

Dr ing. Jovan Todorović, full prof. CEng, FIMechE

Dr ing. Čedomir Duboka, MSAE

Dr ing. Živan Arsenić

Msc ing. Branko Vasić

Faculty of Mechanical Engineering, Belgrade University,  
Belgrade, 27. marta 80, Yugoslavia

UDK:629.113.004.5:65.012.34

## THE EVALUATION OF MAINTENANCE SUPPORT PERFORMANCE BY MEANS OF MAINTAINABILITY

Maintenance of commercial vehicles in large fleets, comprising a high number of units makes a complex system, exposed to various influences, mostly stochastic by nature. Therefore, it is not simple to make an evaluation of a maintenance system or to rank and measure its performance and express results by marks or grades. The same applies if only a part of maintenance system, such as maintenance organization or logistics is object of concern. The recent investigation realized within a fleet of city buses has shown that maintainability function, representing probability that maintenance actions for a vehicle or its item can be carried out within a stated time interval, may be used effectively for making evaluation of some features of maintenance systems. The examples explained in the paper demonstrate that this method is particularly convenient for assessing the quality of logistics support, i.e. for measuring maintenance support performance.

**Key words:** maintenance system, logistic,

## ODREĐIVANJE PERFORMANSI LOGISTIČKE PODRŠKE ODRŽAVANJU POMOĆU POGODNOSTI ZA ODRŽAVANJE

Održavanje u velikim voznim parkovima privrednih vozila je složen sistemski problem zbog dejstva velikog broja uticajnih faktora. Priroda većine od njih je stohastička. Imajući ovo u vidu, kod takvih sistema korišćenja vozila teško je razviti prikladan sistem održavanja. U isto vreme, postoji problem određivanja performansi sistema održavanja uz nemogućnost njihovog ocenjivanja diskretnim vrednostima.

Isti problem se javlja i kod pojedinih segmenata sistema održavanja, kao što su njegova organizacija ili logistička podrška. Obimna istraživanja koja su u skorije vreme obavljena sa flotom gradskih autobusa pokazuju da funkcija pogodnosti održavanja, koja predstavlja verovatnoću da će zadati postupak održavanja biti realizovan za zadato vreme, može da se dovoljno efikasno upotrebi za ocenu određenih osobina sistema održavanja. Primeri izloženi u ovom radu ukazuju na posebnu prikladnost pogodnosti održavanja za ocenjivanje logističke podrške, odnosno za određivanje i merenje performansi logističke podrške održavanju.

Održavanje predstavlja element logističke podrške svakom sistemu korišćenja vozila, a naročito u slučaju velikih voznih parkova. Ono se koristi za odlaganje ili sprečavanje nastanka otkaza, odnosno za njegovo otklanjanje ako se otkaz ipak dogodio. U vezi sa tim, neophodno je da održavanje ispunji niz zahteva izraženih funkcijom kriterijuma ili misijom održavanja. Primera radi, pred svaki sistem održavanja vozila u velikim voznim parkovima, a naročito u javnom gradskom saobraćaju postavlja se logičan zahtev da se, u svakom trenutku, obezbedi dovoljan broj vozila potrebnog nivoa raspoloživosti i pouzdanosti, a sa ciljem zadovoljavanja potreba korisnika na svim pravcima i linijama koje pokriva posmatrani saobraćajni sistem.

Sistem održavanja doprinosi ispunjenju postavljene funkcije cilja ako svi predviđeni postupci održavanja mogu da se realizuju za unapred propisano vreme. Ova osobina sistema održavanja se, u skladu sa najnovijim definicijama [1], meri performansama logističke podrške sistema održavanja.

U cilju kvalifikacije i kvantifikacije pomenutih performansi obavljen je eksperiment u jednom pogonu gradskog saobraćaja, koji u svom sastavu ima oko 150 autobusa. Primenjen je informacioni sistem originalno razvijen za potrebe ovog korisnika, koji se zasniva na primeni personalnih računara. U toku relativno kratkog intervala posmatranja procesa prikupljeno je preko 15.000 podataka o radu i održavanju vozila. Na osnovu toga su određene funkcije - pogodnosti održavanja za veći broj postupaka održavanja, a neke od njih su prikazane u Tablici 1. Za većinu od njih važi Vejbulov zakon raspodele, a samo u dva slučaja log-normalni zakon. Ovo se pripisuje činjenici da je većina postupaka kod kojih se pogodnost održavanja izražava Vejbulovim zakonom obavljena praktično bez čekanja, što znači da je u tim slučajevima postojala dobra logistička obezbeđenost. U slučaju održavanja koja su opisana log-normalnim zakonom uočena su znatna čekanja, tj. logistička podrška nije imala zadovoljavajuće performanse. Ovakvi zaključci biće predmet dalje analize.

**Ključne reči:** održavanje, sistem održavanja, logistika.