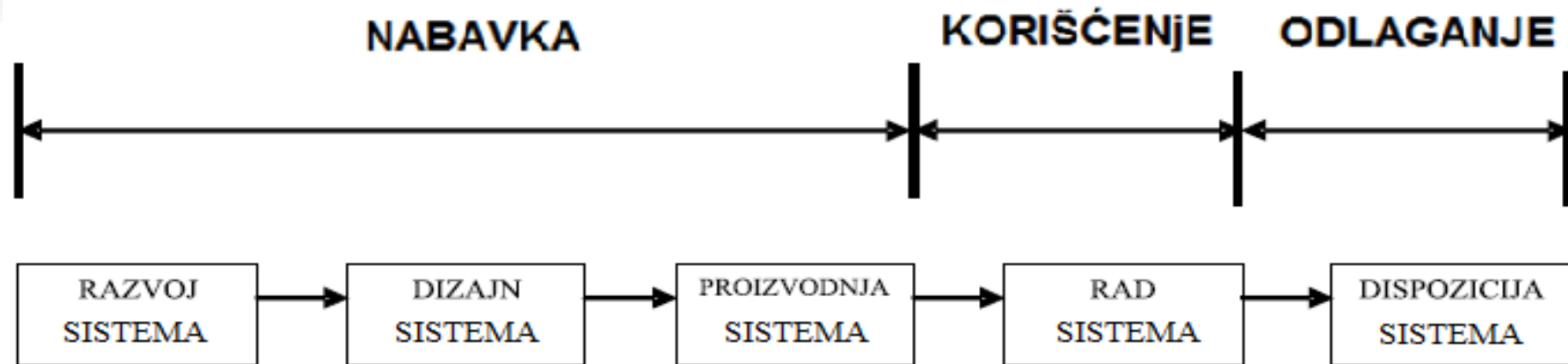
Razvoj filozofije i metoda održavanja do uvođenja terotehnološkog koncepta



Razvoj održavanja do terotehnologije

Izvor: Hodges N. W., The Economic Management of Physical Assets, Mechanical Engineering Publications Limited, London and Bury St. Edmunds, UK, 1996.

Životni ciklus tehničkih sredstava



Slika 1. Životni ciklus poslovnog sistema prema terotehnološkom pristupu

Izvor: Belak, S., Čičin-Šain, D., Komparativna analiza upravljanja proizvodnim kapacitetom, terotehnologije i LCC sa stajališta troškova, Zbornik radova 11. međunarodnog savjetovanja HDO, Šibenik, 2005.

Životni ciklus, odnosno vek sistema se može analizirati kroz tri osnovne faze, kao što je prikazano na slici, a to su:

- faza nabavke (razvoj, dizajniranje i proizvodnja sistema),
- faza korišćenja (rad sistema),
- faza odlaganja (dispozicija sistema).



Ukupni troškovi korišćenja tehničkih sredstava

- 1. Inicijalni troškovi**, odnosno kapitalni troškovi nabavke sredstva
- 2. Troškovi održavanja** tokom celog veka korišćenja
- 3. Troškovi odlaganja**
 - Troškovi održavanja i troškovi odlaganja mogu biti mnogo veće vrednosti od kapitalnih troškova.



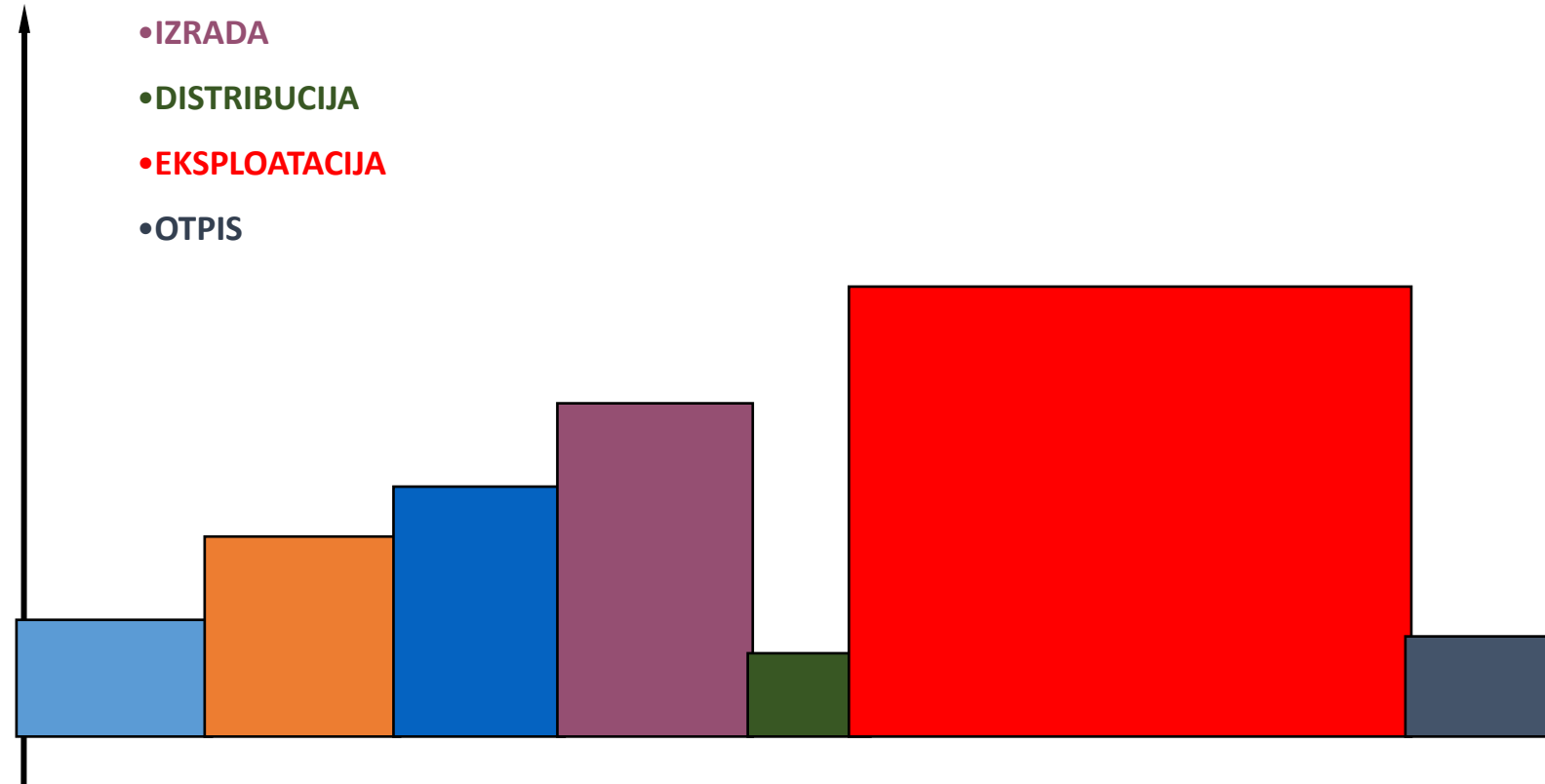
Terotehnologija obuhvata upravljanje:

1. **dizajnom**
(projektovanje sredstava pogodnih za održavanje),
2. **nabavkom**
(izbor najpovoljnijeg proizvođača i/ili dobavljača),
3. **projektima**
(projekti nabavke sredstava sa željenim operativnim karakteristikama i karakteristikama održavanja),
4. **operacijama**
(uvođenje operacionih tehnika kojima se smanjuju zastoji i unapređuje stanje tehničkog sredstva),
5. **finansijama**
(kontrola i nadzor troškova i odlučivanje na temelju povratnih informacija),
6. **ljudskim potencijalima**
(izbor kadrova, razvoj i sprovođenje programa usavršavanja operativnog osoblja i radnika na održavanju).



Terotehnološki troškovi

- TEHNIČKI ZAHTEVI
- PROJEKTOVANJE
- RAZVOJ
- IZRADA
- DISTRIBUCIJA
- EKSPLOATACIJA
- OTPIS



Terotehnoški troškovi

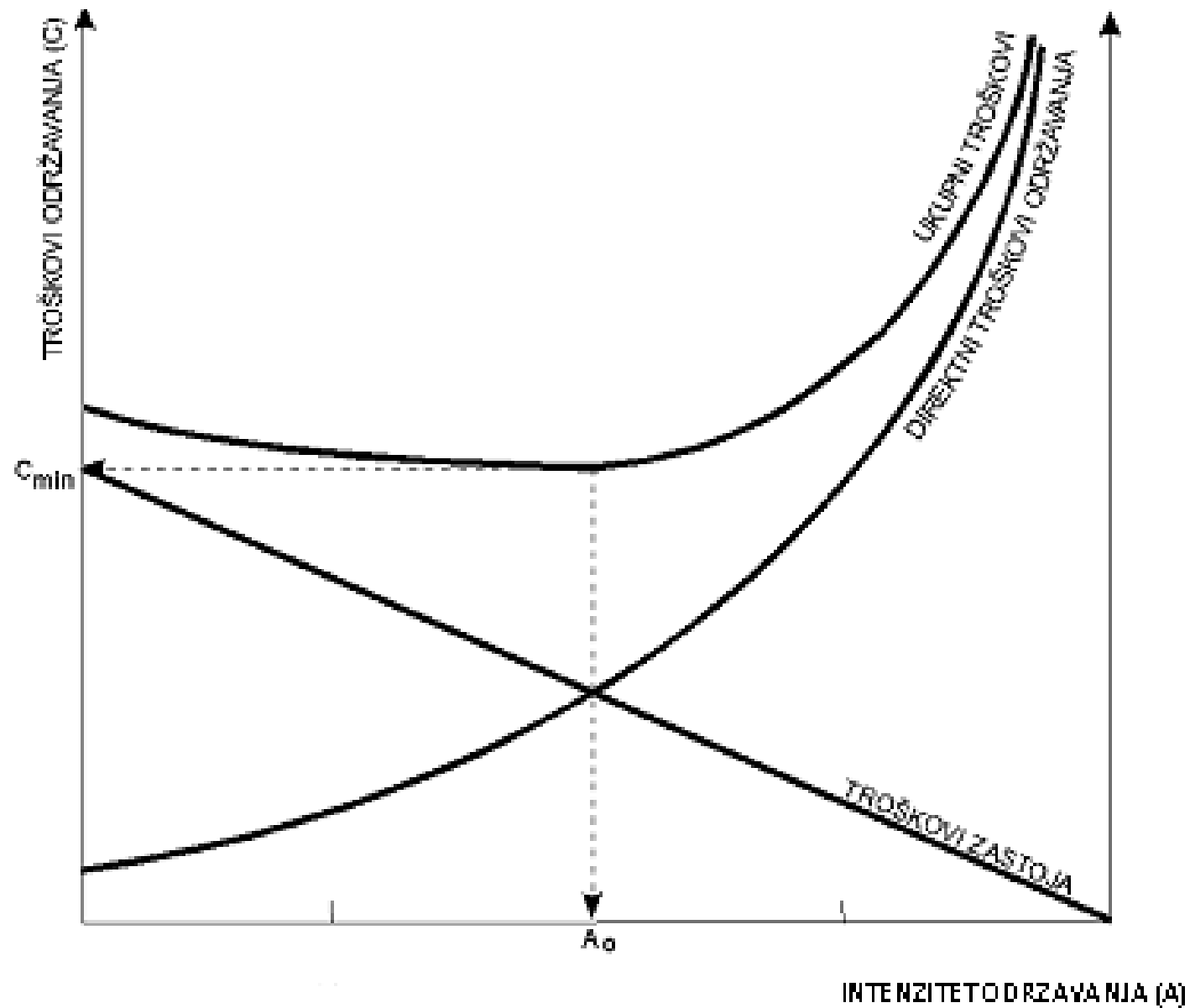




Terotehnološki troškovi

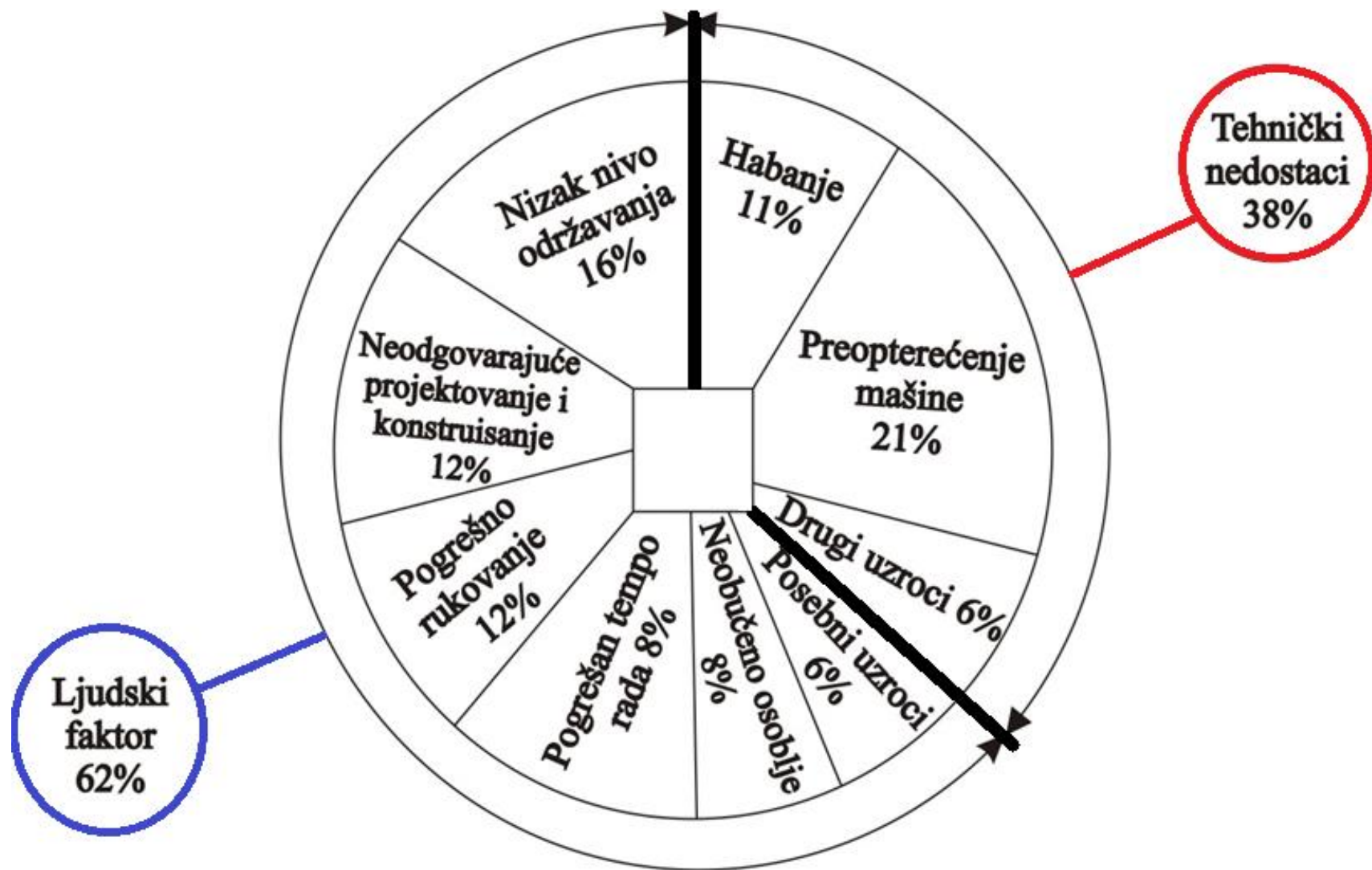
- 1) **Direktni troškovi** – trošak ljudskog rada i materijala (rezervni delovi, materijali za čišćenje, brušenje ...).
 - 2) **Indirektni troškovi** – čine ih troškovi zastoja nastalih usled održavanja. Oni se mogu posmatrati ili kao izmakla dobit ili kao trošak nerada.
- *Troškovi održavanja* rastu s intenzitetom održavanja kao što se vidi na dijagramu sa sledeceg slajda, dok troškovi zastoja opadaju sa većim intenzitetom održavanja.
 - Ukupni troškovi su zbir troškova održavanja i troškova zastoja . Kako je cilj imati minimalne ukupne troškove, tražimo minimum krive ukupnih troškova (C_{min}) i pomoću njega dobijemo i optimalni intenzitet održavanja (A_0).

Terotehnološki troškovi





Uzroci otkaza terotehnoloških sistema





Primena terotehnologije

- na *tehničke delatnosti* (mašinstvo, građevinarstvo, elektrotehnika i sl.)
- u novije vreme na *uslužne delatnosti* (stambene zgrade, bolnice, škole, hoteli i slično)

Terotehnologija omogućuje menadžerima da razmišljaju kao ekonomisti, a deluju kao inženjeri u donošenju odluke o pravilnom izboru sredstava za rad i opreme u svrhu ostvarivanja najnižih mogućih dugoročnih troškova posedovanja sredstava.

Ona obezbeđuje bogatu informacionu podlogu za donošenje efikasnih i efektivnih dugoročnih poslovnih odluka.



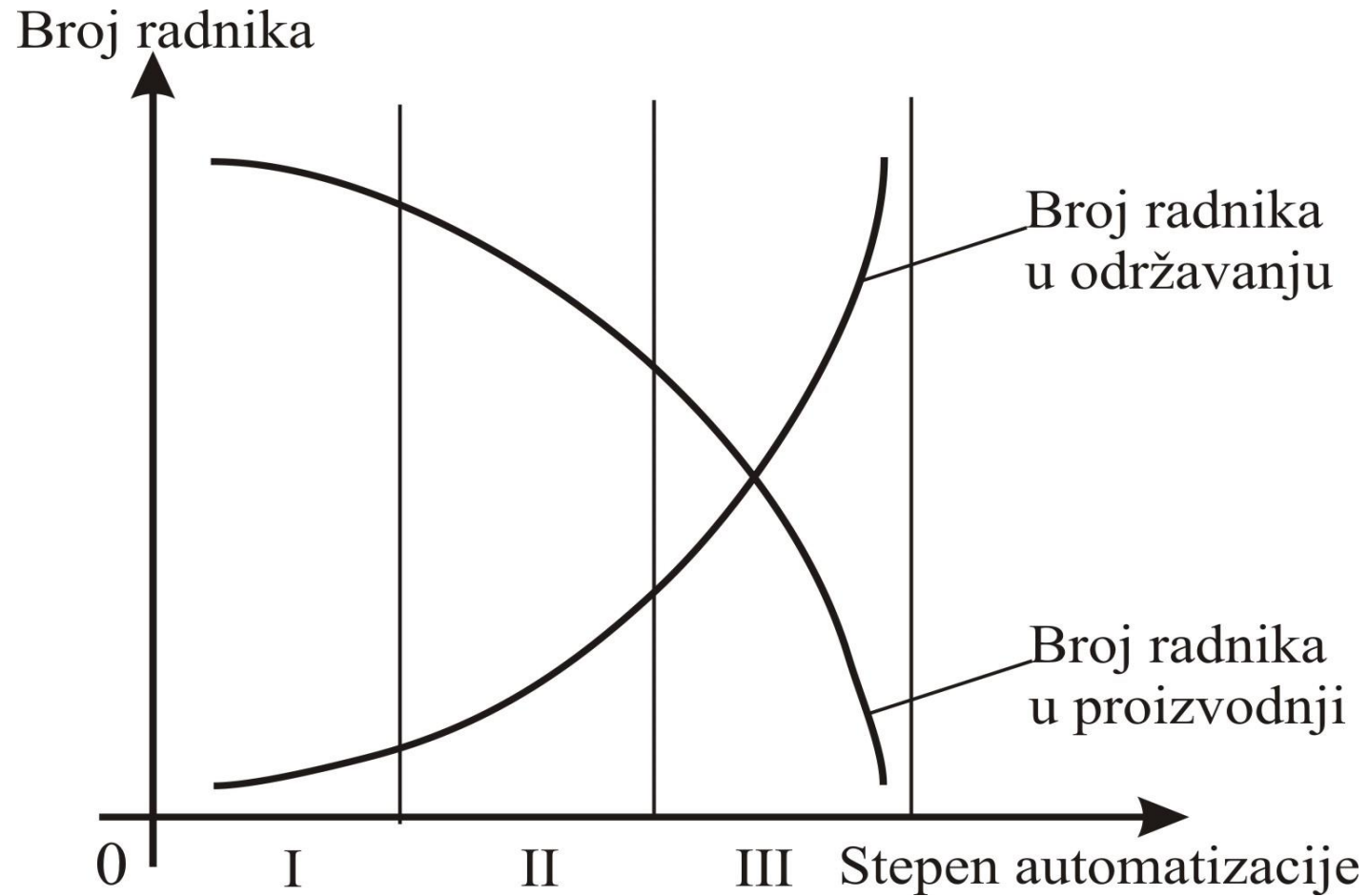
Cilj terotehnoške funkcije

Cilj terotehnoške funkcije je zadržavanje **niskog nivoa troškova** – i to:

- troškova **materijala i rezervnih delova**
- troškova **zaposlenih** na održavanju
- troškova koji nastaju kao **produktivni gubici** zbog zaustavljanja proizvodnog procesa, usled nastalih **otkaza ili redovnih remonta**.

Ostvarivanje ovog cilja zavisi od pravilnog inicijalnog izbora sredstava za rad – važi pravilo: “kupi jeftino – kupi dvaput”.

Značaj terotehnoške funkcije danas



Zavisnost broja radnika od stepena automatizacije tehničkih sistema