



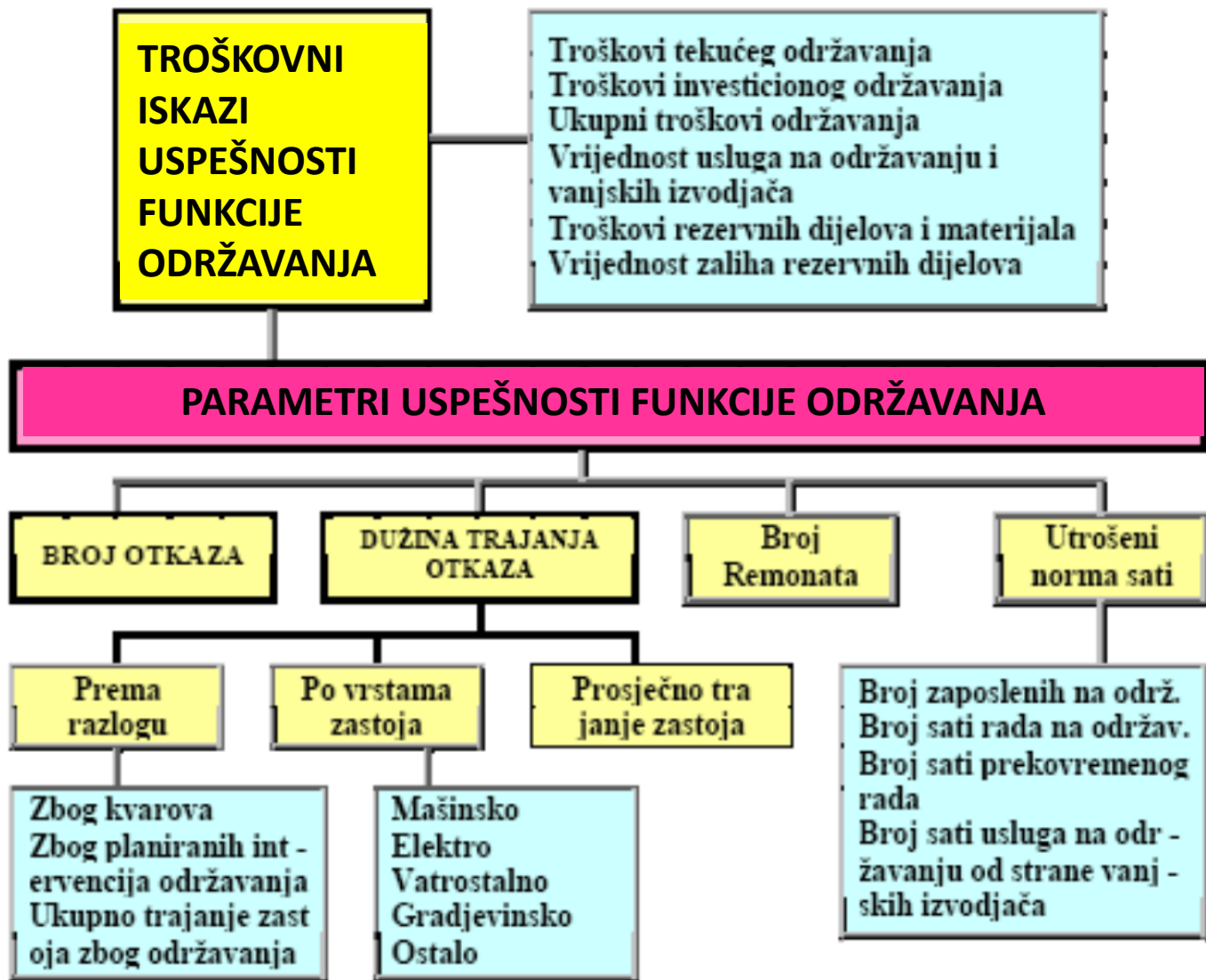
Nova uloga i značenje održavanja

- Zbog sledećih promena u poslednjih 20-30 godina bitno se promenila uloga i porastao značaj održavanja :
 - sve kompleksnije mašine i oprema,
 - kvarovi/otkazi smanjuju performanse mašina i opreme, povećavaju proizvodne troškove i utiču na stavove kupaca,
 - sa “just-in-time” načinom upravljanja traži se sve veća raspoloživost, zalihe rezervnih delova se toliko smanjuju da svaki neplaniran zastoj znači probleme i troškove,
 - sve strožiji propisi sa područja sigurnosti i ekologije.
- Nova dimenzija : održavanje postaje jedna od značajnijih poslovnih funkcija u preduzeću!



Novi zahtevi današnjeg doba

- Tradicionalna preventiva nije uspešna ili je čak uzrok otkaza i zastoja.
- Troškovi održavanja obično iznose 2-10% ukupnog prihoda.
- Traže se nove metode za donošenje odluka o vrsti i intenzitetu održavanja tehničkih sredstava.
- Intenzivno se radi na razvijanju novih metoda za praćenje stanja.
- Sve više pažnje se posvećuje pouzdanosti i pogodnosti za održavanje kroz sve faze životnog ciklusa tehničkog sredstva.
- Intenzivan razvoj metoda timskog rada i nastojanja svih zaposlenih za poboljšanje pouzdanosti.



Slika 9.2. – Neki od indikatora funkcije održavanja koji utiču na otkaze sredstava za rad i njihove rizike osiguranja

(prema : Klarin , M., urednik , (1994) , Monografija – Principi terotehnoških postupaka , Mašinski fakultet univerziteta u Beogradu)

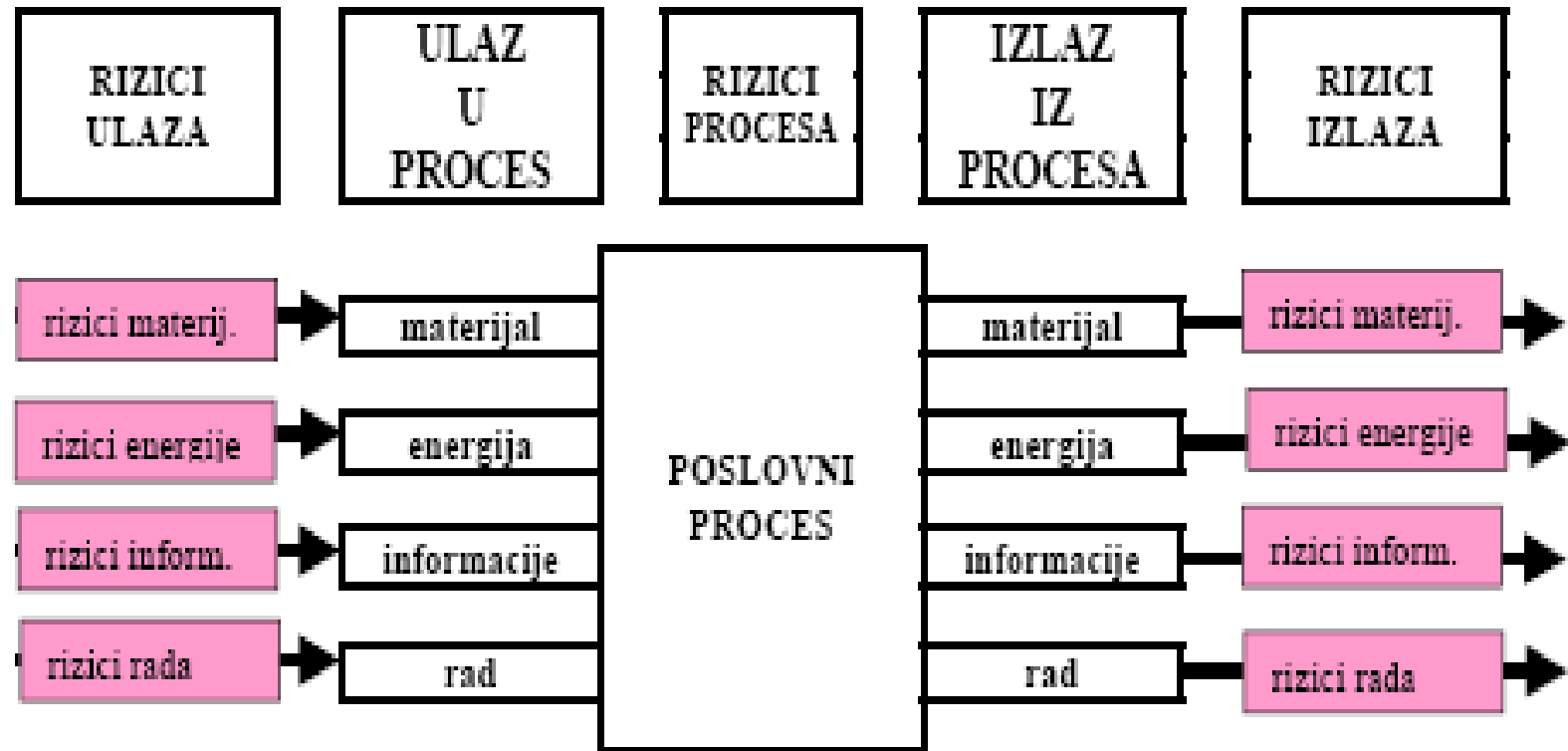


Održavanje i osiguranje

- Održavanje i osiguranje danas imaju posebno važan uticaj na poslovanje preduzeća.
- Održavanje se planira na osnovu **ciljeva** i **strategija**, pa se bira **politika održavanja** i izrađuju planovi i projekti održavanja.
- Osiguranje se planira na osnovu ciljeva i mogućnosti osiguranja, te rizika osiguravanja sredstava za rad prema uslovima i cenama osiguranja.
- U konkurentskoj utakmici na tržištu osiguranja – postoji praktičan problem: kako što realnije oceniti **visinu rizika osiguranja** i visinu realne cene tog rizika – **visinu premije osiguranja**.

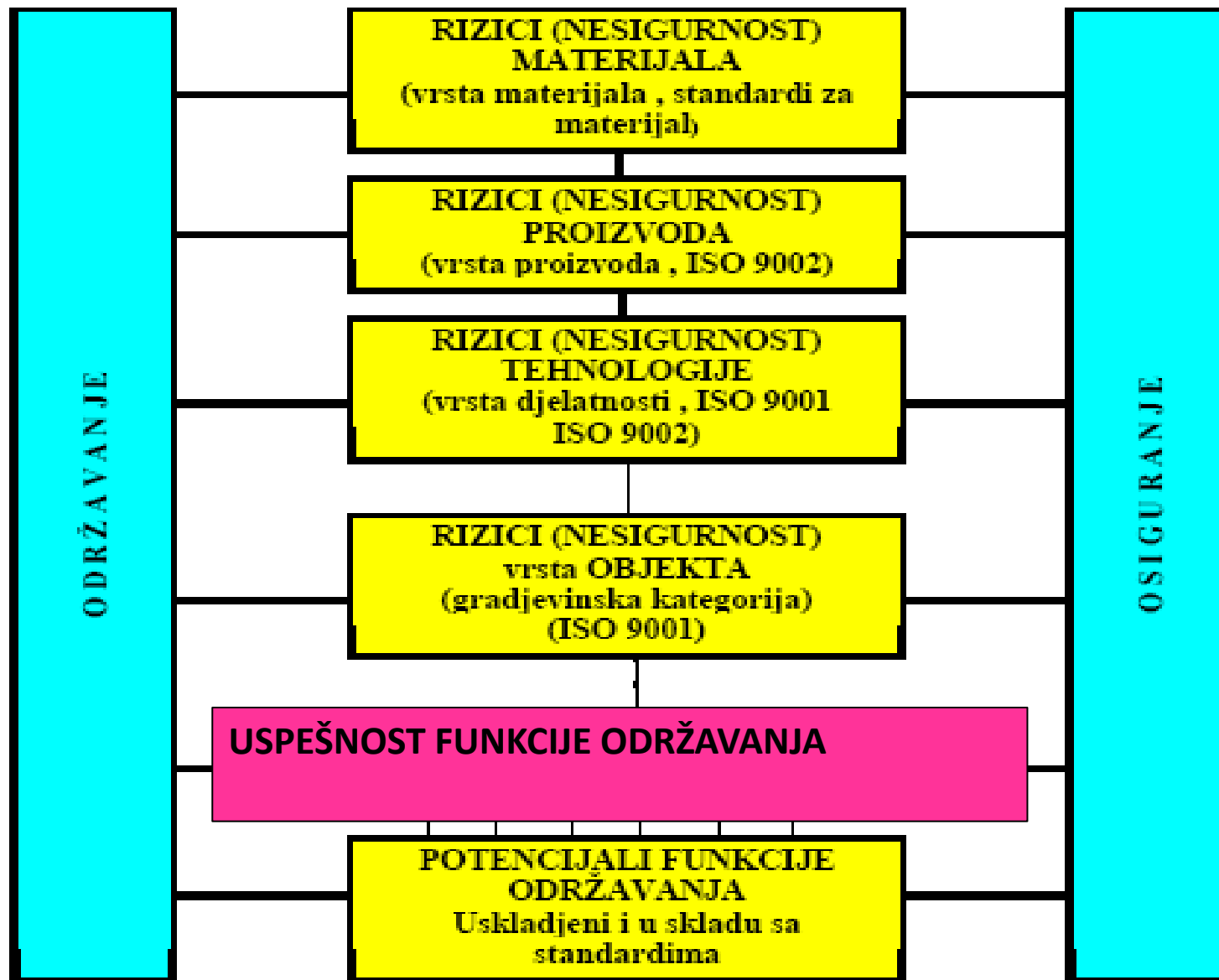


Održavanje i osiguranje



Slika 1.1. - Poslovni proces u poslovnom sistemu

(prema : Brdarević , Safet (1993) , Održavanje sredstava rada , Mašinski Fakultet , Zenica , sl. 1 , str. 1)



Slika 10.3. - Uzajamnost uticaja rizika osiguranja sredstava za rad kroz obezbjedjenje sistema sigurnosti poslovnog sistema

(prema : Simović , Tomislav , i ostali (1996.) , Sistem kvaliteta u osiguranju uslovljen savremenim razvojem preventivnog inženjeringa i dostignuća iz domena tehničke zaštite , strana 5-8)



Slika 5.2. – Proces upravljanja funkcijama održavanja i osiguranja

(prema : Stanivuković , Dragutin , Zelenović , Dragutin , (1997) , Održavanje – IIS prilaz , Institut za industrijske sisteme , Novi Sad , strana 23., slika 2.3)

Razvoj i značaj osiguranja sredstava za rad



- Pojava osiguranja u trgovini i pomorstvu; pomorski zajam kod Vavilonaca, Feničana, u antičkoj Grčkoj i Starom Rimu; razvoj osiguranja kao delatnosti u 14. veku u Italiji sa pomorskim osiguranjem;
- Osiguranjem se ne može sprečiti nastanak neželjenih događaja, ali se može obezbediti ekonomsko obeštećenje;
- **Postojanje rizika je osnovni element osiguranja;**
- Premija osiguranja sadrži cenu koštanja osiguranja i cenu usluge uvećanu za iznos rezervi i profit osiguravača;

$$P=C_k+C_u$$

- Cilj osiguranja – obeštećenje odnosno nadoknada nastale štete;
- Udruživanjem pojedinaca vrši se nadoknada onom koga šteta zadesi;
- Sa ekonomskog stanovišta, osiguranje je ekonomski odnos između osiguranika i osiguravača u kome osiguranik plaća određeni iznos (premiju osiguranja) osiguravaču za preuzeti rizik a osiguravač u slučaju realizacije preuzetog rizika vrši naknadu štete ili isplatu unapred ugovorene osigurane sume;
- Sa pravnog stanovišta, osiguranje je skup prava i obaveza ugovornih strana koji se utvrđuju prilikom zaključenja ugovora o osiguranju;

Elementi osiguranja





Zadaci osiguranja sredstava za rad

- osiguravajuće pokriće rizika - ekonomska zaštita
- identifikacija i procena odgovarajućih rizika
- merenje rizika sredstava za rad
- osiguravajuće pokriće sredstava za rad
- analiza i procena šteta na sredstvima za rad
- preventiva šteta
- reosiguranje (plasiranje rizika sa osiguravajućih na reosiguravajuće kuće)



PODSETIMO SE!!!!

Funkcija održavanja

ODRŽAVANJE je kompleks aktivnosti administrativno-organizacionog i tehničko-tehnološkog karaktera čiji je cilj održavanje radne sposobnosti održavanog sredstva.

- Funkcija održavanja daje odgovore na pitanja: **kada, kako, gde, šta i zašto** se sprovodi određeni zadatak održavanja, i **ko** kontroliše to što je urađeno.
- Funkcija održavanja ima uticaj na visinu rizika osiguranja sredstava za rad. Razvijenija funkcija održavanja pozitivno deluje na smanjenje poslovnih rizika u celom poslovnom sistemu.

Izborom i realizacijom odgovarajućeg održavanja (zadataka održavanja):

- uklanjanju se uzroci stanja “u otkazu”
- povećava se stanje sastava “u radu” - smanjuje se vreme kada sistem ne radi
- povećava se pouzdanost
- povećava se operativna gotovost
- povećava se raspoloživost sredstva.

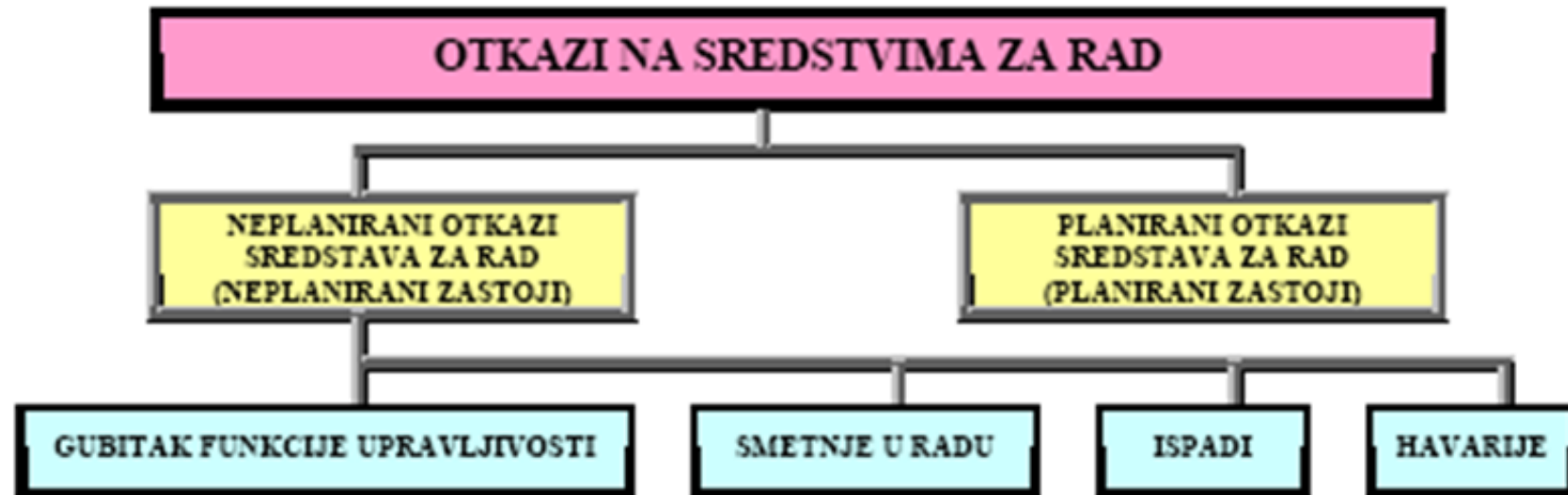


Osnovni termini i pojmovi

- **POUZDANOST** je vjerojatnoća na nivou određenog poverenja da će sistem obaviti funkciju koja mu je namenjena u toku specificiranog vremena trajanja.
- **POGODNOST ZA ODRŽAVANJE** je sposobnost sredstva da zadrži ili se vrati u stanje radne sposobnosti pod utvrđenim uslovima i po određenom režimu održavanja.
- **RASPOLOŽIVOST** je sposobnost sredstva da obavlja projektovanu funkciju u datom vremenskom intervalu.
- **OTKAZ** je situacija koja nastaje prestankom radne sposobnosti sredstva.
- **TEHNIČKO SREDSTVO** je skup elemenata povezanih u celinu na način pogodan za obavljanje korisnog rada.
- **ŽIVOTNI VEK TEHNIČKOG SREDSTVA** je vreme od prvih ulaganja u stvaranje tehničkog sredstva do njegovog konačnog izdvajanja iz procesa eksploatacije.



Otkazi na sredstvima za rad



Slika 9.1. – Otkazi na sredstvima za rad

(prema : Klarin , M., urednik , (1994) , Monografija – Principi terotehnoloških postupaka , Mašinski fakultet univerziteta u Beogradu)



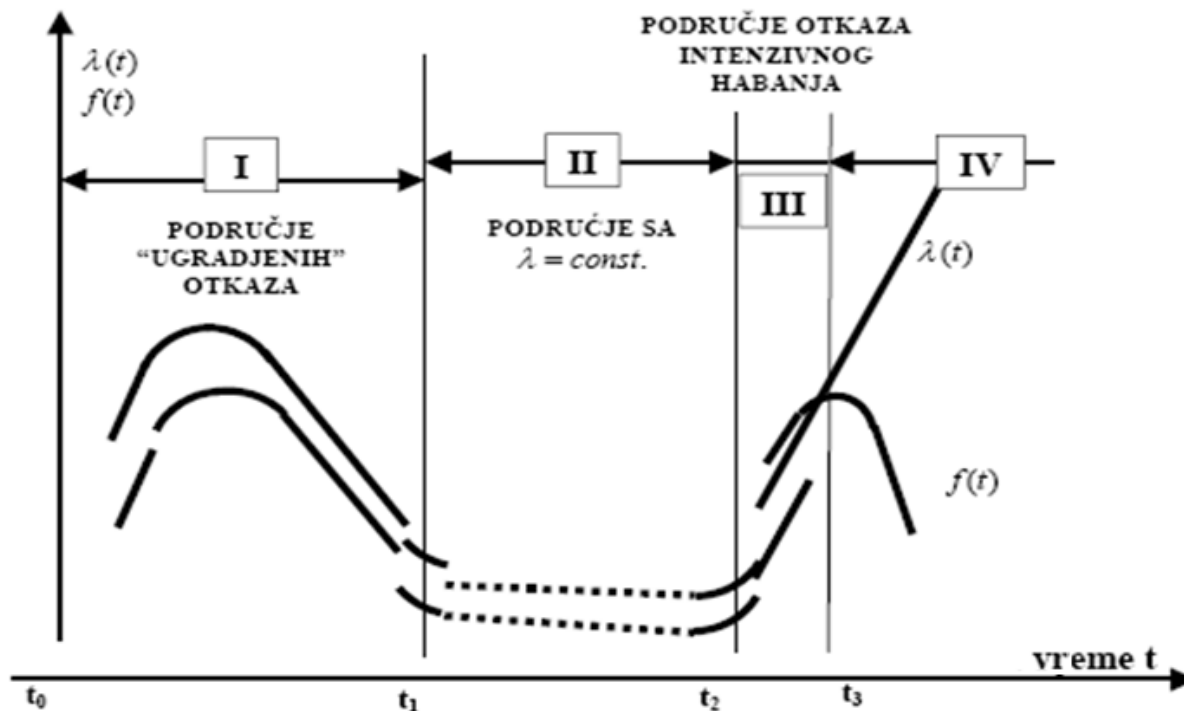
Objašnjenje rizika osiguranja sredstava za rad



Slika 6.1. – Objasnjeno riziko osiguranja sredstava za rad
(prema : Andrijašević , Sanja , Petranović , Vladimir (1999) , Ekonomika osiguranja , Alfa , Zagreb ,
strana 28 , slika 5.3)



Kriva 'kade'



- Funkcija intenziteta otkaza kroz vreme – kriva "kade", rani, slučajni i pozni otkazi

Slika 3.12. – Intenzitet kvarova sredstava za rad i njegovih delova u životnom veku (prema : Brdarević , Safet (1993) , Održavanje sredstava rada , Mašinski Fakultet , Zenica , strana 37., slika 8.)

Prvi period uhadavanje mašine intenzitet otkaza je povećan, što znači da postoje elementi sa skrivenim defektima (materijal, izrada) koji otkazuju ubrzo posle početka rada. Ovo je period ranih otkaza i može se izbeći dobrom kontrolom proizvodnje.

Drugi period se naziva periodom eksploatacije (normalan rad) elementa i karakteriše se konstantnim intenzitetom otkaza.

Treći period je period zastarevanja elementa, karakteriše ga porast intenziteta otkaza.

- I period – uhadavanje mašine → Weibulova raspodela,
- II period – eksploatacija (normalan rad) mašine → eksponencijalna raspodela,
- III period – starenje mašine → normalna raspodela.



Cilj funkcije održavanja

Cilj funkcije održavanja je osiguranje mogućnosti funkcionisanja sredstava za rad u skladu sa:

- njihovom namenom (funkcijom kriterijuma),
- zahtevima osnovnog korisnika sredstava za rad (funkcije proizvodnje)
- ciljem poslovnog sistema



Podela održavanja

a) Korektivno (obuhvata podešavanje, zamenu dela, male opravke, srednje opravke, generalne opravke, revitalizaciju).

b) Preventivno:

a) Održavanje prema stanju

b) Plansko

po konstantnom datumu,
po konstantnom trajanju,
sa prilagodljivim vremenom intervencije,
plansko održavanje s čekanjem.

1. Tekuće, iz tekućih sredstava preduzeća

2. Investiciono, iz troškova amortizacije

1. Radovi koji se izvode na samom tehničkom sredstvu, neposredno,

2. Radovi koji se ne izvode na samom tehničkom sredstvu, posredno, npr. izrada rezervnog dela.



Prema izvorima finansiranja	Prema tehnološkoj nameni	Prema vremenu u odnosu na nastanak kvara
Tekuće održavanje	Otklanjanje kvarova	Korektivno održavanje
	Postupci prevencije (preventivni pregled – čišćenje i zaštita od korozije, podmazivanje, traženje i otklanjanje slabih mesta, kontrolni pregled)	Plansko – preventivno održavanje
Investiciono održavanje	Planske popravke (male, srednje, generalne)	

a) Održavanje koje obavlja korisnik - rukovaoc

Pogodno za sredstva koja su često neispravna, kod kojih je otklanjanje kvarova prosto, kod kojih je utrošak vremena i finansijskih sredstava za održavanje mali a alat i oprema jednostavni. Zahteva se obuka korisnika – rukovaoca.

b) Održavanje koje obavlja osoblje za održavanje koje zapošljava korisnik

Zasniva se na postojanju ljudstva koje izvodi sve radove na održavanju u datom preduzeću. Radovi se mogu izvoditi planski ili na osnovu prijave rukovaoca o neispravnosti. Pogodno je za održavanje velikog broja tehničkih sredstava. Ovaj tip održavanja zahteva stvaranje celovitog sistema održavanja.

c) Održavanje koje obavlja proizvođač tehničkog sredstva

Ekipe za održavanje se upućuju direktno od proizvođača tehničkog sredstva. Mogu se izvoditi isti radovi kao i kod drugog tipa održavanja. Prednost je smanjenje mogućnosti izvođenja nekvalitetne opravke, primena agregatnog principa održavanja. Mana produžava se vreme zastoja.



Kategorije radova u održavanju

- Čišćenje
- Podmazivanje i zaštita od korozije
- Pregled
- Podešavanje
- Baždarenje
- Traženje i otklanjanje slabih mesta
- Tehnička dijagnostika
- Zamena dela
- Male opravke
- Srednje opravke
- Generalne opravke
- Rekonstrukcija i modifikacije.



- **Čišćenje i zaštita od korozije** predstavlja operaciju uklanjanja svih za normalan rad mašine štetnih i nepotrebnih materijala kao i nanošenje zaštitnih slojeva antikorozivnih materijala, njihovu kontrolu i obnavljanje u skladu sa eksploatacionim uslovima. Zavisno od uslova rada propisuje se raspored navedenih aktivnosti i količina sredstava i materijala za njihovo izvršavanje.
- **Podmazivanje** obuhvata nadomeštanje utrošenih količina i zamenu istrošenih ulja i maziva na predviđenim mestima, a po količini, karakteristikama i vremenskoj učestalosti za obezbeđenje normalnog funkcionisanja mašine.
- **Pregled** predstavlja uvid u stanje karakterističnih obeležja, statički i dinamički posmatrano, određenih elemenata mašine, na prikladan način metodama observacije i merenja, uz korišćenje odgovarajućih sredstava – instrumenata i po utvrđenom vremenskom rasporedu.
- **Zamena dela** je operacija demontaže istrošenog ili po usvojenim kriterijumima dozrelog dela za zamenu i montaže novog prema utvrđenom vremenskom rasporedu.
- **Mala opravka** obuhvata zamenu određenog broja dotrajalih delova i regulisanje funkcionisanja nekih mehanizama u cilju obezbeđenja normalne rade sposobnosti u skladu sa eksploataciono-tehničkim karakteristikama mašine.
- **Srednja opravka** sadrži delimičnu demontažu mašine sa zamenom nekih elemenata, ispitivanjem i regulacijom predviđenih elemenata odnosno generalnu opravku određenih elemenata i ponovnu montažu sa regulisanjem i ispitivanjem mašine pod opterećenjem, po unapred sastavljenom programu.
- **Generalna opravka** obuhvata potpunu demontažu mašine sa proverom svih elemenata, zamenom odnosno doradom dotrajalih elemenata, zatim montažu sa regulisanjem i ispitivanjem pod opterećenjem. se vremenski



Kategorija radova	Period između izvođenja
Čišćenje	dnevno, nedeljno, mesečno i pri izvođenju drugih kategorija radova
Podmazivanje i zaštita od korozije	podmazivanje po preporukama proizvođača, zaštita od korozije svakodnevno
Konzervacija	u zavisnosti od roka trajanja zaštite
Pregledi i revizije	dnevno, nedeljno, mesečno
Tehnički pregled	na svakih 6 meseci do 2 godine
Kontrolni pregled	prema zakonskim i drugim propisima
Baždarenje	prema preporukama proizvođača
Podešavanje	prema preporukama proizvođača
Traženje i otklanjanje slabih mesta	permanentno
Tehnička dijagnostika	prema metodi
Zamena dela	prema preporukama proizvođača
Mala opravka	na svakih 1 do 2 godine
Srednja opravka	na svakih 3 do 6 godina ili 50000 ili 150000 pređenih km
Generalna opravka	na svakih 6 – 12 godina ili 2500-3000 sati rada ili 15000-250000 pređenih km
Rekonstrukcije i modifikacije	kad i male, srednje ili generalne opravke
Revitalizacija	po mogućnosti i potrebi



Najniži nivo u organizaciji održavanja se označava brojem 1 i najčešće predstavlja korisnike tj. rukovaoce tehničkih sredstava. Primer:

Nivo	Preventivni radovi									Korektivni radovi				
	Č	P	Pr	TP	Po	Zd	MO	SO	GO	Po	Zd	MO	SO	GO
1	*	*	*											
2				*	*	*	*			*	*	*		
3								*					*	
4									*					*

Legenda: Č-čišćenje, P-podmazivanje i zaštita od korozije, Pr-pregledi dnevni i nedeljni, TP-tehnički pregled, Po-podešavanje, Zd-zamena dela, MO-male opravke, SO-srednje opravke, GO-generalne opravke.

