

ODRŽAVANJE SREDSTAVA LUČKE MEHANIZACIJE

Dr Deda Đelović, dipl. inž .
Luka Bar AD, Bar, Crna Gora

Visok rang značajnosti koji sredstva mehanizacije imaju u procesu pretovara tereta determiniše značaj održavanja sredstava, kao procesa kojim se sredstva zadržavaju u stanju „u radu”, odnosno vraćaju iz stanja „u otkazu” u stanje „u radu”. Pogodnim analizama se mogu izvesti direktne korelacije između parametara koji karakterišu proces eksploatacije sredstava (procesa pretovara tereta) i parametara procesa održavanja sredstava mehanizacije.

U radu su sagledani opšti aspekti održavanja sredstava lučke mehanizacije, sa posebnim akcentom na ciljevima održavanja, varijantama organizacije sistema održavanja, koncepcijama održavanja i elementima korelacije između održavanja i aspekata zaštite životne sredine.

Ključne reči: održavanje, ciljevi, koncept, organizacija.

PORT MACHINERY MAINTENANCE

Importance of the port machinery maintenance is determined by extremely high rank of significance of the port machinery in the cargo handling process. Results of appropriate analyses strongly confirm direct correlations between parameters characteristic for port machinery exploitation (cargo handling process) and those characteristic for port machinery maintenance process.

An overview on general aspects of port machinery maintenance is given in this paper. Special attention is focused on maintenance process objectives, maintenance concepts, different models of the maintenance system organization, as well as, to some relations between maintenance process and key environmental aspects in a port.

Keywords: Maintenance, Objectives, Concepts, Organization.

UVOD

Sredstva mehanizacije spadaju u ključne tehnološke elemente luke. Moguće je, pri tome, izdvojiti sledeće suštinske aspekte njene značajnosti - na osnovu [1]: povećanje efikasnosti realizacije odgovarajuće varijante transportnog lanca roba; redukcija troškova odgovarajuće varijante transportnog lanca roba putem smanjenja troškova pretovarnih operacija u luci; povećanje ukupnog kapaciteta luke; povećanje kvaliteta pruženih lučkih usluga; smanjenje zadržavanja sredstava transporta u luci po osnovu pretovarnih radnji; poboljšanje stepena iskorišćenja transportnih

sredstava (brodova, vagona, kamiona); povećanje sigurnosti pri radu, smanjenje broja profesionalnih bolesti i nezgoda pri radu, itd.

Pobrojani generalni aspekti značajnosti sredstava mehanizacije u direktnoj su vezi sa različitim aspektima značajnosti održavanja: važnost održavanja sa razvojnog aspekta (istraživanje pojave zastoja na sredstvima mehanizacije); važnost održavanja sa tehnološkog stanovišta (brzo zastarijevanje sredstava za rad usled tehnološkog i tehničkog progressa); značaj održavanja sa ekonomskog gledišta (pojava troškova usled eksploatacije sredstava mehanizacije); značaj održavanja sa tzv. socijalnog aspekta (činjenice da su sredstva mehanizacije u lošem i nesigurnom stanju izazivaju loše stanje i odnose); značaj održavanja u pogledu čuvanja raspoloživih resursa u kompaniji; itd.

Kontakt: dr Deda Đelović, dipl. inž.

„Luka Bar“ a.d., Bar, Obala 13. jula b.b., 85000 Bar, Crna Gora
E-mail: deda.djelovic@lukabar.cg.yu

CILJEVI ODRŽAVANJA SREDSTAVA LUČKE MEHANIZACIJE

Polazeći od pristupa koji, pri preciziranju ciljeva održavanja sredstava lučke mehanizacije, respektuje logiku odvijanja procesa pružanja lučkih usluga i ulogu sredstava lučke mehanizacije u tom procesu, mogu se izdvojiti sledeći osnovni ciljevi sistema održavanja [2]:

- obezbeđenje potrebnog nivoa operativne gotovosti sredstava lučke mehanizacije, čime se osigurava optimalna usklađenost između potencijalno potrebnog, N_p , i raspoloživog, N_r , broja sredstava mehanizacije odgovarajuće kategorije (definisanе tehnologijom izvršenja usluge koja je predmet zahtjeva korisnika usluga);
- obezbeđenje maksimalnog nivoa pouzdanosti sredstava lučke mehanizacije, odnosno minimizacija broja prekida procesa pružanja lučkih usluga usled otkaza sredstava lučke mehanizacije;
- minimizacija trajanja stanja «u otkazu» sredstva koje je otkazalo u procesu eksploatacije, što za sobom povlači minimizaciju negativnih posledica prekida procesa rada usled otkaza sredstava lučke mehanizacije; ...

Svaki od istaknutih (iz grupe osnovnih) ciljeva održavanja ima složenu strukturu, tačnije svoje «podciljeve». Stepēn ispunjenja pobrojanih (i ostalih) ciljeva sistema održavanja u direktnoj je korelaciji sa pokazateljima uspešnosti procesa pružanja lučkih usluga.

Polazeći od prethodno navedenih elemenata, može se konstatovati postojanje direktne veze između stepena ispunjenja ciljeva održavanja i adekvatnosti organizacije održavanja sredstava lučke mehanizacije. Naime, ukoliko se identifikuje činjenica da je stepēn ispunjenja nekog od utvrđenih ciljeva održavanja, saglasno usvojenim kriterijumima, nizak onda je to signal da, između ostalog, treba preispitati postojeću organizaciju održavanja i precizirati da li je neophodno pristupiti unapređenju organizacije održavanja.

OSNOVNE VARIJANTE ORGANIZACIJE ODRŽAVANJA SREDSTAVA LUČKE MEHANIZACIJE

U narednoj tabeli (Tabela 1.) su, za različite modele upravljanja lukom, identifikovane osnovne varijante organizacije održavanja sredstava lučke mehanizacije (portalne diza-

lice, pretovarni mostovi za suve rasute terete, kontejnerski kranovi,), sa stanovišta pripadnosti sistema održavanja i dominantnog oblika vlasništva nad sistemom održavanja.

Model upravljanja lukom	Vlasništvo nad sredstvima lučke mehanizacije	Varijante organizacije održavanja sredstava mehanizacije			
		Pripadnost sistema održavanja		Dominantno vlasništvo nad sistemom održavanja	
		U okviru luke	Van luke	Javno	Privatno
Service ports	Javno	*		*	
Tool ports	Javno	*		*	
Landlord ports	Privatno		*		*
Private service ports	Privatno		*		*

Tabela 1

Dakle, shodno sažetoj analizi čiji su rezultati prikazani u Tabeli 1, moguće su sledeće osnovne varijante organizacije održavanja sredstava lučke mehanizacije:

- Varijanta 1: Sistem održavanja unutar luke, sa dominantnim državnim vlasništvom nad sistemom;
- Varijanta 2: Sistem održavanja izvan luke, sa dominantnim privatnim vlasništvom nad sistemom;

Iz navedenih osnovnih varijanti se mogu izvesti različite podvarijante. Polazište za razmatranje prednosti i nedostataka različitih varijanti i podvarijanti organizacije održavanja sredstava lučke mehanizacije je činjenica da je postojanje sistema održavanja, bez obzira na poziciju (unutar ili van luke) ili vlasništvo (dominanto državno ili domiananto privatno), nužno i da adekvatnost njegove organizacije i efikasnost njegovog funkcionisanja predstavljaju jedan od osnovnih preduslova uspešnosti funkcionisanja luke (terminala).

KONCEPCIJE ODRŽAVANJA SREDSTAVA LUČKE MEHANIZACIJE - Održavanje po stanju

U skupu metoda održavanja čija primjena ima za cilj sprečavanje pojave otkaza sredstava mogu se identifikovati dvije grupe modela: «klasično» preventivno održavanje (po konstantnom datumu, po konstantnoj trajnosti,) i Održavanje prema stanju. Između ovih dviju grupa modela, bez obzira na činjenicu što oba podrazumijevaju preventivne aktivnosti, postoji značajna razlika.

Dok se kod «klasičnog» preventivnog održavanja pregled obavlja nakon isteka određenog vremena, kod Održavanja po stanju kontinuirano se mjere određene veličine i interveniše se onda ako je posmatrani parametar izvan definisanih granica. Prije nego se pristupi analizi glavnih preduslova uspostavljanja (uvođenja) Održavanja po stanju sredstava lučke mehanizacije, interesantno je razmotriti prednosti ovog koncepta održavanja.

Dakle, prednosti održavanja po stanju su (prilagođeno iz [2], [3], [4], [5]): povećanje stepena operativne gotovosti sredstava; omogućavanje da sredstva rade u optimalnom režimu rada, minimizirajući tako potrošnju energije; povećanje sigurnosti sredstava (vrijeme odziva kod utvrđivanja stanja omogućava zaustavljanje mašine prije postizanja granice otkaza, posebno u slučajevima kada nije moguće iznenadno zaustavljanje – npr. podizanje ili spuštanje tereta kod sredstava vertikalne mehanizacije); smanjenje troškova održavanja sredstava mehanizacije; povećanje zadovoljstva pri radu, kako kod rukovalaca sredstava, tako i kod održavalaca; Pobrojani elementi direktno utiču i na povećanje kvaliteta pruženih usluga.

Preduslovi uvođenja Održavanja po stanju u sistemu održavanja sredstava lučke mehanizacije

Da bi se uveo program Održavanja po stanju nužno je [3], [4], [5]: imati pogodnu organizaciju; imati pripremljeno osoblje; posjedovati potrebne instrumente i metode; imati potrebnu informacionu podršku; da mašine i komponente budu raspoložive za inspekcije; poznavati suštinu sistema na kome se vrši dijagnostika; pripremiti poslove, odnosno prikupiti detaljne informacije o predmetima održavanja (geometrija, snaga, ...); postaviti strateški plan mjerenja i obrade rezultata (koje veličine, koji parametri rada sredstava, vremenski intervali); poznavati metode, tehnike i mogućnosti koje se koriste za mjerenje raznih neelektričnih veličina (sila, moment, broj obrtaja, temperatura); poznavati metode obrade izmjerenih veličina; itd. ...

Tematika koja se odnosi na pobrojane preduslove uvođenja Održavanja po stanju u Dijagramima na narednim slikama su prikazani rezultati analiza uzroka koji generišu aspekte 2- ispuštanje u vodu (Slika 2.) i 4 – zagađivanje zemljišta (Slika 3.). Glavne

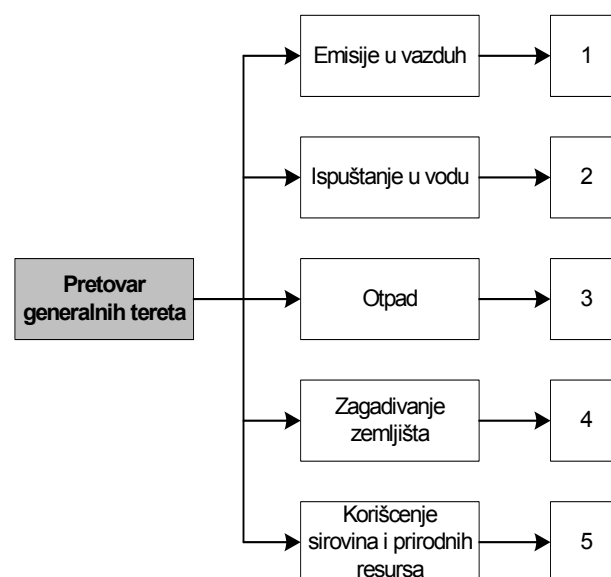
sistemu održavanja sredstava lučke mehanizacije je kompleksna i njena detaljnija analiza [11] zahtijeva značajno veći prostor nego je planirani obim Rada. Treba, ipak, istaći da su preduslovi koji se odnose na: organizaciju održavanja - koja obezbjeđuje optimalnu pri-mjenu izabranih metoda Održavanja po stanju; izvršioci koji izabrane metode treba da praktično primjenjuju; neophodnu opremu; i informacionu podršku koja će osigurati pravo-vremeno raspolaganje sa upravljačkim info-rmacijama; u prvom planu i predstavljaju «pre-duslove preduslova» efikasnog uvođenja i pri-mjene Održavanja po stanju.

ELEMENTI KORELACIJE ODRŽAVANJE – ASPEKTI ŽIVOTNE SREDINE

Identifikacija aspekata životne sredine pri pretovaru generalnih tereta

Identifikacija aspekata životne sredine (i vrednovanje uticaja na životnu sredinu) pri pretovaru tereta je proces koji se može podijeliti u četiri koraka (na osnovu [7]): Izbor tereta koji je predmet lučke usluge; Identifikacija aspekata životne sredine pri pretovaru tereta; Identifikacija uticaja na životnu sredinu; Vrednovanje značaja uticaja;

Aspekti životne sredine pri pretovaru generalnih tereta prikazani su dijagramom na Slici 1.

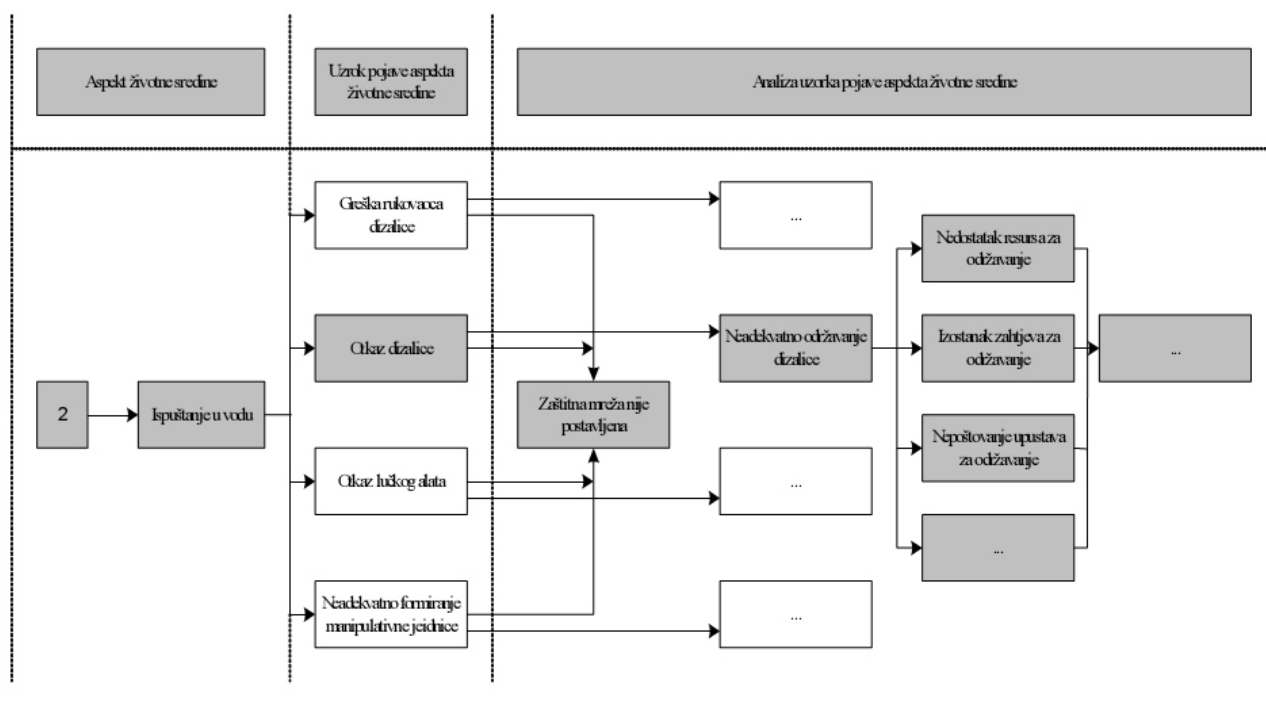


Slika 1. Aspekti životne sredine pri pretovaru generalnih tereta

podloge pomenutih analiza su bile: logika odvijanja procesa pretovara tereta i osnovni elementi tehnologije izvršenja manipulacija sa teretom (radna snaga – lučko transportni

radnici i rukovaoci sredstava mehanizacije, sredstva tehničke opremljenosti – sredstva

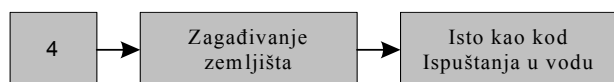
lučke mehanizacije i lučki alati)



Slika 2. Uzroci koji generišu Ispuštanje u vodu pri pretovaru generalnih tereta

Posledice zagađenja vode, generalno uzevši, mogu biti sljedeće: degradacija i zatrovanost vode, poremećaj hemizma vode, nemogućnost samoprečišćavanja vode, uništavanje biocenoze, ...

Sve ove posledice su u međusobnoj tijesnoj vezi. Za održavanje živog svijeta u vodama neophodna je prirodna ravnoteža hemizma sredine i međusobnih odnosa raznih populacija i zajednica. Unošenjem zagađujućih materija ravnoteža se remeti, jer mikroorganizmi koji prečišćavaju vodu se ili prekomjerno razvijaju ili uništavaju. Prekomjerni razvoj bakterija i algi ima za posledicu potrošnju kiseonika što onemogućava život drugim vodenim vrstama biocenoze, a njihovo uništavanje (naročito fitoplanktona), onemogućava obnovu kiseonika.



Slika 3. Uzroci koji generišu Zagađivanje zemljišta pri pretovaru generalnih tereta

Značajno je istaći da je Zagađivanje zemljišta, kao posledica pretovara tereta, zastupljeno u značajno manjoj mjeri u odnosu na Ispuštanja u vodu.

Otkaz sredstava mehanizacije u eksploataciji kao uzrok pojave aspekata životne sredine

Prethodnim analizama je utvrđeno da je jedan od osnovnih uzorka pojave aspekata životne sredine, koji su predmet analize (Ispuštanje u vodu i Zagađivanje zemljišta), otkaz u eksploataciji sredstava lučke mehanizacije. Negativne posljedice aspekata životne sredine determinisane su parametrima koji određuju otkaz (vrsta otkaza, manifestacija otkaza).

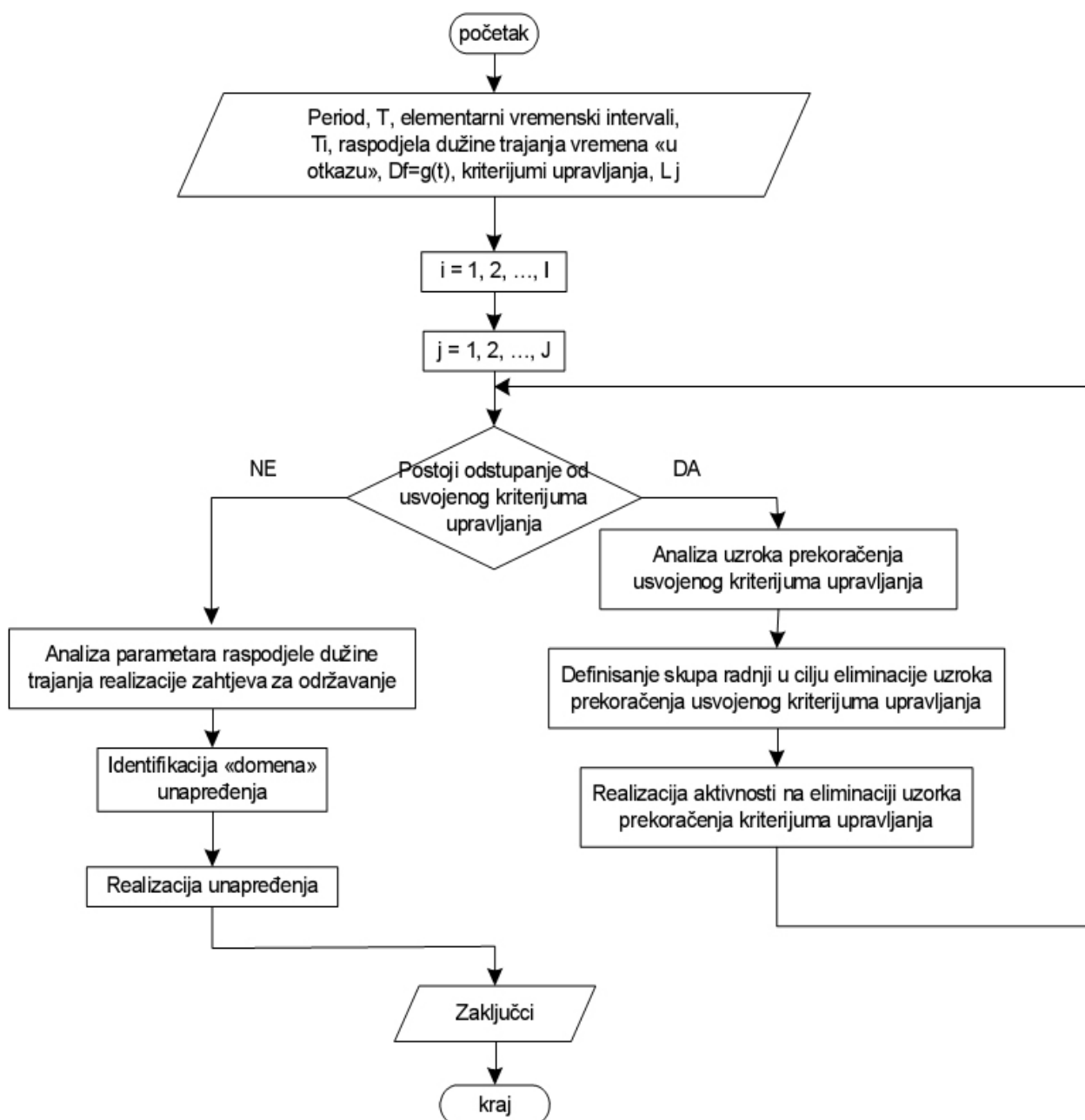
Prethodne konstatacija predstavljaju ključnu podlogu za identifikaciju uloge održavanja u optimizaciji aspekata životne sredine u procesu pretovara tereta.

Uopšteno govoreći, uloga održavanja u ovom domenu direktno proizilazi iz definicije održavanja - kao procesa kojim se sistem održava u stanju "u radu", odnosno vraća iz stanja "u otkazu" u stanje "u radu", u što kraćem vremenu i uz što niže troškove ... (na osnovu [8]). Dakle, uloga održavanja se svodi na minimizaciju kako broja pojavljivanja, tako i dužine trajanja otkaza, respektujući usvojene kriterijume upravljanja.

Uvođenje efekata aktivnosti održavanja (u optimizaciji aspekata životne sredine pri pretovaru tereta) u optimalno područje podra-

zumijeva adekvatno modelirane i na odgovarajući način sprovedene radnje na: uspostavljanu optimalnog modela organizacije održavanja; izboru optimalne koncepcije održavanja; optimalnom iskorišćenju resursa održavanja (kadrova u održavanju; materijala za održavanje; rezervnih djelova, mašina, ala-ta, opreme; radionica održavanja); itd.

Konstatno, pri tome, saglasno principu neprekidna poboljšanja [9], treba unapređivati sve elemente sistema održavanja. Ukoliko se kao indikator uspješnosti funkcionisanja sistema održavanja definiše dužina realizacije aktivnosti održavanja, D_f , onda se proces unapređenja održavanja može predstaviti sledećim dijagramom toka (Slika 4.).



Slika 4. Dijagram toka procesa unapređenja održavanja

Oznake na Slici 4. predstavljaju:

$i = 1, 2, \dots, I$ – broj elementarnih vremenskih intervala u ukupno posmatranom intervalu T ;

$j = 1, 2, \dots, J$ – broj usvojenih kriterijuma upravljanja;

ZAKLJUČAK

Održavanja je jedan od ključnih procesa koji karakterišu faze životnog ciklusa sredstava mehanizacije kod korisnika. Step en uspješnosti realizacije procesa održavanja u dire-

ktnoj je korelaciji sa parametrima procesa pretovara tereta (pružanja lučkih usluga) u cjelini. U radu sa sagledani određeni opšti aspekti upravljanja održavanjem sredstava lučke mehanizacije: ciljevi održavanja, organizacija održavanja, koncepcije održavanja, kao i određeni elementi korelacije između održavanja i aspekata životne sredine pri pretovaru generalnih tereta.

LITERATURA:

- /1/ Stipanić Lj.: Mehanizacija luka i lučkih terminala, Istarska naklada, Pula, 1982.g.
- /2/ Đelović D.: Konkretizacija ciljeva održavanja sredstava lučke mehanizacije, Zbornik radova sa konferencije «KOD 2002», Herceg-Novi, 2002.g.
- /3/ A. Baldin: Održavanje po stanju, II dio, Zbornik radova sa IIS proletnog seminara – savremene koncepcije održavanja, IIS, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 1989.g.
- /4/ Baldin A.: Održavanje po stanju, I dio, Zbornik radova sa IIS proletnog seminara – savremene koncepcije održavanja, IIS, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 1989.g.
- /5/ Adamović Ž., Jevtić M.: Preventivno održavanje u mašinstvu, Građevinska knjiga, Beograd, 1988.g.
- /6/ Adamović Ž.: Tehnička dijagnostika u mašinstvu, Privredni pregled, Beograd, 1986.g.
- /7/ JUS ISO 14004: 1997, Sistemi upravljanja zaštitom životne sredine, Opšte smjernice za principe, sisteme i postupke;
- /8/ Stanivuković D.: Pregled savremenih koncepcija održavanja, Zbornik radova sa IIS proletnih seminara »Savremene koncepcije održavanja«, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 1989.g.
- /9/ ISO 9001: 2001.
- /10/ Đelović D.: Faktori koji iniciraju proces investiranja u domenu unapređenja tehnologija pretovara tereta, Časopis

Istraživanja i projektovanja za privredu broj 8.

- /11/ Đelović D.: Neki aspekti analize faktora koji determinišu produktivnost sredstava mehanizacije u procesu lučkog pretovara, Časopis Istraživanja i projektovanja za projektovanje, broj 19. strana 41.