

ODREĐIVANJE ROKA REDOVNIH OPRAVKI ZA VUČNA VOZILA DETERMINATION OF TIME REGULAR REPAIR FOR TRACTION VEHICLES

Dragan B. Rajković

Sažetak – Redovne opravke vučnih vozila predstavljaju deo ukupnog održavanja vučnih vozila koje se sastoji od redovnog i vanrednog održavanja. Redovno održavanje se periodično ponavlja i unapred planira a vanredno održavanje se vrši radi otklanjanja kvarova. Rokovi redovnog održavanja odrađeni su Pravilnikom 241 (Pravilnik o održavanju železničkih vozila). Rokovi za redovne opravke podeljeni su na vremenski kriterijum i kriterijum pređenih kilometara. U radu se daje pregled toka promena kriterijuma redovnih opravki sa posebnim osvrtom na seriju elektro lokomotiva serije 441. Dati su i rezultati lokomotiva na kojima je izvršeno produženje roka trčanja između dve opravke za pređenih oko 20% kilometara.

Ključne riječi – Održavanje železničkih vozila, rokovi održavanja, serija 441.

Abstract – Regular repair towing vehicle is part of the overall maintenance of railway vehicles consisting of ordinary and extraordinary maintenance. Regular maintenance is recurrent and pre-planned and emergency maintenance is done to eliminate the problem. Deadlines regular maintenance placed by the Rules 241 (Regulation on maintenance of rolling stock). Deadlines for regular repair are divided into time criterion and the criterion of kilometers. This paper provides an overview of the flow changes the criteria of regular repair with special reference to a series of electric locomotives series 441. Also, the results of locomotives on which the renewal period running between the two repairs for about 20% of passed kilometers.

Key words – Maintenance of rolling stock, maintenance periods, Series 441

1. UVOD

Održavanje železničkih vozila propisano je Pravilnikom 241 koji nosi naslov “PRAVILNIK O ODRŽAVANJU ŽELEZNIČKIH VOZILA”. U članu 2 ovog Pravilnika stoji: Odredbe ovog pravilnika odnose se na železnička vozila normalnog koloseka uvrštena u park JŽ i to:

- A. Vučna vozila
 1. Lokomotive
 2. Motorne vozove
- B. Vučena vozila
 1. Putnička kola
 2. Teretna kola
- C. Vozila za železničke svrhe
 1. Kola za ispitivanje
 2. Kola za posebne železničke svrhe
 3. Pružna vozila
 4. Specijalna vozila za železničke svrhe.

U ovom radu razmatraće se vozila koja su u Pravilniku navedena pod A i to: lokomotive serije 441. Za ostala železnička vozila može se uzeti princip koji je dat u ovom radu sa posebnostima svake serije. Održavanje železničkih vozila može biti:

- redovno, koje se periodično ponavlja i unapred planira
- vanredno, koje se vrši radi otklanjanja kvarova, nedostataka ili istrošenja.

Redovno održavanje se deli na :

- stalni nadzor
- pranje i čišćenje
- kontrolne preglede
- redovne opravke.

Stalni nadzor, pranje i čišćenje, kontrolni pregledi i vanredne opravke čine takozvano *tekuće održavanje*, redovne opravke čine takozvano *investiciono održavanje*. Na redovnim opravkama se ulaganjem vozila dovodi u ispravno tehničko stanje, sposobno za redovnu eksploataciju bez većih intervencija do sledeće redovne opravke. U redovnom održavanju železničkih vozila postoje ciklusi i rokovi redovnog održavanja.

Pod ciklusom redovnog održavanja po važećem pravilniku podrazumeva se redosled kontrolnih pregleda [mesečni P1, tromesečni P3, šestomeselni P6, godišnji P12] odnosno redovnih opravki [srednja opravka SO, glavna opravka GO].

Pod rokom redovnog održavanja podrazumeva se proteklo vreme (kalendarsko), pređeni kilometri vozila ili drugi prikladni kriterijum, između dva pregleda odnosno dve opravke. Rok između dve opravke vozila kod svake serije vozničkih sredstava određuje se tako da većina vozila te serije mogu izdržati u eksploataciji do sledeće opravke bez većih vanrednih radova na vozilu. Ciklusi i rokovi dati su posebno za svaku vrstu i seriju železničkog vozila.

2. DOSADAŠNJE IZMENE PRAVILNIKA

Pravilnik 241 "PRAVILNIK O ODRŽAVANJU ŽELEZNIČKIH VOZILA" prema saznanjima izdavanja 1968, 1978, 1983 i 1995 godine. U ovim pravilnicima su se menjali rokovi za redovno održavanje. Donošenje i izmene ovog pravilnika vršila je Zajednica Jugoslovenskih Železnica. Prema pravilniku 241 iz 1968 ciklus opravki za elektrolokomotive bio je sledeći:

PO₁ – PO₂ – GO – PO₃ – PO₄ – GR

a rokovi između planskih opravki (PO) iznosili su 350000 km ili najviše dve godine.

Izmenom pravilnika 1978 godine propisan je sledeći ciklus redovnih opravki:

SO – GO – SO – GO – ---- SO – GO

a rokovi između srednjih (SO) i glavnih (GO) opravki su bili 600 000 km ± 15% po osnovu kilometra ili 5 godina maksimalno. Odlukom ŽTP "Beograd" od 2003 godine ciklus i rokovi u kilometrima su ostali isti ali je ukinuto kalendarsko ograničenje od 5 godina. Godine 2012 doneta je odluka o probnom produženju rokova redovnih opravki za vučna sredstva i motorne vozove gde se kriterijum pređenih kilometara za ograničenje roka trčanja za seriju 441 probno produžava za još 200 000 km (sa 800000 na 1000000 kilometara).

ŽTP "Beograd" je takođe na osnovu člana 5 "Pravilnika o održavanju železničkih vozila" vršio izmene rokova redovnog održavanja kontrolnim pregledima. Tako je na osnovu praćenja ponašanja lokomotiva serije 441 ukinut kontrolni petnaestodnevni pregled (P0) 1999 godine.

3. DOSADAŠNJA ISKUSTVA

Lokomotive serije 441 puštane su u saobraćaj po sledećoj dinamici:

God.puštanja	Brojevi lokomotiva
1969:	008,009,010,011,029,310,311,412,413,416, 418,419,420,421,422,423,424,
1970:	031,038,039,040,041,042,043,313,314,415, 417
1971:	060,062,064,066,068,312,314,315,316,317, 318, 19,320,321,322,323,324,325,326
1972:	074,075,076,077,078,086,087,088
1975:	507,508,509
1976:	510,511,512,513,514,515,516,517,518,519, 522, 23,525,527,530,532,601,602,603.
1977:	<u>604,</u> (78 komada)
1980:	701,702,703,704,705,706,707
1981:	708,709,710.
1986:	746,747,748,749.
1988:	<u>750,751,752,753</u> (18 komada)

Sve redovne opravke vršene su po važećem Pravilniku 241. Kao primer uzete su dve lokomotive na kojima su vršene opravke po godinama i po pređenom kilometru vršenja opravke što je dato u tabeli 1:

Broj lokomotive	God.	Km između opravke	God.	km između opravke
441-312 4.145.641 km	1973	397 922	1976	419 780
	1979	392 345	1985	700 687
	1991	532 940	2004	714 189
441-701 4.228.280 km	1985	666 914	1992	783 140
	1998	808 652	2007	818 305

Tabela 1: Sve izvršene redovne opravke

Iz tabele se vidi da su kod lokomotive (441–312) redovne opravke rađene po u to vreme važećem Pravilniku 241 (rok 350000 km ili rok dve godine) a da se kasnije nastavilo po u to vreme važećem pravilniku (rok 600000 km ili rok četiri godine) pa se onda prešlo na rok 800000 km i rok pet godina. Takođe je u tabeli dat ukupno pretrčani kilometar lokomotive koji je skoro isti kod obe lokomotive što je posledica stajanja lokomotive zbog udesa ili većeg dnevnog korištenja lokomotive ili oba razloga.

Kao mera pouzdanosti lokomotive uzima se broj defekata na 100 000 km koje je lokomotiva pretrčala i raspoloživost lokomotive. Raspoloživost je vezana kvarove koja zbog nedostatka delova može da bude velika i zato nije pouzdana pa je bolje za poređenje pouzdanosti uzeti broj defekata na 100 000 km. Iz podataka za seriju 441 koji se vode u predhodnih 10 godina koji su dati u tabeli 2:

Godina	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Prosek
Br.def na 100 000 km	12,41	16,88	14,39	13,37	11,70	11,70	12,54	12,73	11,48	10,06	12,76
Broj redovnih opravki	0	4	7	3	2	5	6	6	2	13	4.8

Tabela 2: Broj defekata na 100 000 km i broj izvedenih redovnih opravki po godinama

Iz tabele 2 se može zaključiti da broj izvršenih redovnih opravki nema uticaja na broj defekata na 100000 km. U tabeli se uočava da broj defekata na 100000 km nema pravilan raspored što se može opravdati velikim brojem uticaja na broj defekata (kvalitet i količina rezervnih delova, kvalitet održavanja, opterećenje lokomotiva, kadrovi, kvalitet pruga, brzina vozova i drugi uzroci koji proističu iz ovih uticaja).

4. RAZMATRANJE ROKOVA ZA REDOVNE OPRAVKE

Vremenski (kalendarski) rok kao kriterijum za izvršenje redovnih opravki pokazao se da je puno rastegljiv i da je redovno održavanje počelo sa rokom od dve godine pa se produžilo na četiri pa na pet i šest i napokon je ukinut kao kriterijum. Iako su lokomotive starosti od 24 do 42 godine pokazatelji pouzdanosti ne pokazuju veliki uticaj starosti na pouzdanost lokomotiva. Ovo se može objasniti obimom radova koji se vrši kod redovnih opravki. Naime obim radova i merne liste koje su propisane za izvršenje redovne opravke predviđaju kompletnu demontažu uređaja, sklopova i delova iz lokomotive. Demontirani uređaji, sklopovi, i delovi iz lokomotive podvrgavaju se rastavljanju, pranju i kontroli po propisanim mernim listama tako da se neispravnosti otklanjaju popravkom ili ugradnjom novih uređaja, sklopova i delova lokomotive. Obimom radova predviđeni su i obavezno zamenljivi delovi a ovo se odnosi na guma metal elemente, kotrljajne ležajeve, sklopnike, amortizere i veliki broj elektro delova. Završnim ispitivanjem lokomotive koje se izvodi po takođe propisanim mernim listama lokomotiva se skoro svodi na novi lokomotivu.

Kilometarski rok kao kriterijum za određenje roka redovne opravke takođe je imao trend za povećanje broja kilometara koji lokomotiva treba da pređe da bi se uputila u redovnu opravku. Počelo se sa 350 000 kilometra pa se produžilo na 600 000 pa na 800 000 km što se nije odrazilo na smanjenje pouzdanosti. Na produženje rokova naročito kilometarskog uticao je i proizvođač lokomotiva koji je za poslednju podseriju isporučenih lokomotiva (podserija700) predvideo 800000 km $\pm 15\%$. Naravno uz ove promene rokova kako kalendarskog tako i kilometarskog menjao se i propisani obim radova. Za najnovije lokomotive serije 444 koje su ustvari modernizovane lokomotive serije 441 proizvođač je dao kilometarski rok od 1 000 000 $\pm 15\%$ kilometara između dve redovne opravke. Proizvođači rezervnih delova kao što su amortizeri i metal guma elementi daju garanciju od milion kilometara za svoje proizvode. Između redovnih opravaka vrše se kontrolni pregledi koji se izvode svaki mesec sa različitim obimom radova na tri, šest i dvanaest meseci. Na ovim pregledima lokomotiva se pregleda po propisanim listama pregleda (pisani obim radova i propisane merne liste za izvršenje merenja) tako da se stanje uređaja, sklopova i delova stalno nalazi pod pažnjom stručnih lica u radionicama kao i od strane mašinovođa u vožnji.

Po sadašnjim propisima o održavanju koji su kancipirani kao plansko održavanje i to kako održavanje kontrolnim pregledima tako i redovnim opravkama. Ovaj rad razmatra postojeća iskustva posle produženja rokova između dve redovne opravke po pitanju kriterijuma pređeni kilometar. Na osnovu dosadašnjeg iskustva na lokomotivama serija 441, 461, 444 (po pet lokomotiva iz svake serije) podaci o eksploataciji lokomotiva dati su u tabeli 3:

	Pređeni kolometar	Broj defekata	Broj.defekata na 100000 km	Broj def .na 100 000 km za seriju u 2012g.
Seriya 441	446 178	34	7,62	13,1
Seriya 461	262 006	41	15,77	24,7
Seriya 444	195 283	2	1,02	5,1
Ukupno	903 437	77	-	-

Tabela 3: Eksploatacioni pokazatelji za lokomotive kojima je produžena trčanje za 200000 km

Pređeni kilometar po lokomotivama na kojima je izvršeno produženje roka trčanja za 200 000 km se kreće od 19 515 do 145 157 km od dana produženja do 30.06.2013 godine. Svih 15 lokomotiva pretrčalo je preko 900 000 kilometara a broj defekata je u okvirima proseka za svaku seriju koja ima produženje što se vidi u tabeli 3.

5. ZAKLJUČAK

Tokom eksploatacije lokomotiva serije 441 od puštanja u saobraćaj kriterijumi za odlazak lokomotiva u redovnu opravku su se menjali. Sa 350 000 km na 600 000 km promena je vršena početkom osamdesetih godina a promena sa 600 000 km na 800 000 km početkom devedesetih godina. Produženja trčanja nisu se odrazila na broj defekata na 100 000 km kao mere pouzdanosti lokomotiva. Za promenu roka trčanja lokomotiva sa 800000 km na 1 000 000 km na osnovu predhodnih iskustava za produženje i na osnovu preporuke proizvođača lokomotiva serije 441 da je rok trčanja 1 000 000 km za seriju 444 može se predvideti da neće biti problema. Tokom produženje roka trčanja vrši se analiza kao što je vršeno i devedesetih godina.

Na osnovu rezultata u eksploataciji lokomotiva na kojima je produženo trčanje za 200000 km koji su dati u tabeli 3 a za oko 20% pređenih kilometara od ukupnog produženja vidi se da nema povećanja broja defekata na 100 000 pređenih kilometara što ukazuje na dobar put za optimizaciju rokova između dve redovne opravke i smanjenja troškova za redovne opravke.

6. LITERATURA

- [1] JŽ „Pravilnik o održavanju železničkih vozila” Želnid, izdanja 1968, 1978, 1983, 1995 godine, Beograd.
- [2] D.B. Rajković.Promena kriterijuma za redovne opravke vučnih vozila serije 441, XV Želkon, 2012, Niš.