

SAVREMENOM KONTROLOM EFIKASNOSTI PRIGUŠENJA AMORTIZERA KAO METOD POVEĆANJA EFIKASNOSTI KOČENJA VOZILA / MODERN CONTROL OF SHOCK ABSORBER DAMPING EFFICIENCY AS A METHOD OF INCREASING VEHICLE BRAKING EFFICIENCY

Prof.dr Nikola Manojlović¹, Prof. dr Milan Plavšić¹, Vladimir Trkulja², dipl.ing.

¹Internacionalni univerzitet Travnik, 72270 Travnik, Aleja konzula – Meljanac bb, BiH

² Mašinska škola Prijedor, Nikole Pašića 4, Prijedor, BiH

e-mail: nikolad.manojlovic@gmail.com, milan.plavsic2013@gmail.com,
vtrkulja4@gmail.com

Izvorni naučni rad

<https://www.doi.org/10.58952/zr20261501474>

UDK / UDC 629.1.07:621.43

Sažetak

Kontrolom tehničke ispravnosti motornih vozila, vidljivo je da određen broj vozila ima neispravne amortizere kod kojih je smanjena efikasnost prigušenja i asimetrično odstupanje na prednjoj i zadnjoj osovini vozila. Ovo saznanje je odredilo da se izvrše ispitivanje uticaja ispravnosti amortizera na vrijednost zaustavnog puta kočenja. Ispitivanjem je utvrđeno da tehnička ispravnost amortizera ima određeni uticaj na dužinu zaustavnog puta kod kočenja vozila. Kontrolom i dijagnostikom stanja amortizera i pravovremenim održavanjem obezbijediti veću ispravnost amortizera, čime bi se postigla veća efikasnost kočenja i bezbjednost kretanja vozila.

Ključne riječi: amortizer, kontrola, kočenje, efikasnost

JEL klasifikacija: R41, L62, O33

Abstract

By checking the technical correctness of motor vehicles, it is evident that a certain number of vehicles have faulty shock absorbers with reduced damping efficiency and asymmetrical deviation on the front and rear axles of the vehicle. This finding determined that testing the impact of shock absorber correctness on the value of the braking distance was carried out. The testing determined that the technical correctness of the shock absorber has a certain impact on the length of the braking distance when braking the vehicle. By checking and diagnosing the condition of the shock absorber and timely maintenance, ensure greater correctness of the shock absorber, which would achieve greater braking efficiency and vehicle movement safety.

Keywords: shock absorber, control, braking, efficiency

JEL classification: R41, L62, O33

UVOD

Sa razvojem i usavršavanjem motornih vozila potrebno je pratiti stanje tehničke ispravnosti vozila u eksploataciji. Činjenica da u saobraćaju imamo vozila sa velikim brojem pređenih kilometara i velike starosti, potrebno je sagledati sve aspekte tehničke ispravnosti. Pošto većinu vozila čine konvencionalna vozila, ukazuje se potreba za istraživanjem i aktivnostima da bi se povećao stepen tehničke ispravnosti, prvenstveno sistema za kočenje, upravljanje i oslanjanje. Adekvatnim načinom kontrole, utvrditi stanje tehničke ispravnosti sistema za oslanjanje- amortizera. Upotrebom novih dijagnostičkih metoda i kvalitetnim održavanjem postići veću tehničku ispravnost sistema za oslanjanje, odnosno elemenata prigušenja oscilacija – amortizera. Elementi sistema za prigušenje oscilacija su jedan od najvažnijih elemenata sistema oslanjanja vozila, jer direktno utiču na stabilnost, upravljivost i bezbjednost u toku vožnje. Osnovna funkcija elemenata za prigušenje oscilacija - amortizera da obezbjeđe, kontinualni kontakt između podloge i točka, čime se obezbjeđuje efikasno prenošenje sila i kontrola vozila u različitim uslovima vožnje. Istraživanjem i kontrolom će se utvrditi stanje neispravnosti sistema za oslanjanje, odnosno elemenata za prigušenje oscilacija – amortizera. Sem utvrđivanja neispravnosti elemenata prigušenja oscilacija, potrebno je utvrditi zavisnost dužine puta kočenja od tehničke ispravnosti amortizera. Pokazati koji uređaji i metode mogu adekvatno vršiti testiranje i kontrolu efikasnosti prigušenja oscilacija – amortizera. Metodom dati određene mjere i načine kako povećati efikasnost kočenja upotrebom tehnički ispravnih elemenata za prigušenje oscilacija – amortizera.

1. SISTEM ZA OSLANJANJE VOZILA

Veza između vozila i puta se ostvaruje sistemom za oslanjanje. Sama činjenica da sistem za oslanjanje ima zadatak da sve reaktivne sile i momente koji se pojavljuju između tla i točka, prenese na ram ili karoseriju, uz adekvatno prigušenje oscilacija i udarnih opterećenja. Time se obezbjeđuje stabilnost vozila kod kočenja, upravljanja, kretanja u krivinama i udobnosti vozila. Sistem oslanjanja vozila predstavlja bitan sistem i sastoji se od podсистema i mehanizama a to su: mehanizam za vođenje točka, elastični elementi, elementi za prigušenje, elementi stabilizacije.

2. ELEMENTI ZA PRIGUŠENJE OSCILACIJA – AMORTIZERI

Amortizeri predstavljaju bitan element sistema oslanjanja vozila jer direktno utiču na stabilnost, upravljivost i bezbjednost tokom vožnje. Njihova osnovna uloga je da obezbjeđe kontinualni kontakt između podloge i točka, čime se obezbjeđuje efikasno prenošenje sila i kontrola vozila u različitim uslovima vožnje.

Kod nailaska vozila preko neravnine elastični prigušni elementi se sabijaju. Nastale udare apsorbira sistem oslanjanja koji sprečava kontakte između ogibljene i neogibljene mase. Opruge sprečavaju da amortizovane komponente M_2 (karoserija vozilo + teret) dođu u dodir sa neamortizovanim komponentama M_1 (osovina + točkovi). S obzirom na to da se frekvencije oscilovanja osovine i točka odnosno karoserije međusobno razlikuju, amortizer svojom funkcijom prigušuje obje oscilacije. Upravo stoga amortizer se postavlja između karoserije i nosećih elemenata točka. Elementi za prigušenje amortizera treba da zadovolje visoke kriterije, da brzo prigušuju oscilacije vozila i time sprečavaju pojavu rezonancije koja može da se pojavi ukoliko se oscilacije brzo ne priguše.

Karakteristika amortizera je definisana silom prigušenja F , zavisnom od brzine kretanja klipa u radnom cilindru amortizera. Karakteristike sile amortizera određuju se prema težini vozila, konstrukciji osovine i opruga i drugih elemenata sistema oscilovanja. Za amortizer su značajne maksimalne sile prigušenja pri sabijanju i istezanju, kapacitivnosti i umanjenja kapacitivnosti, zbog pretvaranja kinetičke energije u toplotnu.

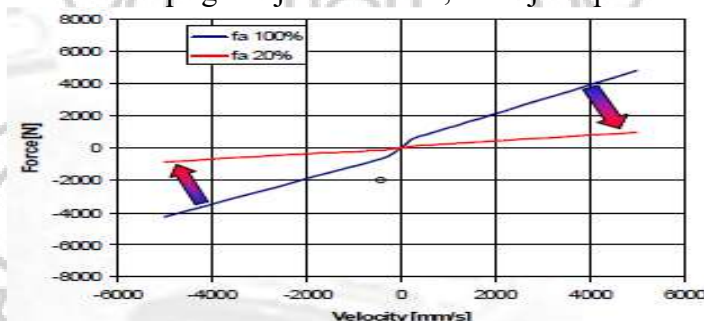
Karakteristike amortizera ukazuju na to da se amortizeri razlikuju po progresivnim, digresivnim i linearnim dejstvima. Tokom eksploatacije amortizeri gube svoja svojstva gdje se smanjuje sila prigušenja, a time i njegova efikasnost.

Ispravni amortizeri na vozilu svojom konstrukcijom i funkcionalnošću treba u toku vožnje da osiguraju:

- a) Bezbjednost u vožnji;
- b) udobnost u vožnji;
- c) efikasno prigušenje oscilacija;
- d) kontakt između podloge i točka.

3.STANJE KOD KRETANJA MOTORNIH VOZILA

Kod kretanja motornih vozila ,stanje sistema oslanjanja, odnosno elemenata prigušenja oscilacija – amortizera , zbog neispravnosti amortizera ne obezbjeđuje bezbjedno kretanje motornih vozila. Kod neispravnosti - istrošenosti amortizera imamo degradacije karakteristika, odnosno smanjenje efikasnosti prigušenja amortizera, kako je to pokazano na slici broj 1.



Slika br. 1: Uticaj istrošenosti amortizera na njegove karakteristike (10)

Sa slike 1 vidljivo je da je došlo do smanjenja sile prigušenja kada je efikasnost prigušenja svedena na 20%. Na istoj slici prikazana je linija sa oznakom 100% i predstavlja karakteristiku novog amortizera. Redovnim i preventivnim tehničkim pregledima , koja su vršena , nije vršena adekvatna kontrola sistema za oslanjanje , a posebno elemenata prigušenja – amortizera .Medjutim preventivnim tehničkim pregledima Automoto Saveza R.S. je u poslednjih 5 godina utvrdio stanje tehničke ispravnosti za uređaj za kočenje i uređaj za upravljanje , pri čemu je konstatovano :

a) Broj neispravnih uređaja za kočenje je 20 % u odnosu na broj pregledanih vozila , odnosno 46% u odnosu na broj neispravnih motornih vozila

b) Broj neispravnih uređaja za upravljanje je 8 % u odnosu na broj pregledanih vozila , odnosno 15 % u odnosu na ukupan broj neispravnih motornih vozila.

Broj vozila koja su registrovana u R.S. imaju 240 000 pređenih kilometra prosječno po vozilu i prosječnu starost od 18 godina, kao i da su putevi oštećeni i loše održavani, može se zaključiti da su radne sposobnosti amortizera znatno smanjene . Čijenica , da je kontrola ispravnosti i održavanje amortizera neadekvatno , kao i da su izostale preventivne aktivnosti , ukazuje da vozila imaju smanjenu bezbjednost sa aspekta kretanja, kočenja i stabilnosti. U kritičnim situacijama , kod kretanja motornog vozila oslabljeni amortizeri imaju za posljedicu :

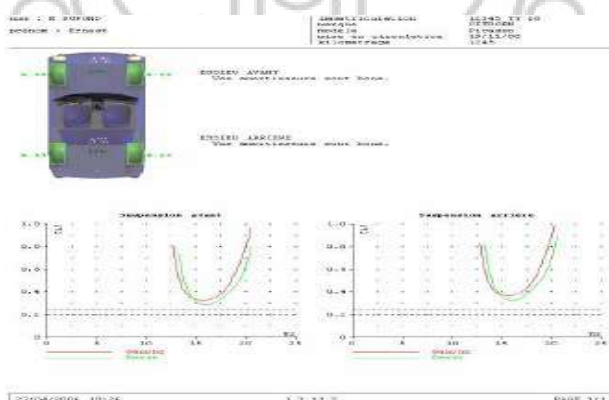
- Vozilom se teško upravlja u krivini i dolazi do zanošenja
- Vozilo reaguje osjetljivo na bočni vjetar
- Zaustavni put se produžava
- Amortizeri se oštećuju pri većim neravninama i rupama na putu
- Rizik od proklizavanja po mokrim voznim podlogama se povećava

4.KONTROLA TEHNIČKE ISPRAVNOSTI AMORTIZERA

Na osnovu gore navedenih saznanja da elementi prigušenja – amortizeri imaju značajnu ulogu za funkcionisanje i ispravnost motornih vozila , vršena su dodatna istraživanja u sklopu kontrole ispravnosti putničkih motornih vozila i poseban akcenat je dat kontroli stanja ispravnosti amortizera i kočionog sistema.

Testiranje i kontrola je vršena na 351 putničkih motornih vozila , na raznim lokacijama u R.S. Kontrolom i provjerom je utvrđeno sljedeće : efikasnost prigušenja oscilacija pojedinačno za svaki amortizer , razlika između efikasnosti prigušenja koju ostvaruju amortizeri na prednjoj I zadnjoj osovini i kvarovi utvrđeni vizuelnim pregledom . Vizuelnim pregledom se utvrđuju mogući kvarovi kao što su -uljna magla na amortizeru (A1), uočljivi tragovi ulja na amortizeru (A2) ,sredstvo za zaštitu donjeg postroja na amortizerima (A3),sloj hroma na klipnjači skinut (A4)oštećena klipnjača (A5), i drugi kvarovi.

Tester uređajem utvrđena je efikasnost prigušenja oscilacija koju ostvaruju amortizeri i koje prikazuju rezultati ispitivanja . Amortizeri su neispravni ako im je koeficijent efikasnosti prigušenja - 0.2 , kao i ukoliko je razlika efikasnosti prigušenja koji ostvaruje lijevi i desni amortizer na prednjoj i zadnjoj osovini - 25 % , kako je to prikazano na slici br. 2.



Slika br. 2. Ispis rezultata kontrole amortizera

Rezultati ispitivanja su prikazani u tabeli br. 1.

Tabela 1. prikaz stanja tehničke ispravnosti amortizera prema istrošenosti , odnosno efikasnosti amortizera i vizuelnog pregleda

Red. br.	MODEL	km	Kof.ef. am. ki				Razlika ki		Procenat razlike		Vr. kv.	Ispr. efik. am.	Ispr. po ki	Ukupna ispr./ neispr.
			ppl	ppd	zzl	zzd	ppl - pd	zzl - zd	pred.	zad.				
1	TOYOTA	18227	0.27	0.29	0.34	0.32	0.02	0.02	6	5	-	1	1	1
2	OPEL CORSA	18300	0.52	0.63	0.27	0.25	0.11	0.02	17	7	-	1	1	1
3	VW VENTO	20000	0.60	0.66	0.25	0.24	0.06	0.01	9	4	-	1	1	1
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
349	VW PASSAT	570000	0.57	0.42	0.68	0.41	0.15	0.27	26	39	A ₄	1	2	2
350	VW 1200-1300	604000	0.47	0.39	0.20	0.18	0.08	0.02	17	10	-	2	1	2
351	MERCEDES BENZ	900000	0.38	0.41	0.36	0.34	0.03	0.02	7	5	-	1	1	1

Rezultati kontrole i ispitivanja pokazuju da od kontrolisanih 356 vozila imamo 142 vozila sa registrovanim neispravnostima amortizera i nedozvoljenom asimetričnošću

5. ISTRAŽIVANJE UTICAJA EFIKASNOSTI PRIGUŠENJA AMORTIZERA NA DUŽINU ZAUSTAVNOG PUTA

Postoje određene preporuke proizvođača kao i iskustvena saznanja koja ukazuju na to da se povećanjem broja kilometara, povećava istrošenost amortizera, što ima uticaj na povećanje zaustavnog puta vozila. Iz gore navedenih saznanja vidljivo je da stanje amortizera ima uticaj na kretanje vozila u svim režimima rada vozila, pri ubrzanju, usporenju i vožnji u krivini

Evidentno je da na osnovu pretpostavke da stanje amortizera utiče na zaustavni put, odnosno efikasnost kočenja, kao i rezultata datih u tabeli broj 1, iz koje je vidljivo da se u saobraćaju nalazi veliki broj vozila sa neispravnim amortizerima, pristupilo se eksperimentalnom istraživanju uticaja amortizera na efikasnost kočenja.

Za eksperimentalno istraživanje korišteno je vozilo Golf 4. Testiranje je vršeno na suhom asfaltu, autodroma Zalužani. Brzina kojom je vršeno istraživanje bila je $V_z = 50$ km/h. Ispitivanje kočionih performansi: zaustavni put, usporenje, vrijeme ibrzine je vršeno sa uređajem Vericom VC 3000, a ispitivanje efikasnosti prigušenja oscilacija koje ostvaruje amortizer sa uređajem Testerom za ispitivanje efikasnosti prigušenja na frekvenciji od 15Hz. Ispitivanje kočionih performansi u zavisnosti od stanja amortizera, vršeno je u tri faze sa prosječno izračunatim koeficijentom $k_i = (k_{p1} + k_{pd} + k_{zl} + k_{zd}) / 4$, gdje su k_{p1} , k_{pd} , k_{zl} i k_{zd} uzmerene vrijednosti efikasnosti prigušenja koji ostvaruje lijevi i desni amortizer na prednjoj osovini, odnosno lijevi i desni amortizer na zadnjoj osovini i to:

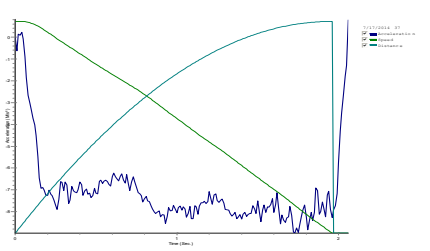
- Prva faza ispitivanja vozila sa ugrađenim amortizerima, koji su neispravni, gdje je koeficijent efikasnosti prigušenja $k_1 = 0,1$
- Druga faza: ispitivanje vozila sa amortizerima, koji su se nalazili na vozilu, gdje je koeficijent efikasnosti prigušenja $k_2 = 0,272$
- Treća faza: ispitivanje vozila sa ugrađenim novim amortizerima amortizerima, gdje je koeficijent efikasnosti prigušenja $k_3 = 0,525$

5.1. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

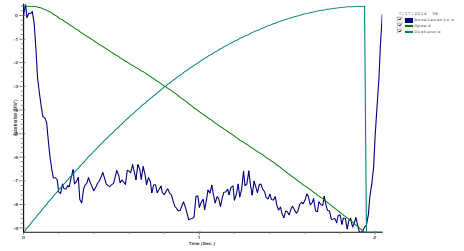
Prva faza: Rezultati mjerenja performansi kočnog sistema vozila, sa ugrađenim amortizerima na vozilu, sa koeficijentom efikanosti prigušenja $K_1 = 0,1$ i zadanom brzinom $V_z = 50$ km / h prdstavljeni su u tabeli 2. Vršena su četiri mjerenja zaustavnog puta i ostalih performansi kočnica, što je dijagramski predstavljeno na slikama, 3, 4, 5, 6.

Tabela 2: Rezultati ispitivanja kočnih performansi ($v_z = 50$ km/h, $k_i = 0,1$)

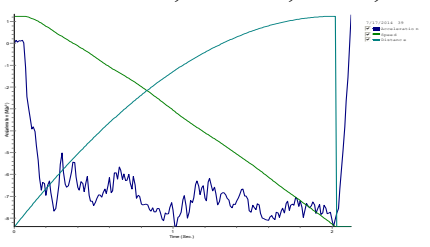
Redni broj	Brzine [km/h]	Vrijeme [s]	Put [m]	a_{is} [m/s ²]	a_{imax} [m/s ²]	a_{isb} [m/s ²]	Zadana brzina v_z [km/h]	Put za v_z [m]
1	50,67	1,96	14,90	-7,182	-8,985	0,177	50	14,51
2	50,50	1,94	14,77	-7,227	-9,177	0,152	50	14,48
3	49,07	2,02	14,88	-6,745	-8,389	0,483	50	15,46
4	54,52	1,90	16,66	-7,971	-10,538	-0,532	50	14,20
Szs ₁								14,63



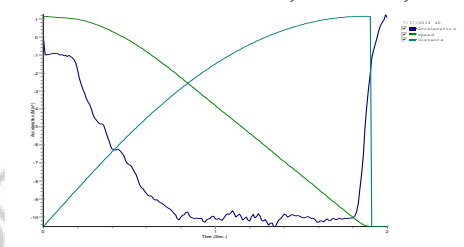
Slika 3: Brzina 50,67 km/h, $k_i = 0,1$



Slika 4: Brzina 50,50 km/h, $k_i = 0,1$



Slika 5: Brzina 49,07 km/h, $k_i = 0,1$

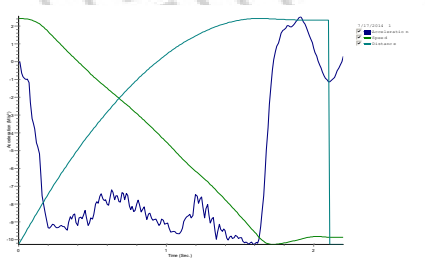


Slika 6: Brzina 54,52 km/h, $k_i = 0,1$

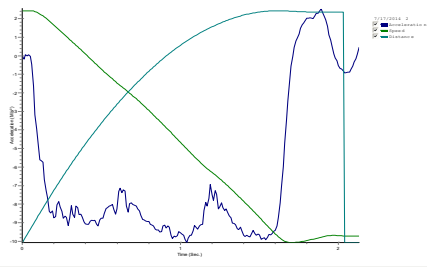
Druga faza: Rezultati mjerenja performansi kočnog sistema vozila sa ugrađenim amortizerima na vozila sa koeficijentom efikasnosti prigušenja $k_2 = 0,272$ i zadanom brzinom $V_z = 50$ km/h , su dati u tabeli broj 3 , I na slikama 7,8,9,10

Tabela 3: Rezultati ispitivanja kočnih performansi ($v_z = 50$ km/h, $k_i = 0,272$)

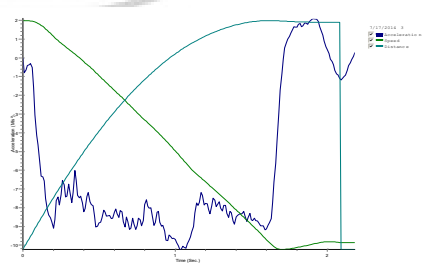
Redni broj	Brzine [km/h]	Vrijeme [s]	Put [m]	a_{is} [m/s ²]	a_{imax} [m/s ²]	a_{isb} [m/s ²]	Zadana brzina v_z [km/h]	Put za v_z [m]
1	48,56	2,10	11,86	- 6,424	- 10,271	0,043	50	12,57
2	48,14	2,03	11,56	- 6,587	- 10,069	0,167	50	12,47
3	46,26	2,08	11,07	- 6,178	- 10,226	0,218	50	12,92
4	51,69	2,46	13,13	- 5,836	- 11,488	-0,536	50	12,30
SZS4								1248



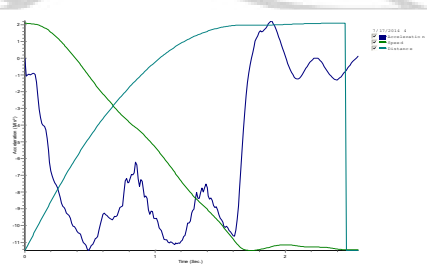
Slika 7: Brzina 48,56 km/h, $k_i = 0,272$



Slika 8: Brzina 48,14 km/h, $k_i = 0,272$



Slika 9: Brzina 46,26 km/h, $k_i = 0,272$

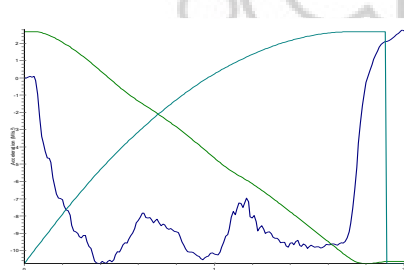


Slika 10: Brzina 51,69 km/h, $k_i = 0,272$

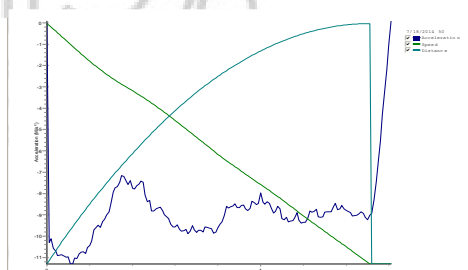
Treća faza: Rezultati mjerenja performansi kočnog sistema vozila sa ugrađenim amortizerima na vozilu sa koeficijentom efikasnosti prigušenja $k_3 = 0,525$ i zadanom brzinom $V_z = 50$ km/h su predstavljeni u tabeli broj 4, i na slikama 11,12,13,14,,

Tabela 4: Rezultati ispitivanja kočnih performansi ($v_z = 50$ km/h, $k_i = 0,525$)

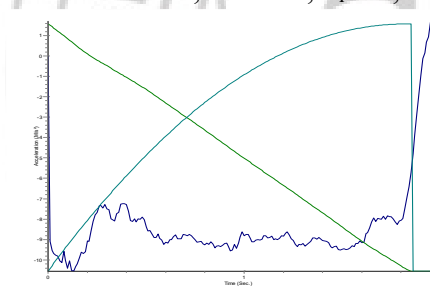
Redni broj	Brzine [km/h]	Vrijeme [s]	Put [m]	a_{is} [m/s ²]	a_{imax} [m/s ²]	a_{isb} [m/s ²]	Zadana brzina v_z [km/h]	Put za v_z [m]
1	53,69	1,90	13,87	- 7,847	- 10,750	- 0,269	50	11,95
2	49,60	1,51	10,20	- 9,125	- 11,303	- 0,467	50	10,37
3	58,83	1,85	14,94	- 8,830	- 10,560	- 0,867	50	10,86
4	52,45	1,60	11,44	- 9,105	- 11,440	- 0,394	50	10,39
Szs7								10,81



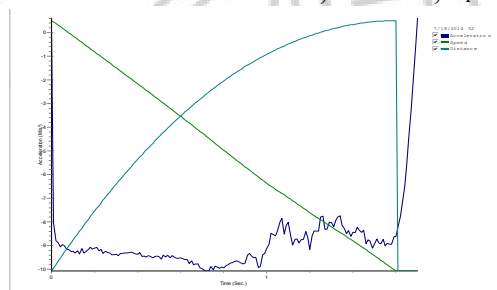
Slika 11. Brzina 53,69 km/h, $k_i = 0,525$



Slika 12. Brzina 49,60 km/h, $k_i = 0,525$



Slika 13. Brzina 58,83 km/h, $k_i = 0,525$



Slika 14. Brzina 52,45 km/h, $k_i = 0,525$

Podaci za vrijednost koeficijenta efikasnosti prigušenja amortizera i zaustavnog puta kočenja vozila, datog na osnovu 4 mjerenja sa srednjim zaustavnim putem na zadanu brzinu $V_z = 50$ km/h (50 km /h) datih u tabelama T₂,T₃,T₄, te imamo :

za $k_1 = 0,1$ srednji zaustavni put je $s_{sr1} = 14,63$ m,

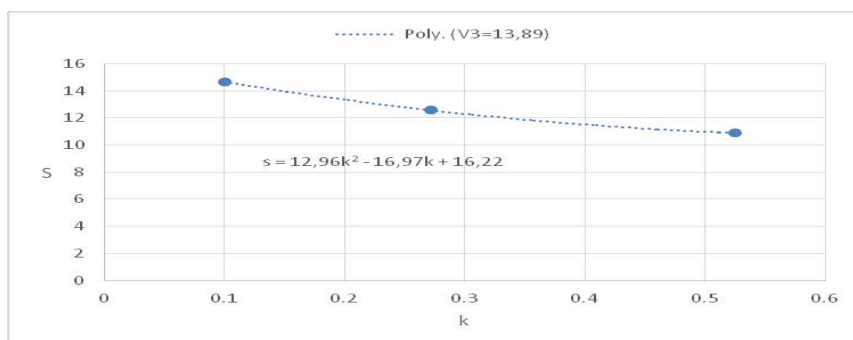
za $k_2 = 0,272$ srednji zaustavni put je $s_{sr2} = 12,48$ m,

za $k_3 = 0,525$ srednji zaustavni put je $s_{sr3} = 10,81$ m.

Na osnovu navedenih podataka izračunavamo matematički izraz – jednačinu koja glasi $s = 12,96 \cdot k^2 - 16,94 \cdot k + 16,22$.

Na osnovu ove jednačine dobijeni su relevantni podaci i mogućnost izračunavanja zaustavnog puta kočenja vozila zavisno od ugrađenih amortizera i njihovog koeficijenta efikasnosti prigušenja.

Na sledećoj slici je prikazan dijagram zavisnosti dužine zaustavnog puta od vrijednosti koeficijenta prigušenja oscilacija – amortizera i $s = f(k)$ za $v_2 = 13,89 \text{ m/s}$



Slika 15. Put u funkciji karakteristike amortizera $s = f(k)$ za $v_1 = 13,89 \text{ m/s}$

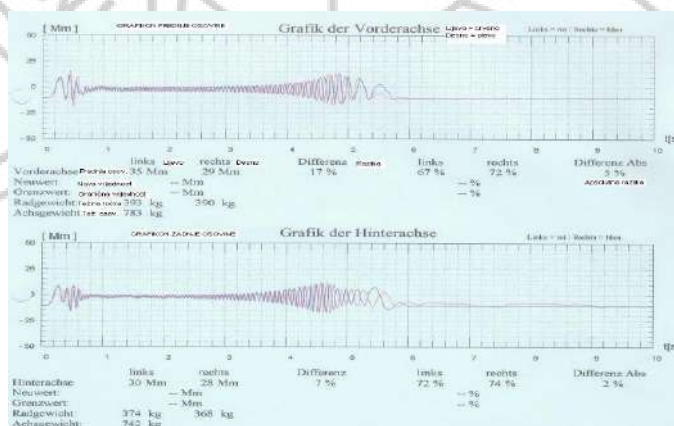
Na slici 15, prikazan je dijagram $s = f(k)$ gdje se veoma jednostavno može odrediti zaustavni put kočenja vozila ako je poznat koeficijent prigušenja amortizera. Na osnovu istraživanja zavisnosti dužine puta od ispravnosti amortizera možemo konstatovati da sa povećanjem ispravnosti amortizera se smanjuje zaustavni put kočenja i povećava se efikasnost kočenja vozila.

6. UREĐAJI ZA ISPITIVANJE I STANJA AMORTIZERA I SISTEMA VJEŠANJA MOTORNIM VOZILIMA TESTIRANJE

Za utvrđivanje stanja sistema za vješanje i stanja amortizera i njegovih karakteristika potrebno je vršiti ispitivanja. U tom slučaju amortizere treba odvojiti od sistema vješanja i ispitati na VDA ispitnim uređajima koji se uglavnom koriste u proizvodnji, pošto je danas neznan broj radionica koje vrše takvo ispitivanje. Prethodni način ispitivanja opterećuje troškove održavanja te se primjenjuju metode i principi koji utvrđuju stanje sistema vješanja i amortizera na vozilu. U opticaju su uređaji koji rade na sljedećim principima: EUSAMA-princip, BOGE-princip, FALL-princip (PAD princip), WIPP-metoda (metoda njihanja)

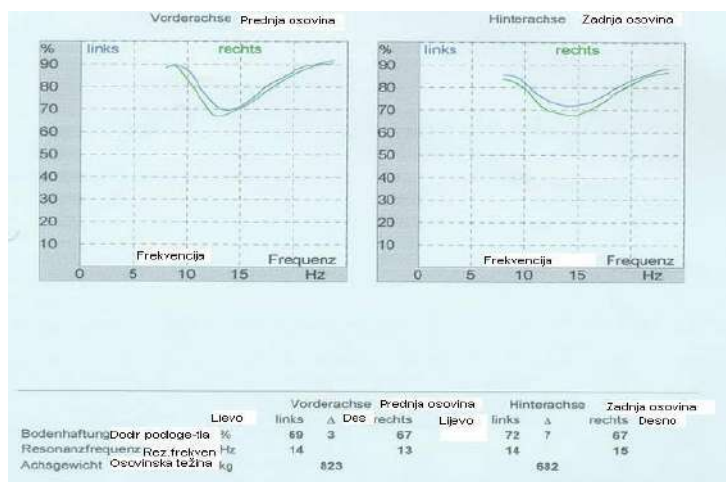
Na osnovu navedenih principa postoje uređaji koji vrše testiranje procenta prijanjanja između točkova i podloge i efikasnost prigušenja (kapacitivnost) amortizera.

- a) Uređaj za ispitivanje „MAHA“ radi po BOGE-principu i na sljedećim slikama biće prikazan ispis rezultata i dijagrami.



Slika 16. Dijagram MAHA uređaja(10)

- b) Uređaj za ispitivanje BOSCH tester radi po EUSEMA principu, a na narednim slikama pokazaće se ispis rezultata i dijagrami.



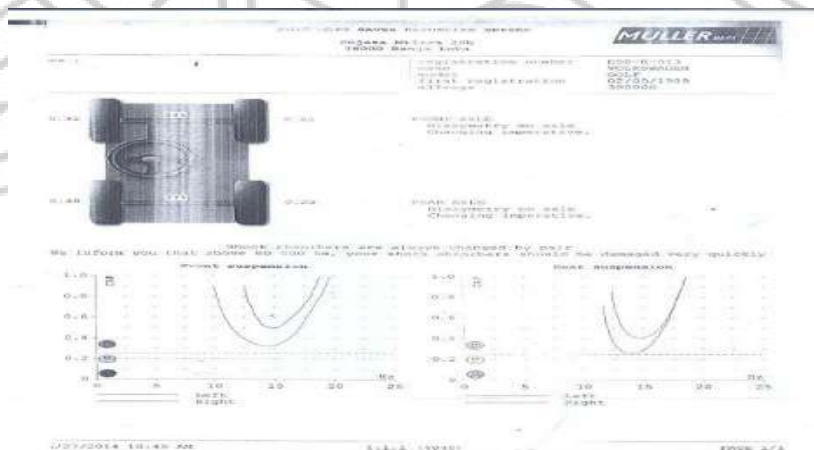
Slika 17. Dijagram BOSCH-uređaja(10)

- c) Uređaj za ispitivanje SACHS radi po BOGE-principu i na sljedećim slikama uočava se ispis rezultata i dijagrami.



Slika 18. Dijagram SACHS-uređaja(10)

- d) Uređaj za ispitivanje ACTIA MULLER tester amortizera radi po EUSEMA principu i CAP-metodom (on obezbjeđuje dva softvera sa dva načina mjerenja), a na sljedećim slikama su ispis rezultata i dijagrami.



Slika 19: Dijagram Actia Muller-uređaja

7. METODA KONTROLE I ODRŽAVANJA POVEĆAVA EFIKASNOST KOČENJA VOZILA

Na osnovu istraživanja gdje je kontrolom, testiranjem i vizuelnim pregledom utvrđeno da sistemi za prigušenje oscilacija – amortizeri imaju smanjenu i nedovoljnu efikasnost, kao i da se sa neispravnim amortizerima smanjuje efikasnost prigušenja oscilacija odnosno povećava zaustavni put kočenja, čime se smanjuje efikasnost kočenja. Potrebno je pristupiti da se kontrolom utvrde neispravnosti i osigura kvalitetno održavanje, čime bi se povećala efikasnost prigušenja amortizera a samim time efikasnost kočenja vozila. Stvoriti kod vozača potrebu da uočava i vrši kontrolu sistema za prigušenje oscilacija, kao i potrebu vizuelnog pregleda.

Obezbjediti preventivna testiranja i kontrolu putem aktivnosti AMS i drugih institucija koje se bave sa bezbjednošću u saobraćaju. Obavezno kod tehničkih pregleda uvesti kontrolu tehničke ispravnosti amortizera i time održavanjem postići veći broj ispravnih vozila u saobraćaju sa ispravnim amortizerima. Preporuka servisima i radionicama koji vrše opravku vozila da se vrši provjera stanja sistema za prigušenje oscilacija – amortizera, a naročito kod vozila sa vise pređenih kilometara. Na osnovu utvrđenih neispravnosti amortizera, odnosno smanjenja efikasnosti prigušenja oscilacija pristupiti korektivnom održavanju u odgovarajućim radioničkim kapacitetima. Ovo ukazuje da je potrebno kontrolu dići na viši nivo upotrebom novih testera i uređaja. Potrebno je opremiti stanice za tehnički pregled i radionice, sa savremenim uređajima sa ciljem ustanovljenja stanja tehničke ispravnosti sistema za prigušivanje oscilacija- amortizera.



ZAKLJUČAK

Na osnovu date analize vidljivo je da amortizeri imaju značajnu ulogu u bezbjednosti i stabilnosti vozila. Njihovo pravilno funkcionisanje, omogućava kraći put kočenja, bolju upravljivost i veću sigurnost u vožnji.

Analiza pokazuje da čak i djelimično smanjenje efikasnosti prigušenja sistema oscilacija – amortizera može imati značajan negativan uticaj na ponašanje vozila. Zbog toga je neophodno redovno vršiti njihovu kontrolu i primjenjivati savremene metode dijagnostike.

Uvođenjem standardnih postupaka ispitivanja predstavlja ključni korak ka pouzdanosti vozila i unapređenju bezbjednosti u saobraćaju. Potrebno je izvršiti standardizaciju metoda ispitivanja jer imamo različite principe mjerenja efikasnosti oscilacija, kako bi se obezbjedila uporedna kontrola i pouzdani rezultati stanja sistema za prigušenje oscilacija – amortizera.

LITERATURA

- [1] Albinsson A., Routledge C.(2013): *The damper levels influence on vehicle roll, pitch, bounce and cornering behaviour of passenger vehicles*, Chalmers University of Technology, Gothenburg, Sweden
- [2] Aly A.(2012): *Car suspension control systems: Basic principal*, International journal of control, automation and systems vol.1, no.1
- [3] Creed B., Kahawatte N., Varnhagen S. (2010.): *Design of an LQR control strategy for implementation on a vehicula active suspension system*, University of California, Davis
- [4] Laković D., Janković A. (2004): *Uticaj konstrukcije sistema elastičnog oslanjanja na ponašanje vozila pri kočenju*, Zastava Kragujevac;
- [5] Manojlović N., Lubura J., Miljević M. (2009): *Preventivni tehnički pregledi i njihov doprinos povećanju bezbjednosti saobraćaja*, IV međunarodno savjetovanje Tehničkih pregleda Jahorina;
- [6] Manojlović N., Talijan D., Božičković R., Sarvan M.(2014): *Uticaj stanja amortizera na kretanje, kočenje i stabilnost vozila*, Savjetovanje sa međunarodnim učesćem na temu Saobraćajne nezgode, Zlatibor
- [7] Manojlović N., Talijan D., Božičković R. (2015.): *The influence of shock absorbers correctness condition on the length of vehicles braking distance*, International Automotive Conference Science And Motor Vehicles, Beograd, Serbia
- [8] Manojlović N. (2016): *Istraživanje uticaja pouzdanosti amortizera na efikasnost kočenja putničkih vozila*, doktorska disertacija, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Mašinski fakultet;
- [9] Voss H. J.(2005): *The effect of reduced damping capacity on vehicle dynamics and safety*, 2005 Cita conference – ‘Global perspective on roadworthiness enforcement’, Chicago
- [10] Katalozi i publikacije proizvođača amortizera: KYB, MONRO i SACHS.