

TEORIJSKA ISTRAŽIVANJA ENERGETSKE EFIKASNOSTI NA POLJU POUZDANOSTI I DIJAGNOSTIKE PUTNIČKIH VOZILA / THEORETICAL RESEARCH OF ENERGY EFFICIENCY IN THE FIELD OF RELIABILITY AND DIAGNOSTICS OF PERSONAL VEHICLES

Srđan Marinković, Doc. dr, profesor na PIM Univerzitetu u Banja Luci,
srdjan.marinkovich@gmail.com

Nikola Manojlović, Prof. dr, redovni profesor na Internacionalnom Univerzitetu Travnik u
Travniku

Prethodno priopćenje

SAŽETAK

Zbog velikih gubitaka u proizvodnji kao i zbog lošeg kvaliteta proizvodnje, često se daju takvi planovi održavanja koji predviđaju, u određenim intervalima, skoro potpunu demontažu pojedinih sistema radi kontrole potrebe zamene delova. U vezi sa tim se stvaraju posebne službe koje objedinjuju sve aktivnosti održavanja: planiranje, koordiniranje, kontrolu tehničke i ekonomske efikasnosti, energetske efikasnosti, tehničku dijagnostiku, korišćenje računara i dr. Da bi se radne karakteristike vozila održale u granicama predviđenih odstupanja ili ponovo postavile u željeno stanje, usavršeni su najnoviji sistemi energentske efikasnosti, zavisno od karakteristika primenjene tehnologije i organizacije održavanja.

Ključne reči: planiranje, kontrola, organizacija, koordiniranje, efikasnost.

ABSTRACT

Due to large production losses as well as poor production quality, such maintenance plans are often given that foresee, at certain intervals, almost complete dismantling of certain systems in order to control the need for replacement of parts. In this connection, special services are created that unite all maintenance activities: planning, coordination, control of technical and economic efficiency, energy efficiency, technical diagnostics, use of computers, etc. In order to maintain the operating characteristics of the vehicle within the limits of the predicted deviations or restore it to the desired state, the latest energy efficiency systems have been perfected, depending on the characteristics of the applied technology and maintenance organization.

Keywords: planning, control, organization, coordination, efficiency.

1. UVOD

O održavanju u modernom smislu počinje se govoriti uglavnom tokom poslednjih decenija dvadesetog veka. Pri tome se shvata da više nije dovoljna samo opravka, kad je otkaz već nastupio, već da otkaz treba predvideti. Tako nastaje preventivno održavanje. Korektivno održavanje se pojavilo u najranijim dobima i kod njega je najveća stopa intenziteta otkaza. Treba napomenuti da ne znači da se koncept korektivnog održavanja više ne primenjuje. On se može i dalje primenjivati tamo gde je to ekonomski opravdano, ali ono što treba pomenuti je to da se izbegava njegova primena usled neznanja ili problema usled uvođenja savremenih koncepcija održavanja. Svaka od ovih koncepcija održavanja ima svoje prednosti ali i nedostatke. Danas se teži primeni savremenih koncepcija održavanja kao što su prediktivno, odnosno održavanje prema stanju, što je češći termin koji je zastupljen na našim prostorima. S obzirom da se kod nas u velikom broju preduzeća vrši korektivno održavanje, a da postoji problem i sa uvođenjem i preventivnog održavanja, mišljenje je da je proaktivno održavanje i totalno održavanje sa savremenom tehnologijom održavanja isuviše veliki stepenik za razvoj održavanja na ovim prostorima, pa se iz tih razloga posebna pažnja posvećuje održavanju prema stanju sa naglaskom na tehničku dijagnostiku koja može biti veza sa proaktivnim održavanjem ili totalnim održavanjem sa savremenom tehnologijom održavanja i na taj način održanjem veze sa najsavremenijim koncepcijama održavanja.

Zbog velikih gubitaka u proizvodnji kao i zbog lošeg kvaliteta proizvodnje, često se daju takvi planovi održavanja koji predviđaju, u određenim intervalima, skoro potpunu demontažu pojedinih sistema radi kontrole potrebe zamene delova. U vezi sa tim se stvaraju posebne službe koje objedinjuju sve aktivnosti održavanja: planiranje, koordiniranje, kontrolu tehničke i ekonomske efikasnosti, tehničku dijagnostiku, korišćenje računara i dr.

2. OSNOVNE DEFINICIJE I ZAKONI POUZDANOSTI

Pouzdanost predstavlja verovatnoću da će sistem uspešno vršiti funkciju kriterijuma u projektovanom vremenu rada i u datim uslovima okoline.

Za sisteme koji se ne popravljaju ustanovljena pouzdanost određena je periodom vremena t , jednaka je odnosu broja sistema koji su uspešno izvršili svoje funkcije do kraja tog perioda, prema ukupnom broju sistema na početku perioda vremena [1]:

$$\overline{R}_p(t) = \frac{n - r}{n}$$

gde je:

n – ukupan broj sistema na početku perioda vremena t ,

r – broj sistema koji nisu uspešno izvršili svoje funkcije u toku perioda vremena t .

Ustanovljena pouzdanost pri $\overline{\lambda}_p = \text{konst}$, može se izraziti formulom:

$$\overline{R}_p(t) = e^{-\overline{\lambda}_p t} = e^{-\frac{t}{\overline{m}_p}}$$

gde je:

$\overline{\lambda}_p$ – ustanovljeni intenzitet otkaza,

$\overline{m}_p$ – ustanovljeno srednje vreme otkaza.

Za sisteme koji se popravljaju ustanovljena pouzdanost za određeni period vremena t jednaka je odnosu broja slučajeva kada su sistemi uspešno ispunjavali svoje funkcije prema ukupnom broju slučajeva kada se zahtevalo da sistem ili sistemi ispune svoje funkcije u istom periodu vremena [1]:

$$\overline{R}_p(t) = \frac{q - r}{q}$$

gde je:

q – ukupan broj slučajeva u kojima su performanse sistema praćene ili ispitane,

r – ukupan broj slučajeva kada sistem ili sistemi ne mogu uspešno funkcionisati u toku celog perioda vremena t ,

t – period vremena u toku kog je praćena ili ispitana pouzdanost sistema.

Pouzdanost sistema definisana granicama intervala poverenja sa određenim nivoom poverenja, zasnovana na sličnim podacima kao za ustanovljenu pouzdanost normalno istih sistema [2].

$$\hat{R}(t) = e^{-\hat{\lambda} t} = e^{-\frac{t}{\hat{m}}} \quad \hat{\lambda} = \text{konst}$$

gde je:

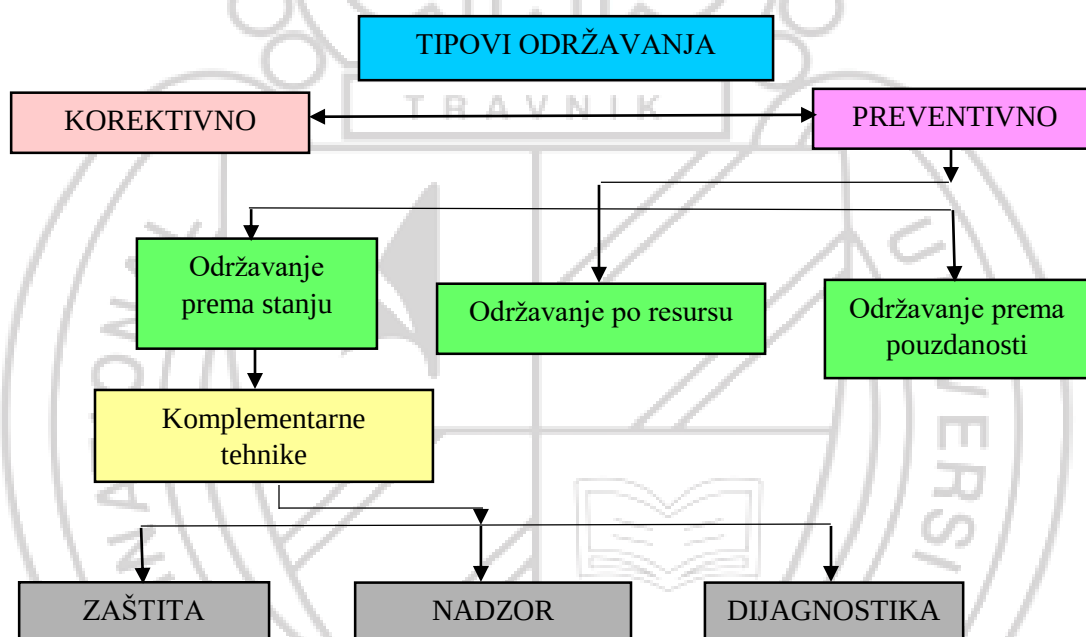
$\hat{\lambda}$ – ocenjeni nivo otkaza,

$\hat{m}$ – ocenjeno srednje vreme između otkaza.

3. SISTEM ODRŽAVANJA MOTORNIH VOZILA

Proaktivni pristup problema održavanja tehničkih sistema, baziran je na stalnom praćenju i kontroli osnovnih uzročnika otkaza kao i aktivnostima na njihovom eliminisanju ili bar značajnom smanjenju negativnog dejstva. Sa druge strane preventivno održavanje prema stanju usmereno je na otkrivanje i praćenje ranih simptoma otkaza (vibracija, temperatura i produkti habanja). Proaktivni koncept ne prihvata otkaz kao normalno i moguće stanje već se sprovodi niz adekvatnih mera da do otkaza uopšte ne dođe. Jednostavno rečeno, teži se da mašinama na taj način maksimalno produži vek eksploatacije [3]. Na slici 3.1. dati su tipovi održavanja.

Slika 3.1. Tipovi održavanja mašina[3]



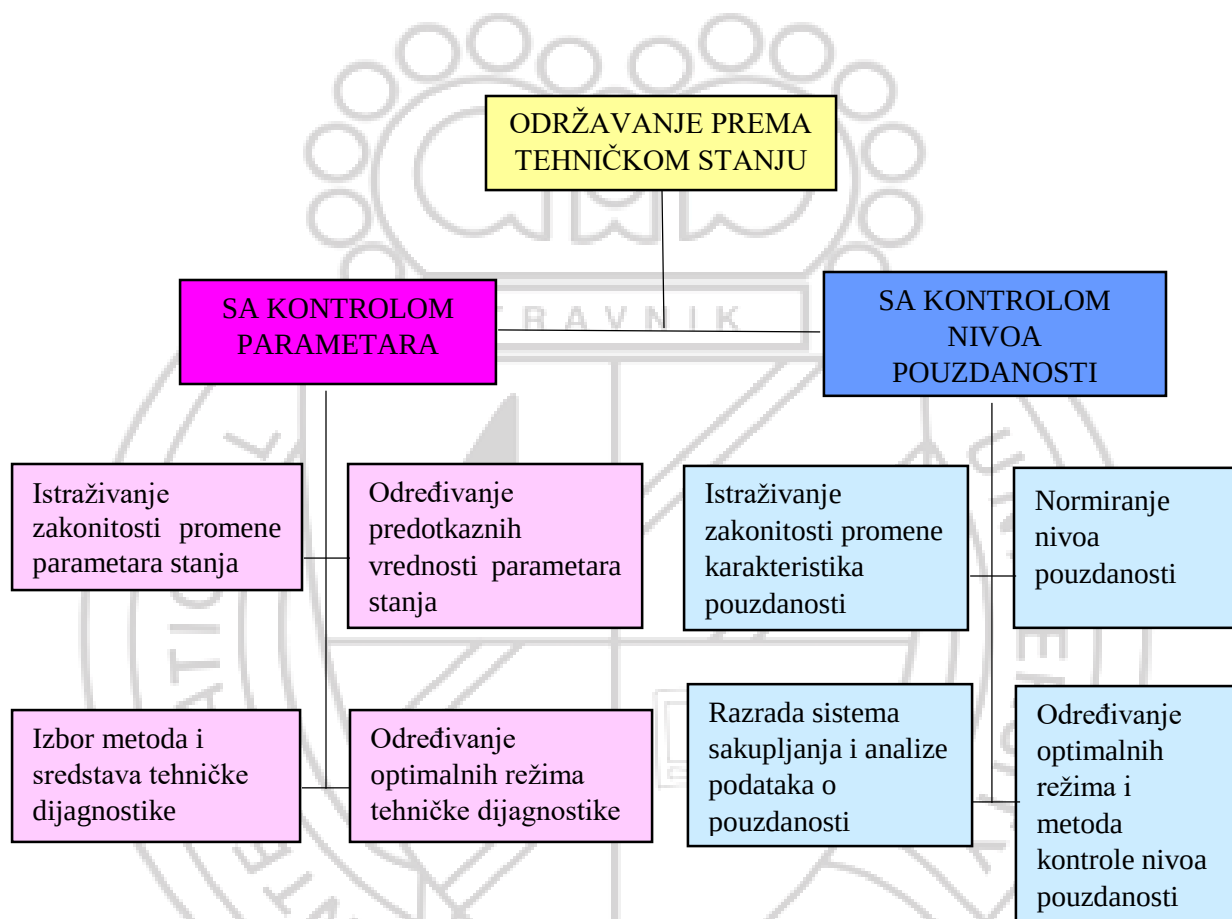
Poznavanje dozvoljene istrošenosti jedan je od preduslova za kvalitetno i ekonomično izvođenje aktivnosti održavanja, a takođe i preduslov za primenu metoda održavanja prema stanju [4].

Mogućnost primene većeg broja metoda održavanja prema stanju je višestruka, pri čemu moraju postojati određeni neophodni uslovi.

Te metode se svrstavaju u dve grupe (slika 3.2.) [4]:

1. Održavanje prema stanju sa kontrolom parametara i
2. Održavanje prema stanju sa kontrolom nivoa pouzdanosti.

Slika 3.2. Tipovi održavanja mašina sa svojim osnovnim prednostima i manama



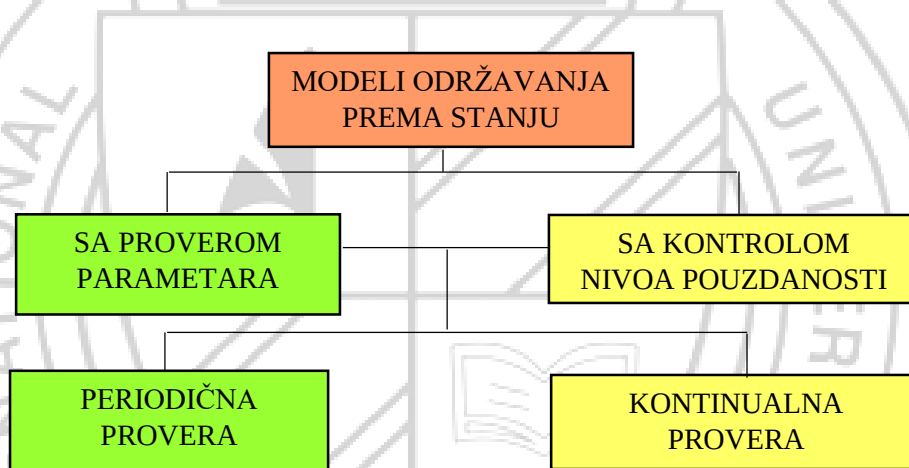
4. ZAKLJUČAK

Održavanje prema stanju sa kontrolom parametara predviđa stalnu ili periodičnu kontrolu i merenja tehničkih parametara kojima se određuje tehničko stanje sistema. Rešenje o aktivnostima održavanja donosi se, kada vrednosti kontrolisanih parametara dostignu granicu upotrebljivosti, odnosno, predkritični nivo.

Održavanje prema stanju sa kontrolom nivoa pouzdanosti sastoji se od sakupljanja, obrade i analize podataka o nivou pouzdanosti i razradi odluke o neophodnim planskim aktivnostima održavanja nakon sniženja nivoa pouzdanosti.

Iz svega navedenog, kao zaključak koji objedinjuje aktivnosti održavanja sa aspekta energetske efikasnosti na polju dijagnostike i pouzdanosti putničkih automobila, nameću se modeli preventivnog održavanja motornih vozila prema stanju, koji su prikazani na slici 4.1.

Slika 4.1. Modeli preventivnog održavanja putničkih vozila prema stanju



4. LITERATURA

1. Adamović, Ž., Ilić, B., Nauka o održavanju tehničkih sistema, Srpski akademski centar, Novi Sad, 2013.
2. Janjić, N., Adamović, Ž., Nikolić, D., Janjić, Z., Tehnologije dijagnosticiranja motornih vozila, Nova knjiga, Podgorica, 2013.
3. Todorović, J., Inženjerstvo održavanja tehničkih sistema, Jugoslovensko društvo za motore i vozila, Beograd, 1993.
4. Adamović, Ž., Manojlović, N., Marinković, S., Ciljevi, struktura i troškovi funkcije održavanja mašina u industriji Srbije i u svetu, Konferencija „Napredne tehnologije u funkciji razvoja privrede“, Vrnjačka Banja, 2022.