

# PROMENA KRITERIJUMA ZA REDOVNE OPRAVKE VUČNIH VOZILA SERIJE 441

Dragan B. RAJKOVIĆ<sup>1</sup>

**Rezime** – Kriterijumi za redovne opravke za vučna vozila dati su Pravilnikom 241. Tokom dugotrajnog praćenja konstatovano je da oba kriterijuma vremenski kriterijum (dat u godinama) i kilometarski kriterijum propisuju isključivanje vozila iz saobraćaja iako je vozilo u odličnom tehničkom stanju, posle isteka propisanih godina ili pređenih kilometara. Data je promena kriterijuma tokom eksploatacije vozila. U radu je razmatran vremenski kriterijum i kriterijum pređenih kilometara vozila u cilju pronalaženja optimalnih kriterijuma za izbacivanje vozila iz saobraćaja a na osnovu kriterijuma broja defekata na 100000 km i drugih kriterijuma.

**Ključne reči** – Redovne opravke, Pravilnik 241, serija 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:

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

Redovno održavanje se deli na :

- a) stalni nadzor
- b) pranje i čišćenje

- c) kontrolne preglede
- d) redovne opravke.

Stalni nadzor, pranje i čišćenje, kontrolni pregledi i vanredne opravke čine takozvano **tekuće održavanje**, a redovne opravke čine takozvano **investiciono održavanje**. Na redovnim opravkama se ulaganjem vozilo 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 voznih 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.

### 1.1. Dosadašnje izmene pravilnika

Pravilnik 241 “PRAVILNIK O ODRŽAVANJU ŽELEZNIČKIH VOZILA” prema saznanjima (u posedu su autora) izdati su 1968, 1978, 1983 i 1995

<sup>1</sup> Dragan B. Rajković, dipl.inž.maš, AD, „Železnice Srbije“, Novi Sad Ložionička 7, draganbrajkovic@gmail.com

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 – RO 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. Ove 2012 godine 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.

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.

## 1.2. Dosadašnja iskustva

Lokomotive serije 441 pustane su u saobraćaj po sledećoj dinamici:

God. puštanja	Brojevi lokomotiva
<b>1969:</b>	008,009,010,011,029,310,311,412,413,416,418,419,420,421,422,423,424,
<b>1970:</b>	031,038,039,040,041,042,043,313,314,415,417
<b>1971:</b>	060,062,064,066,068,312,314,315,316,317,318,319,320,321,322,323,324,325,326
<b>1972:</b>	074,075,076,077,078,086,087,088
<b>1975:</b>	507,508,509
<b>1976:</b>	510,511,512,513,514,515,516,517,518,519,522,523,525,527,530,532,601,602,603.
<b>1977:</b>	604, (78 komada)
<b>1980:</b>	701,702,703,704,705,706,707
<b>1981:</b>	708,709,710.
<b>1986:</b>	746,747,748,749.
<b>1988:</b>	750,751,752,753 (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 i datumima vršenja opravke što je dato u tabeli 1 :

Tabela 1. Sve izvršene redovne opravke

Br.lok	God.	km	God.	km
441-312 4.145.641 km	1973	397 922	1976	419 780
	1979	392 345	1985	700 687
441-701	1991	532 940	2004	714 189
	1985	666 914	1992	783 140

	1998	808 652	2007	818 305
--	------	---------	------	---------

Iz tabele se vidi da su kod lokomotive (441–312) redovne opravke radene po u to vreme važećem Pravilniku 241 (350000 km i dve godine) a da se kasnije nastavilo po u to vreme važećem pravilniku (600000km i četiri godine) pa se onda prešlo na 800000 km i 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 koji zbog nedostatka delova može da bude velika i zato 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.:

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

Godina	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Br. def na 100 000km	12.41	16.88	14.39	13.37	11.70	11.70	12.54	12.73	11.48	10.06
Br. red.opr.	0	4	7	3	2	5	6	6	2	13

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 jako velikim brojem uticaja na broj defekata (kvalitet i količina rezervnih delova, kvalitet održavanja, opterećenje lokomotiva, kadrovi, kvalitet pruga, brzina vozova i dosta drugih uzroka koji proističu iz ovih uticaja).

## 2. 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 produžio na četiri pa na pet i onda 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

<sup>1</sup> Име и презиме аутора, титула и занимање, установа и адреса, е-маил.

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 350000 kilometra pa se produžilo na 600000 pa na 800000 km što se nije odrazilo na smanjenje pouzdanosti. Na produženje rokova naročito kilometarskog uticao je i proizvođač lokomotiva koji je za poslednju seriju isporučenih lokomotiva ( podserija 700 ) 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 uvođenje kombinaciju koncepcija planskog održavanja i održavanja po stanju. Plansko održavanje bi bio deo održavanja koji se sprovodi mesečno kao i do sada sa svim karakteristikama koje ga određuju. U ovom delu održavanja se ne menja ništa i sprovodi se po dosadašnjim pravilima i metodama. Promene bi nastale u delu planskog održavanja u delu redovnih opravki. Redovne opravke se po novoj koncepciji ne planiraju dugoročno kao do sada odnosno menja se kriterijum za slanje u redovnu opravku a do kriterijuma se dolazi probnim produžavanjem kilometarskog roka. Rok se može produžiti prvo za 200000 km uz redovno praćenje stanja uređaja, sklopova i delova tokom kontrolnih pregleda. Pored praćenja stanja lokomotive u radionicama praćenje lokomotive se sprovodi tako što se prate eksploatacioni parametri lokomotive i to broj defekata na 100000 kilometara pređenog puta lokomotive. Pored brojčanog praćenja da se broj drastično ne poveća iznad proseka potrebno je svaki defekt analizirati u smislu da li defekt pokazuje preveliku

istrošenost uređaja, sklopa ili dela. Defekti se i sada prate i analiziraju tako da postoje službe i obučeni ljudi koji su u toku sa poslom analize defekata i treba reći da ovo praćenje vrše ljudi iz održavanja i vuče.

### 3. 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 1000000 km na osnovu predhodnih iskustava za produženje i na osnovu preporuke proizvođača lokomotiva serije 441 da je rok trčanja 1000000 km za seriju 444 može se predvideti da neće biti problema. Produženje roka trčanja treba da se vrši kao što je vršeno i devedesetih godina, kao probno na lokomotivama, tako da se prate parametri pouzdanosti te ako se desi veliko povećanje parametara i ako se analizom promene (povećanje) zaključi da je promena nastala zbog produženja roka trčanja treba smanjiti rok produženja ili napustiti ideju o produženju roka što nije verovatno da će se desiti.

### LITERATURA

- [1] JŽ „Pravilnik o održavanju železničkih vozila” Želnid, izdanje 1968, 1978, 1983, 1995 godine, Beograd.

## THE CHANGE OF THE CRITERIA FOR REGULAR REPAIRS FOR TRACTION VEHICLES FROM THE SERIES 441

Dragan B. RAJKOVIĆ<sup>1</sup>

*Summary - Criteria for the regular repairs for traction vehicles are defined by the Book of Regulations 241. During a long-term follow up, it was found that both criteria - time criterion (expressed in years) and kilometer criterion stipulate exclusion of a vehicle from the traffic, even if the vehicle is in excellent technical condition, after the expiration of stipulated years or kilometers crossed. A change of criteria during the vehicle exploitation was given. In the paper time criterion and criterion of crossed kilometers were considered with purpose of finding optimal criteria for exclusion of vehicles from the traffic based on the number of defects on 100,000 km and other criteria.*

<sup>1</sup> Име и презиме аутора, титула и занимање, установа и адреса, е-маил.

<sup>1</sup> Име и презиме аутора, титула и занимање, установа и адреса, е-маил.