

ODRŽAVANJE - PROCES BUDUĆNOSTI

Dr Predrag Uskoković,
JKP "Beogradski vodovod i kanalizacija"

Svetska kretanja su u stalnoj ekspanziji (počevši od broja stanovnika na Zemlji, proizvodnje roba svih vrsta i namena, vršenja usluga, potrebe za energijom, hranom i dr.), dok je prirodnih resursa sve manje. Zato moramo voditi računa da svaka oprema i proizvodni sistem svoju funkciju izvršavaju, najmanje, u predviđenom projektovanom veku. Da bi se to postiglo, proizvedena oprema i/ili proizvodni sistem moraju imati sistematski postavljen i realizovan sistem održavanja. Ukoliko situacija nije takva, za očekivati je da ćemo veoma brzo imati potrebu za novom opremom ili novim proizvodnim sistemom. Ovo za sobom povlači nove sirovine, povećanu potrošnju energenata, materijalnih sredstava, radne snage, rezervnih delova, povećanu količinu otpada, povećano zagađenje životne sredine, poslove reciklaže i dr. Znači, procesi se ubrzavaju umesto da su u racionalnim granicama.

Održavanje se u ranim fazama svoje primene baziralo samo na održavanju prema defektu. Danas se ono razvilo u proces baziran na naučnim postavkama organizacije i tehnologije rada, koji se stalno unapređuje. Održavanje ima svoju cenu, svoje troškove i preuzima ulogu koja se ne može i ne sme improvizovati. Od kvaliteta održavanja zavisiće, između ostalih bitnih pretpostavki, sudbine poslovnih sistema, kao i trendovi svih vrsta potrošnje.

Ključne reči: oprema, proizvodni sistem, održavanje, troškovi

UVOD

Ljudska zajednica se nalazi u procesima koji teže stalnoj ekspanziji, bilo da je u pitanju:

- porast broja stanovnika na planeti,
- rast industrijske proizvodnje ili davanje usluga,
- rast eksploatacije i korišćenje prirodnih resursa (rude, nafte, gasa, vode i dr.)
- porast potreba za hranom, vodom,
- rast zagađenja životne sredine

ili nešto drugo.

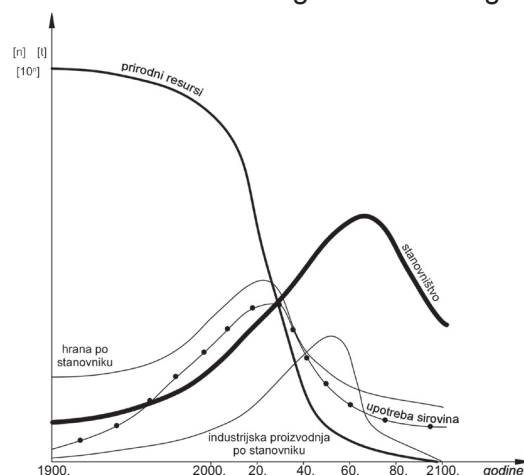
Ti porasti, posmatrano u matematičkoj interpretaciji, nisu proporcionalne zakonitosti, već eksponencijalne. Takve pojave pretpostavljaju neuravnotežene stope rasta u odnosu na ukupno odvijanje većine svetskih procesa i stvaraju probleme u njihovom programiranom razvoju.

Globalni pokazatelji određenih egzistencijalnih kretanja zamagljuju situaciju sve dok se ne naprave poređenja između država, regiona, a naročito između razvijenog dela sveta i ostalih (u novinarskom žargonu rečeno: između "bogatog severa i siromašnog juga").

Ovi problemi su uočeni već početkom prošlog veka, međutim, Prvi svetski rat i njegove posledice odložili su bavljenje tom problematikom za mirnija vremena. Ta mirnija vremena nisu brzo došla, već je mnogo brže došao Drugi svetski rat. Svet

je posle toga, uglavnom, bio okupiran njegovim posledicama (Japan, Rusija, Nemačka i druge zemlje), odnosno raspadom velikih kolonijalnih imperija i ulaskom u blokovsku podelu interesnih sfera i ideologija, kao i periodom hladnog rata.

Samim tim su suštinska pitanja ljudske zajednice: rast stanovništva, potencijali prirodnih resursa, hrana, voda, rast industrijske proizvodnje, zaštita životne okoline, uslovi i način življenja, (generalno gledano) bila potisnuta u drugi plan. Međutim, svetske organizacije, vrhunski naučnici i eksperti iz pojedinih oblasti, počeli su da upozoravaju na stanje i mnoge probleme koji su bitni za normalan život stanovništva na planeti. Na Slici 1 su data kretanja uočenih stanja i njihovi trendovi od 1990.god. do 2100.godine.



Slika 1. Kretanje svetskih procesa

Zahtevi za odgovorima na uočene pojave postali su imperativ, jer su problemi svakim danom počeli da dobijaju na obimu i kompleksnosti.

Analizom pojedinačnih pojava i njihovih interaktivnih dejstava, kako je prezentirano na Slici 1, zaključeno je da rešenja treba tražiti u najširem spektru sledećih aktivnosti:

- racionalizaciji,
- visokom stepenu iskorišćenja opreme proizvodnih sistema,
- novim izvorima energije,
- efikasnom menadžmentu u svim domenima i nivoima,
- novim metodskim tehnikama i tehnologijama,
- razvojnim projektima,
- visokoj informatičkoj tehnologiji,
- upravljanju zaštitom životne okoline,
- permanentnom obrazovanju i
- aktivnom PR na svim nivoima.

Ukoliko, radi ilustracije, posmatranje sa globalnog nivoa spustimo na konkretan primer uočićemo pun smisao ovih "10 zapovesti". Kao primer uzeta je auto industrija. Ova grana svetske privrede je, veoma interesantna za posmatranje kroz matricu "10 zapovesti", jer je u stalnoj dinamici (po vrstama proizvoda, tehničkim rešenjima razvojnim projektima i obimu proizvodnje i broju pratećih učesnika) na svetskom tržištu.

Poznato je, na osnovu podataka iz 2000. godine, da su dve vodeće zemlje u ovoj grani (SAD i Japan) i njihove firme proizvele 13,5 x 10⁶ automobila. Proizilazi zaključak da se na svake 1,24 sekunde proizvode jedno vozilo. Da bi se sve to postiglo i da bi sinhronizovano funkcionisali procesi, potrebno je obezbediti materijale, energije, informacije i kapital, uz adekvatnu radnu snagu.

Posmatrajući navedene zapovesti potrebnog ponašanja, moguće je ostvariti, ne male, uštede i pozitivne efekte. Na taj način se od pojedinačnih primera stvaraju uslovi za njihovu primenu na globalne interaktivne procese i ukupne rezultate.

Ilustracije radi, uzeli smo primer dela svetske produkcije auto industrije, međutim, ako bi se posmatrala proizvodnju robe široke potrošnje, tada bi brojke bile zaista impozantne. Iza svih tih proizvoda, stoje tehnički sistemi (neki veći, neki manji) različitih tehnologija i stepena automatizacije i tipova organizacije. U toku eksploatacije ovakvih i svih drugih sistema

proizvodne ili uslužne delatnosti, kao i procesa u okviru njihovih poslovnih sistema (u proizvodnom ili uslužnom ritmu i ukupnoj dinamici), sistemi i njihova oprema funkcionišu u projektovanim uslovima u vremenu njihovog životnog ciklusa. Da bi se to postiglo, neophodno je da se proces održavanja sistema i njihove opreme odvija prema projektovanim rešenjima i uslovima rada.

PROIZVODNI SISTEMI - BITAN FAKTOR USPEŠNOSTI ORGANIZACIJE

Jedna od glavnih karika u poslovnom sistemu organizacije, od koje zavisi realizacija proizvodnog programa i plana, je proizvodni sistem. Od njegove eksploatacione sposobnosti zavisi ispunjenje programiranih i koordiniranih aktivnosti kompletnog poslovnog sistema i svih njegovih podsistema. Znači, ako su svi učesnici u lancu poslovnog sistema ispunili svoje obaveze, proizvodni sistem bi morao realizovati proizvodnju po vrsti, kvantitetu i kvalitetu, u zacrtanoj dinamici isporuke.

Tokom upravljanja proizvodnim sistemom bitno je permanentno pratiti njegov rad, utvrditi i dijagnosticirati stanja, kako bi se u svakom momentu mogle znati njegove eksploatacione mogućnosti. Ovo poznavanje stanja je neophodno iz dva razloga:

- zbog ispunjenja dinamike proizvodnje, i
- zbog definisanja potrebnih aktivnosti kako bi proizvodni sistem bio u adekvatnom eksploatacionom stanju.

Potrebne aktivnosti koje obezbeđuju permanentno zahtevano eksploataciono stanje opreme i/ili tehničkog (proizvodnog) sistema, pretpostavljaju:

- adekvatno rukovanje opremom i/ili tehničkim proizvodnim sistemom, i
- definisanje pravog modela održavanja, u funkciji specifičnosti opreme, i njegovog striktnog sprovođenja.

Sa ovakvim postavkama obezbeđuju se uslovi da oprema i/ili proizvodni sistem ispuni svoju funkciju u realizaciji programa aktivnosti organizacije, odnosno njenog poslovnog sistema. Kako je proizvodni sistem jedna karika u lancu poslovnog sistema organizacije, to svi ostali činioči, podsistemi poslovnog sistema, trebaju da izvršavaju svoje aktivnosti uz koordinirano sadejstvo, težeći (kroz ostvarivanje svojih parcijalnih ciljeva) postavljenom cilju organizacije, koji je definisan po svim kvalitativnim

i kvantitativnim tehničkim i ekonomskim parametrima.

Fokusirajući proizvodni sistem u ovom razmatranju, ne potcenjujući ni jedan segment poslovnog sistema organizacije, mišljenja smo da on predstavlja bitan faktor za uspešnost organizacije. Sve dobre i loše vibracije iz njegovog rada, oslikavaju se na sve karike poslovnog sistema.

Posebnu težinu i značaj, a tiče se opreme i/ili proizvodnog sistema, ima činjenica da treba izdvojiti ili obezbediti znatna sredstva ili investicije, nekad na kraći a nekad na duži vremenski period. Nabavkom opreme i/ili proizvodnog sistema mi stvaramo proizvodni ili uslužni ambijent za određenu robu i/ili uslugu, koja će do nekog vremenskog horizonta morati da vrati uloženo i da ostvari profit za dalje proizvodne ili uslužne cikluse. Znači, zbog načina nabavke (opreme), izvođenja i investicionih radova (proizvodni sistem), obezbeđenja sredstava i povraćaja uloženog, kao i stvaranja profita, moraju se (u periodu koji posle toga sledi, a to je eksploatacija), preduzimati aktivnosti koje će omogućiti da oprema ili proizvodni sistem, najmanje, dožive svoj planirani eksploatacioni vek. Zbog toga je svaki proizvodni sistem, oprema i njihova eksploatacija, u direktnoj vezi sa: kvalitetom rukovanja, intenzitetom rada i adekvatnim sistemom održavanja. Prema tome, oprema i/ili proizvodni sistem i njihovo eksploataciono stanje stvaraju osnovne pretpostavke za ostvarivanje planskih zadataka, a samim tim i nivoa uspešnosti organizacije kao privrednog subjekta.

U matematičkoj interpretaciji nivo efikasnosti određene opreme može se grubo predstaviti u funkciji navedenih uslova, kako je prikazano relacijom (1):

$$N_{ef} = f(q, i_e, s_o) \dots \dots \dots (1)$$

gde je:

N_{ef} – nivo efikasnosti
 q = kvalitet rukovanja
 i_e = intenzitet eksploatacije, i
 s_o = sistem održavanja

Svaki od navedenih uslova se može raščlaniti na svoje uticajne faktore. Inače, nivo efikasnosti (N_{ef}) je uvek jednak ili manji od projektovane efikasnosti ili kako je prikazano relacijom (2):

$$N_{ef} \leq N_{ef (pr)} \dots \dots \dots (2)$$

Napominjem, da u skup uticajnih faktora ne ulaze samo tehnički parametri, već i obrazovni.

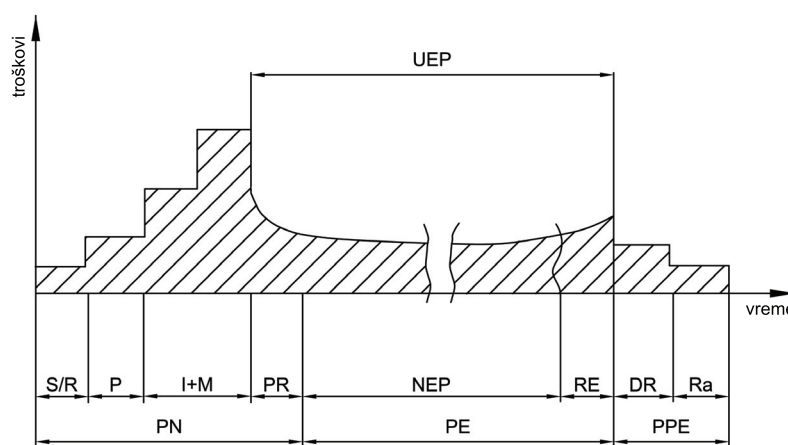
ŽIVOTNI CIKLUS OPREME I PROIZVODNIH SISTEMA

Pojam životnog ciklusa opreme i/ili proizvodnih sistema je činjenica koja ima i te kakvog uticaja, pored drugih karakteristika (cena, kvalitet, bezbednost, i dr), pri odabiru opreme. Međutim, veoma je važno znati da životni ciklus opreme počinje nizom događaja, pre stvarnog uključenja u eksploataciju, kao i posle povlačenja iz eksploatacije. Vremensko trajanje događaja u životnom ciklusu opreme ima svoju vrednost - troškove, zato bez troškovne komponente nije inženjersko korektno razmatrati ovu problematiku uopšte. Na (Slici 2) dat je generalni prikaz životnog ciklusa, gde se vide tri bitne faze u životnom ciklusu opreme ili proizvodnog sistema.

PN – faza nastanka

UEP – faza ukupnog eksploatacionog veka

PPE- faza posteksploatacije



Slika 2. Period životnog ciklusa proizvoda

PN – [period nastanka]

- S/R = studija/razvoj

- P = projektovanje

- I+M = izrada i montaža

- PR = probni rad

UEP – [ukupni eksploatacioni vek]

- PE = period eksploatacije

- NEP = normalni eksploatacioni period

- RE = rekonstrukcije

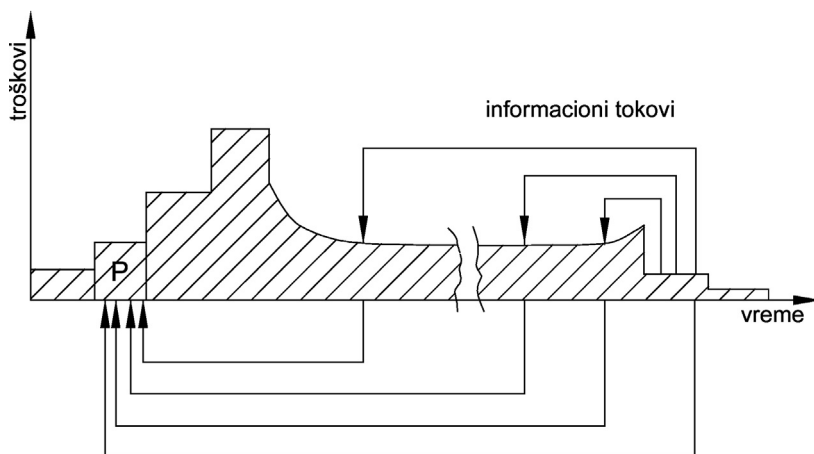
PPE – [period post-eksploatacije]

- DR = demontaža, reciklaža

- Ra = rashod

Svaka pod faza u okviru faza ima svoj značaj i težinu: tehničko tehnološku, vremensku i troškovnu. Obično se fokusira UEP faza, jer izabrana oprema mora da izvrši realizaciju proizvodnih programa po obimu, kvalitetu i vremenu.

Razmatranje životnog veka proizvoda ne sme da bude formalne, već suštinske prirode, kako za pod fazu NEP, tako i za fazu stvaranja nove opreme od faze projektovanja. Potrebne su stalne informacije. Te informacije kreiraju informacione tokove, koji moraju biti stalno aktivni (Slika 3). Informacioni tokovi bi morali da budu u stalni (Slika 3), jer su sva ta zapažanja veoma bitna za proces nastanka novog proizvoda i za održavanje.



Slika 3. Informacioni tokovi u životnom ciklusu proizvoda

Zato svaka faza mora da bude praćena dokumentacijom koja oslikava stanje eksploatacije i održavanja. Na bazi tih podataka u svakom momentu možemo imati tehničko - tehnološki uvid u stanje opreme i donositi adekvatne odluke za naredni period (bilo da su potrebne redovne ili korektivne mere), kako odnosna oprema ili proizvodni sistem ne bi ušao u neregularno područje.

Proučavanje aktivnosti u svakom delu životnog ciklusa je imperativ koji zahteva od proizvođača i kupca stalnu saradnju. Kao prvo, proizvođač mora da prati svoj proizvod, da bude u vezi sa njim "do zadnjeg dana" kako bi upoznao njegove dobre i loše osobine i uzroke takvih stanja, a sve u cilju dobijanja novog, boljeg proizvoda. Drugo, korisnik mora da analizira sebe i svoj odnos prema opremi i/ili proizvodnom sistemu. Taj odnos kupca-korisnika tiče se načina eksploatacije opreme i/ili proizvodnog sistema, nivoa intenziteta rada, kvaliteta rukovanja (upravljanja) i sistema

održavanja. Iz tako izgrađenog sistema odnosa, nastaje informacioni sistem od koga i jedna i druga strana imaju koristi.

Neophodno je napomenuti da tako uspostavljen sistem mora permanentno trajati i mora se kontrolisati, analizirati i unapređivati.

PROIZVODNI SISTEM I BITNI ČINIOCI NJEGOVE EFIKASNOSTI

Složenost problema najbolje će se sagledati ako pođemo od činjenice da je proizvodnja, sa svim izlaznim karakteristikama, glavni generator svim aktivnostima u poslovnom sistemu svake organizacije. Da bi bilo proizvodnje (po vrsti, obimu, kvalitetu, roku), mora postojati adekvatna oprema, odnosno proizvodni sistem.

Već smo se doticali nekih uticajnih faktora vezanih za proizvodni sistem, ali smatramo da zbog značaja teme i ukupnosti posmatranja treba izneti, bez obzira koliko to delovalo poznato, glavnu spregu PROIZVODNJA, PROIZVODNI sistem i/ili OPREMA i one bitne aktivnosti funkcionisanja u nekim zadatim relacijama.

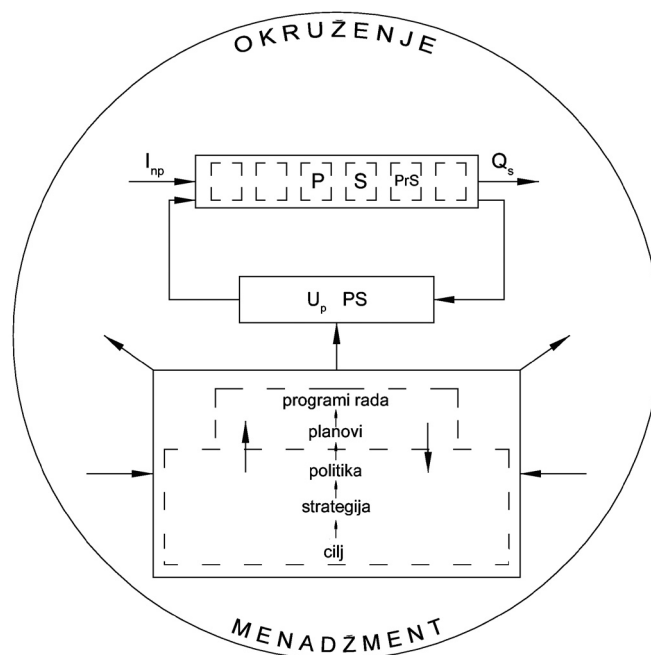
Ako pođemo od proizvodnje i njene zavisnosti, odnosno njene matematičke interpretacije, imamo sledeći izraz:

$$Q = f \{M, E, R, P_s, S_0, Inf, T_p\} \dots \dots \dots (3)$$

gde je:

- M - materijal
- E - energija
- R - radna snaga
- P_s - sposobnosti proizvodnog sistema
- S_0 - sistem održavanja
- Inf - informacije
- T_r - troškovi proizvodnje

Svaka organizacija – preduzeće definiše CILJEVE i STRATEGIJU rada i poslovanja, koji će se ostvarivati na bazi postavljene POLITIKE DONETIH PLANOVA i PROGRAMA RADA po organizacionim segmentima (od najniže organizacione zajednice pa do nivoa top menadžmenta). Upravljačka petlja poslovnog sistema prikazana je na slici (Slika 4).



Slika 4. Upravljačka petlja poslovnog sistema

I_{np} obuhvata:

$$M = \sum_{i=1}^n M - \text{materijali}$$

$$E = \sum_{i=1}^m E - \text{energija}$$

$$R = \sum_{i=1}^p R - \text{radna snaga}$$

Inf – informacije

Q_s obuhvata:

O – obim proizvodnje

K – kvalitet

C_{ij} – jedinična cena

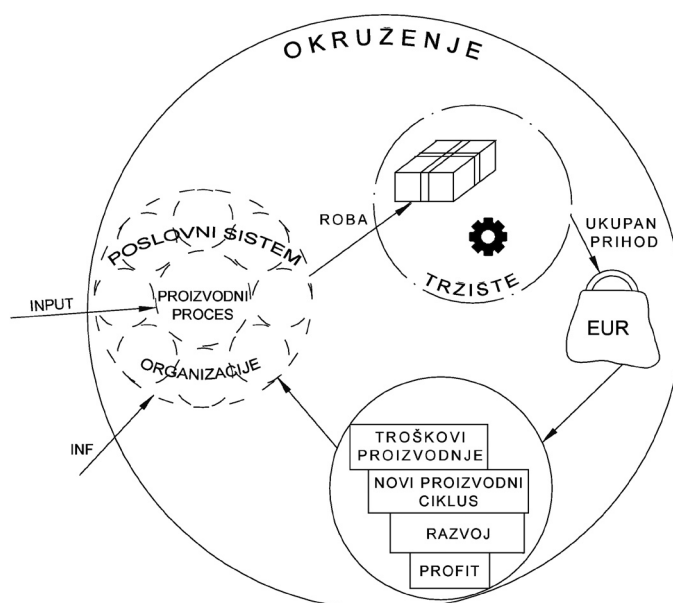
t_{ij} – rokovi isporuke

PS – poslovni sistem

U_p – upravljačka odluka

PrS – proizvodni sistem

Veoma je bitno da tokovi proizvodnje – robe, planirani i stabilni da bi poslovni sistem radio u ukupnog prihoda i rashoda (Slika 5), budu harmoničnim uslovima i potrebnom ritmu.



Slika 5. Troškovi robe, ukupnog prihoda i rashoda

Pretpostavlja se da su postavljeni ciljevi, strategije i programi rada prošli sve potrebne stručne provjere u cilju utvrđivanja njihove realnosti. Taj stepen realnosti je veoma bitan, naročito kod definisanja produktivne sposobnosti proizvodnog sistema, zbog uslova za ostvarivanje proizvodnog plana. Stepenu realnosti počiva na dva parametra:

- stepenu sposobnosti proizvodnog sistema (P_s), i
- stepenu održavanja (S_o)

Poznato je da se projektovani kapacitet proizvodnog sistema može smatrati kao *realni tehnički kapacitet* - Q_R , to su njegove pro-izvodne mogućnosti. Međutim, obično se računa kao prava mera mogućnosti *eksploatacioni kapacitet* - Q_E , koji predstavlja mogućnosti proizvodnog kapaciteta (opreme) posle svih mogućih stanja (zastoja zbog održavanja, kvarova, neradnih dana i dr.). Ova razmatranja oko proizvodnog sistema, uticajnih faktora i proizvodnih mogućnosti su eksponirana sa ciljem da se akcenat stavi na obezbeđenje uslova, u datim okolnostima stanja sistema (P_s), kako bi iskorišćenje kapaciteta proizvodnog sistema bilo na gornjoj granici njegove sposobnosti. Mora se znati da je stanje sistema u funkciji stepena održavanja sistema, što se može izraziti relacijom (4):

$$P_s = f(S_o) \dots \dots \dots (4)$$

Razlog za takvom postavkom je proistekao iz osnovnog cilja svakog TOP MENADŽMENTA - da proizvodni sistem radi maksimalno u okviru projektovanih eksploatacionih uslova. Prema iznetom imamo sledeći izraz:

$$Q_R \geq Q_E \geq Q_S \dots \dots \dots (5)$$

Iz relacije se vidi da je ostvareni kapacitet (Q_S) manji ili najviše jednak mogućem eksploatacionom kapacitetu opreme ili proizvodnog sistema.

SISTEM ODRŽAVANJA FAKTOR SPOSOBNOSTI PROIZVODNOG SISTEMA

Održavanje, sistemski postavljeno, nije postojalo sa početkom industrijskog razvoja, već se održavanje radilo po defektu. Intervencije su vršili, u najvećem broju slučajeva, sami rukovaoci. Znači, održavanje nije imalo osmišljenu viziju koja se bazirala na prevenciji i uzimala u obzir koliko treba da je životni vek opreme ili postrojenja i sa kakvim eksploatacionim performansama. Troškovi nabavke opreme ili postrojenja, troškovi održavanja, kao u gubici koji nastaju zbog zastoja, nisu imali tretman koji su morali imati. Međutim, vremena se menjaju i polovinom 50-tih

godina prošlog veka počinje intenzivnije da se razmatra problematika opreme i/ili postrojenja u eksploataciji i njenog održavanja. Prva decidna definicija održavanja nastaje 1963. godine, sa njegovim tretiranjem kao funkcije u preduzeću i ona glasi ovako:

“Održavanje je ona funkcija u preduzeću čija je nadležnost konstantna kontrola nad postrojenjima i vršenje određenih popravki i revizija, čime se omogućava stalna funkcionalna sposobnost i očuvanje proizvodnih postrojenja, pomoćnih postrojenja i ostale opreme.”

Takođe, na evropskom kongresu održavalaca (1972.g) u organizaciji EFNMS (European Federation of National Maintenance Society) formira se zaključak da:

“Održavanje nije više pomoćna delatnost, sa pravima do nivoa poslovođe, nego je to na nivou rukovodstva ili čak na nivou direkcije”.

Vremenom se povećava zahtev za angažovanjem nabavljene opreme ili proizvodnog postrojenja, kako bi se što više proizvelo robe ili izvršilo usluga, a da bi prihod bio što je moguće veći. Takvi zahtevi automatski su povlačili i odgovarajući angažmane funkcije održavanja, kako bi proizvodni sistem ili oprema bio u eksploatacionom stanju po svim projektovanim parametrima u vremenu svoga životnog ciklusa. Znači, sistem održavanja je faktor pune efikasnosti i efektivnosti proizvodnog sistema.

Prethodna izlaganja su nam jasno i nedvosmisleno ukazala na jednu bitnu činjenicu - da je eksploataciona sposobnost proizvodnog sistema i/ili opreme u direktnoj funkcionalnoj sprezi sa sistemom održavanja. Jedno od strategijskih opredeljenja top menadžmenta treba da bude definisani sistem održavanja i to iz dva razloga:

- obezbeđenja uslova, sprovođenja plana i programa održavanja, kako bi oprema i/ili proizvodni sistem najmanje doživeo projektovani životni vek, i
- sprovođenja mera održavanja (redovnog, preventivnog i havarijskog), kako bi se mogli realizovati proizvodni programi u kvantitativnim i kvalitativnim pokazateljima, prema definisanim rokovima.

SISTEM ODRŽAVANJA I TROŠKOVI

Samo sistemski postavljeno i realizovano održavanje ima svoju punu efikasnost i efektivnost. Takvo održavanje ima svoju cenu - troškove, ali zato i proizvodni sistem ili oprema

koji su podvrgnuti takvom sistemu imaju svoju punu efikasnost u trajanju životnog ciklusa, odnosno u pod fazi normalne eksploatacije NEP. Svoju efikasnost demonstriraju u izvršavanju programa proizvodnje i/ili vršenju usluga. Napomenuto je da top menadžment mora doneti odluku kakvo će održavanje imati, a samim tim i koliko je spreman proizvodni sistem i/ili oprema da realizuje predviđene zadatke.

Troškovi održavanja se vode u svakoj organizaciji i oni su u sprezi sa zahtevima održavanja, ali i ekonomskim stanjem organizacije. Nikako se ne sme dozvoliti da troškovi održavanja budu u drugom planu, jer ne izvršavanje plana održavanja se reperkutuje na eksploatacionu spremnost opreme ili proizvodnog sistema. Smatra se da prikazivanje troškova održavanja nije sistematizovano na nivoima proizvodnih grana po državama iz političkih, proizvodnih,

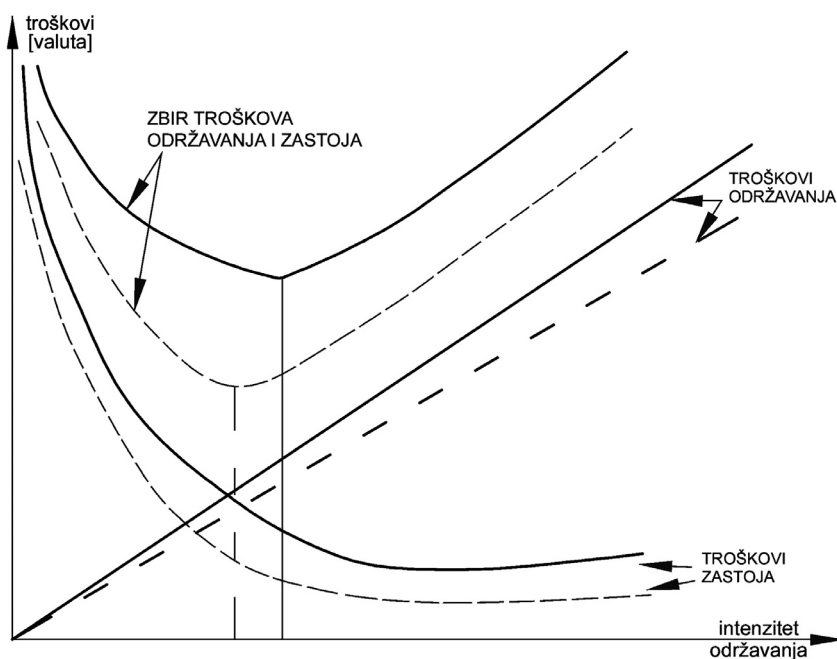
odbrambenih, ekonomski i drugih razloga. Potrebno je znati da su u pitanju ogromna sredstva i da, iz navedenih razloga, imamo raznorazna prikazivanja tih troškova i to u odnosu na:

- vrednost prodatih proizvoda,
- vrednosti osnovnih sredstava,
- bruto nacionalni dohodak i dr.

U razvijenim zemalja Zapada i Dalekog istoka ta sredstva su se kretala tokom 2000.godine u rasponu od 5-20 x 10⁹ \$ po zemlji.

Inače, ne sme se zaboraviti da se, pored troškova održavanja, obavezno računa i gubitak u proizvodnji zbog planskog i havarijskog održavanja. Stoga se ukupni troškovi mogu posmatrati na način kao što je prikazano relacijom ili grafikom na Slici 6.

$$T_u = T_s + T_{od} \dots\dots\dots(6)$$



Slika 6. Troškovi zastoja i troškovi održavanja

U proseku, troškovi održavanja iznose oko 4% nabavne vrednosti osnovnih sredstava na godišnjem nivou. Inače, najmanja vrednost je za osnovna sredstva u industriji nafte - 2,8%, a najveća u industriji čelika 8,6%. Veličina procenta se vezuje za projektovani vek trajanja opreme. Na primer, u industriji celuloze i papira godišnji troškovi održavanja iznose 5%. Troškovi održavanja proizvodne opreme obično se uzimaju u prosečnom iznosu na osnovu većeg broja primera u periodu životnog veka, kao i nabavke nove opreme. Analiza troškova održavanja mora se raditi po vrsti eksploatacione opreme. Treba napomenuti da se često operiše sa terminom

ekonomski vek, što, ustvari, pretpostavlja životni vek opreme, postrojenja ili projekta i kvalitet tehnološkog procesa. U većini slučajeva moguće je da se ekonomski vek identifikuje na bazi amortizacione stope bitnih pozicija tehnološke opreme.

ZAŠTO SE MOŽE SMATRATI DA ĆE ODRŽAVANJE BITI PROCES BUDUĆNOSTI

Brzi razvoj svih naučnih disciplina i tehnologije doveo je do sve bržeg razvoja opreme i proizvodnih sistema sa aspekta automatizacije, kompjuterizacije i standardizacije. To je za sobom povuklo smanjenje broja direktnih učesnika u

radnim procesima - rukovaoca iz dana u dan. Uvodi se automatsko upravljanje i nadzor na eksploataciji opreme ili proizvodnog sistema. Međutim, broj održavalaca je sve veći. Potvrda ove teze nalazi se u metaloprerađivačkoj industriji SAD, gde je broj održavalaca između 40-45% od ukupnog broja zaposlenih u periodu 2000. godine. Takođe, sve veći stepen automatizacije i kompjuterizacije zahteva sve više novih specijalizovanih znanja i veština naročito u dijagnostici, koja se sve više formalizuje, dok se direktna vremena popravki smanjuju.

Visoke cene opreme ili postrojenja, naročito kvalitetnih, povećavaju potrebu za potpunom i racionalnom upotrebom, sa maksimalnim učinkom, jer povećava vrednost kapitala a smanjuje udeo radne snage. Takva oprema izvršava programe rada i mora joj se obezbediti da doživi, najmanje, projektovan životni vek. Obezbeđenje projektovane «dugovečnosti» na takav način postizemo sistemski postavljenom i realizovanom funkcijom održavanja. Sa dugovečnom i efikasnom opremom smanjuje se mogućnost novih novčanih ulaganja, korišćenja novih količina materijala, energije i radne snage.

Radna i životna sredina imaju manja negativna opterećenja. Proizvodni tokovi su izbalansirani sa prirodnim mogućnostima. Gubici u proizvodnji se smanjuju, povećava se efektivnost opreme i efikasnost poslovnog sistema. Sve to se može postići ako se krene od savremenih tendencija, i to:

- da održavanje bude neodvojivo od procesa proizvodnje i da mora da deli njegovu sudbinu,
- da održavanje svakim danom zahteva sve stručniju radnu snagu,
- da se usavršava dijagnosticiranje na bazi statistike, analize pojava, eksperatskih sistema i dr.,
- da se vrši stalno preispitivanje efikasnosti sistema održavanja (reinženjering, benčmarking, menadžment),
- za stalnom edukacijom kadrova.

ZAKLJUČAK

Za očekivati je, na osnovu prethodno izloženog, da će top menadžment svake organizacije tražiti efikasnu opremu i proizvodne sisteme u cilju ispunjenja proizvodnih planova. Takvi sistemi i oprema moraju biti stalno u sistemski postavljenom održavanju, prateći sva dostignuća nauke i tehnologije. Implementacija ovakvog pristupa ima svoje troškove, ali daje pune efekte.

Stoga se smatra da je jedan od bitnih procesa u budućnosti - proces održavanja. Održavanje svojim aktivnostima maksimalno obezbeđuje da se uložena sredstva, obično ne mala, vrata i da se imaju umereniji zahtevi za novom opremom ili postrojenjima.

LITERATURA

- /1./ Baldin, L.Furlanetto "Priručnik za održavanje industrijskih postrojenja OMO", Beograd, 1979.god.
- /2./ Prof.dr. Branko Vasić, "Upravljanje održavanje", Beograd, 1997. god.
- /3./ Dr Živoslav Adamović, "Upravljanje održavanjem tehničkih sistema OMO", Beograd, 1986.god.
- /4./ Dr Drago Soldal, "Efikasnost održavanja", Beograd, 1993.god.
- /5./ Dr Mića Jovanović, Mr Zoran Popović, "Procesna ekonomika", Beograd, 2003.
- /6./ Dr Predrag Uskoković, "Strateški menadžment u održavanju", Savetovanje OMO i MF, Zlatibor, 2001.god.

MAINTENANCE PROCESS FOR THE FUTURE

World constantly expands (beginning with number of people at Earth, manufacturing all kind of goods, services providing etc), while natural resources are more and more reduced. For that reason, of high importance is that every equipment and production system realize its function, at least, during the designed period. In order to accomplish that, manufactured equipment and/or production systems must have systematically established and realized maintenance system. In different situation, need for new equipment or new production systems can be expected in a short time. That kind of situation demands new raw materials, higher consumption of energy, spare parts, labour, environment pollution, recycling, etc. It means that processes are escalated instead remaining within reasonable limits.

In early fazes of its use, maintenance was based, only, upon corrective maintenance. To-day, maintenance has been developed in to pro-cess based upon scientific postulates of work organization and technologies that are constantly improving. Maintenance has its value, costs and takes role that can not and must not be improvised. Fate of business systems as well as consumption trends will depend of maintenance quality.

Key words: equipment, production system, maintenance, costs