

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA
GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

Završni rad obrazovnog programa za zanimanje automehaničar:

**KONTROLA I POPRAVAK SUSTAVA OVJESA I
NAMJEŠTANJE GEOMETRIJE KOTAČA VOZILA
HONDA CIVIC**

Mentorica:

Klara Jasna Žagar, mag.ing.mech.univ.spec.oec.

Učenik:

Tomislav Pejić, 3.B AM

Sveti Ivan Zelina, svibanj 2020.

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA
GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

Učenik: Tomislav Pejić, 3.B AM

Završni rad obrazovnog programa za zanimanje automehaničar:

**KONTROLA I POPRAVAK SUSTAVA OVJESA I
NAMJEŠTANJE GEOMETRIJE KOTAČA VOZILA
HONDA CIVIC**

Zadatak zadala:

Klara Jasna Žagar, mag.ing.mech.univ.spec.oec.

Datum: 10.01.2010.

Potpis: _____

Rad odobrila za predaju u urudžbeni zapisnik:

Klara Jasna Žagar, mag.ing.mech.univ.spec.oec.

Datum: 02.06.2020.

Potpis: _____

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

Učenik: Tomislav Pejić, 3.B AM

DISPOZICIJA RADA

SADRŽAJ

1. **UVOD** (Sažetak rada, kratki pregled rada po poglavljima, kratki opis problema s kojima se učenik susreo pri izradi rada (ako ih je bilo), zahvala na pomoći pri izradi rada)
Evidencijski list konzultacija za mentoricu
Evidencijski list konzultacija za učenika
Izjava o samostalnoj izradi rada
2. **TEORETSKA OBRADA PREDMETA ZAVRŠNOG RADA**
 - 2.1 Općenito (ako je prikladno)
 - 2.2 Obrada teme završnog rada (Podaci o vozilu, geometrija kotača (međuosovinski razmak, širina traga kotača, usmjerenost kotača, kut razlike u zakretu kotača, bočni nagib kotača, polumjer zakretanja kotača), mjerenje geometrije kotača (2D, 3D), podešavanje veličine geometrije kotača i posljedice, ovjes kotača, pojedinačni ovjes (opisati vrstu ovjesa na odabranom vozilu), zadatak opruga i prigušivača, vrste opruga (na odabranom vozilu), održavanje ovjesa)
 - 2.3 Uvod u praktičan rad (Zaštita na radu, zaštita okoliša, tehnološki postupak kontrole i popravljivanja sustava ovjesa i namještanja geometrije kotača ("Što radim? Kako radim? Zašto radim?"))
3. **TEHNIČKO-TEHNOLOŠKA DOKUMENTACIJA ZA PRAKTIČNO IZVOĐENJE PREDMETA ZAVRŠNOG RADA**
 - 3.1 Tehnološka dokumentacija (popis i količina ugradbenog materijala, popis i opis radnih operacija, vremena sklapanja dijelova i/ili izvođenja operacija, potrebni alati i/ili oprema, kontrola i ispitivanje)
4. **ZAKLJUČAK** (istaknuti bitne odrednice rada, upute i preporuke vlasniku vozila o daljnjoj primjeni vozila, upozoriti vlasnika vozila na moguće uočene nedostatke i termin slijedećeg pregleda i sl.)

POPIS LITERATURE

Preporučena literatura:

- Grupa autora (2017) *Tehnika motornih vozila*. 30. izd. Zagreb: HOK i POU
- Marin, R. (2012) *Autodijagnostika*. Zagreb: AutoMart
- Marin, R. (2012) *Autoelektrika*. Zagreb: AutoMart
- Marin, R. (2012) *Tehnologija automobila*. Zagreb: AutoMart
- Kalinić, Z. (2004) *Cestovna vozila 1: Motori s unutrašnjim izgaranjem*. Zagreb: Školska knjiga
- Kalinić, Z. (2008) *Cestovna vozila 2: Održavanje cestovnih vozila I*. Zagreb: Školska knjiga
- Kalinić, Z. *Cestovna vozila 4: Održavanje cestovnih vozila II*. [CD ROM]

PRIVICI

POPIS KORIŠTENIH MJERNIH JEDINICA

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA
GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

IZJAVA

kojom izjavljujem da sam završni rad " KONTROLA I POPRAVAK SUSTAVA OVJESA I
NAMJEŠTANJE GEOMETRIJE KOTAČA VOZILA HONDA CIVIC " radio samostalno.

U Svetom Ivanu Zelini _____ 2020. godine

Tomislav Pejić

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA
GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

EVIDENCIJSKI LIST KONZULTACIJA ZA UČENIKA

Ime i prezime učenika: Tomislav Pejić

Razred: 3.B Struka / Obrazovni program za zanimanje: Strojarstvo / Automehaničar

Tema završnog rada: KONTROLA I POPRAVAK SUSTAVA OVJESA I NAMJEŠTANJE
GEOMETRIJE KOTAČA VOZILA HONDA CIVIC

Datum	Prijedlozi za poboljšanje rada	Potpis mentorice

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA
GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA
GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

EVIDENCIJSKI LIST KONZULTACIJA ZA MENTORICU

Ime i prezime učenika: Tomislav Pejić
Razred: 3.B Struka / Obrazovni program za zanimanje: Strojarstvo / Automehaničar
Tema završnog rada: KONTROLA I POPRAVLJANJE SUSTAVA OVIJESA I
NAMJEŠTANJE GEOMETRIJE KOTAČA VOZILA HONDA
CIVIC

Datum	Teme	Potpis učenika
9.10.2019.	Vremeni izrade i obrane završnog rada	Tomislav Pejić
9.10.2019.	Pravilnik o izradi i obrani završnog rada	Tomislav Pejić
30.10.2019.	Izbor teme završnog rada <small>TEMA 30.10.2019. VOZILO 9.1.2020.</small>	Tomislav Pejić
10.1.2020.	Obrasci i dispozicija završnog rada	Tomislav Pejić
10.1.2020.	Upute za izradu teoretskog dijela završnog rada. Literatura	Tomislav Pejić
16.1.2020.	Upute za izradu praktičnog dijela završnog rada. Zamolba za izvođenje praktičnog dijela završnog rada učenika-naučnika za mentora praktične nastave u radnom procesu (vraća se u školu)	Tomislav Pejić
20.5.2020.	Prijedlozi za poboljšanje rada <u>šnd na@gmail.com</u>	
	Prijedlozi za poboljšanje rada	
	Prijedlozi za poboljšanje rada	
	Prijedlozi za poboljšanje rada	
	Prijedlozi za poboljšanje rada	
	Prijedlozi za poboljšanje rada	
	Priprema za obranu završnog rada	

Učenik je nije redovito dolazio na konzultacije. Učenik je nije završni rad odradio prema uputama mentorice i pod stručnim vodstvom mentora praktične nastave u radnom procesu.

Završni rad je nije prihvaćen i odobrava se ne odobrava se predaja elaborata završnog rada u urudžbeni zapisnik uz predloženu ocjenu dobar (3).

U Svetom Ivanu Zelini 2. lipnja 2020.

Mentorica:
Zagar
Klara Jasna Žagar, mag.ing.mech.univ.spec.oec.

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA
GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

Predgovor

Zahvaljujem se svim profesorima i asistenticama Srednje Škole Dragutina Stražimira, te posebno svojoj mentorici prof. Jasni Klari Žagar koja mi je prije svega strpljivošću, znanjem, prijedlozima i razumijevanjem pomogla u obrazovanju i izradi završnog rada. Isto tako zahvaljujem se servisu koji mi je ustupio svoje slobodno vrijeme i podatke, te sa mnom podijelili osobno iskustvo. Svojoj obitelji se zahvaljujem na podršci, odricanju, razumijevanju, te mogućnosti stjecanja iskustva. Zahvalio bi se i kolegama s kojima sam pohađao školovanje na pomoći, razmijeni iskustva i stečenog znanja.

SAŽETAK

Automobilski ovjes podrazumijeva ovjes koji promjenom fizičkih karakteristika utječe na stil vožnje, koje poboljšavaju upravljivost vozila i udobnost putnika tokom vožnje. U okviru ovog završnog rada promatramo sustav automobilske ovjesa i geometriju kotača. Ovjes je prvenstveno odgovoran za pravilno držanje kotača na cesti. Sustav ovjesa osigurava udobnost vožnje prigušenjem vibracija prenesenih s ceste. Također brinu o sigurnosti putnika, osiguravajući prijanjanje kotača cesti, zbog toga se ovjes treba redovito pregledavati, popravljati kvarove i mijenjati neispravne dijelove.
Ključne riječi: ovjes vozila, amortizeri

SADRŽAJ

1.	
UVOD	
.....	1
2. TEORETSKA OBRADA PREDMETA ZAVRŠNOG RADA	
2.1	
OPĆENITO	
.....	2
2.2 Obrada teme završnog rada.....	2
2.2.1 Podaci o vozilu.....	
.....	2
2.2.2 Međuosovinski razmak.....	2
2.2.3 Širina traga kotača.....	2
2.2.4 Kut razlike u zakretu kotača.....	2
2.2.5 Geometrija kotača.....	2
2.2.6 Bočni nagib.....	
.....	2
2.2.7 Usmjerenost kotača.....	
2.2.8 Polumjer zakretanja kotača.....	
2.2.9 Mjerenje geometrije kotača(2D, 3D).....	2
2.2.10	
Ovjes.....	
.....	
2.2.11 Zadatak opruga i prigušivača.....	2
2.2.12 Održavanje ovjesa.....	2
2.3 Uvod u praktičan rad.....	3
3. TEHNIČKO-TEHNOLOŠKA DOKUMENTACIJA ZA PRAKTIČNO IZVOĐENJE PREDMETA ZAVRŠNOG RADA	4

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA
GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

3.1 Tehnološka dokumentacija.....	4
4.ZAKLJUČAK.....	
.....	

1.UVOD

Na vozilu Hondi Civic mijenjao sam opruge.

Vlasnik vozila Honde Civic primijetio je da mu vozilo proizvodi čudne zvukove. Vlasnik je odmah dovezao auto do servisa da vidimo o čemu se radi, čim je ušao u servis vidio sam da mu je prednja lijeva strana spuštена razlog tomu je puknuće opruge, odmah sam vozilo stavio na dizalicu i krenuo sa zamjenom opruge.

Tijekom izvođenja rada nisam se susreo s problemima.

2. TEORETSKA OBRADA PREDMETA ZAVRŠNOG RADA

2.1OPĆENITO O GEOMETRIJI:

Geometrija kotača se radi u posebno opremljenim radionicama s uređajem koji očitavaju kutove pod kojima kotači stoje u odnosu jedan

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

prema drugom. Geometrija kotača može se poremetiti udarcem kotača na neravninu na cesti ili najčešće na nogostup.

Geometriju kotača čine sljedeći elementi:

1. međuosovinski razmak
2. širina traga kotača
3. bočni nagib kotača
4. polumjer zakretanja kotača
5. usmjerenost kotača, kut razlike u zakretu kotača

U osnovi, geometrija kotača sastoji se od tri kuta (geometrije kotača-nagiba-zatura) koji moraju biti međusobno usklađeni da bi vozilo bilo stabilno te da se gume ne bi prebrzo trošile. Ako je geometrija kotača neispravna to rezultira neravnomjernim trošenjem guma te remeti stabilnost vozila i smanjuje sigurnost.

Osnovni dijelovi sustava ovjesa su:

1. vodilice kotača
2. opruge
3. prigušivači vibracija
4. stabilizatori

2.2 OBRADA TEME ZAVRŠNOG RADA

2.2.1 Podaci o vozilu

Marka: Honda

Model: Civic

U prometu od: 07.04.2003

Broj osovina: 2

Snaga motora: 66kW-90ks

Oblik karoserije: hatchback

Radni obujam: 1396cm³

Međuosovinski razmak: 2,620mm

Širina traga kotača: 1478mm

Vrsta ovjesa: MacPherson



Izvor: internet

VRSTA OVJESA NA ODABRANOM AUTU

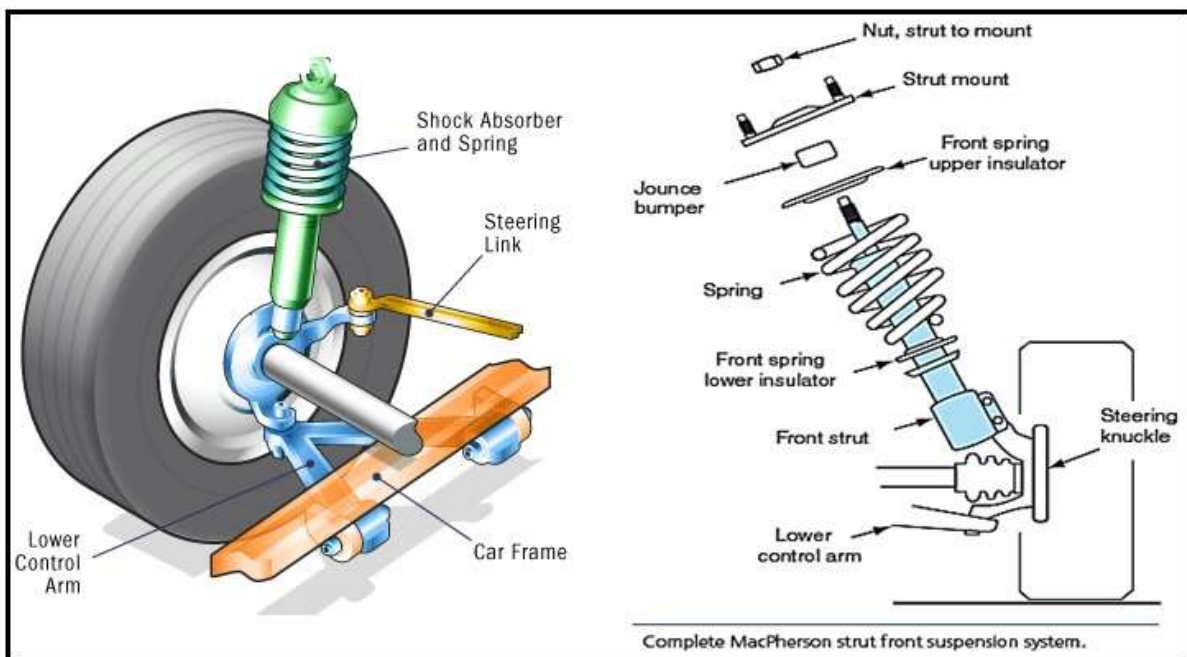
McPhersonov ovjes

Svaki automobilski kotač oslonjen je na vodeće, elastične i prigušene elemente. Vodeći elementi ramena i zglobovi, elastične opruge, a prigušni elementi su amortizeri.

McPhersonov ovjes je sklop spiralne opruge, amortizera i vodilice koja osigurava vođenje kotača.

Osnovne vrline MacPhersonove opružne noge su jednostavna i jeftina konstrukcija, te dobra kombinacija svih važnih svojstva. Zbog toga se na vozilima prednji ovjes ne može zamisliti bez ovog sklopa. Mana je relativno veliki ugradbeni prostor, te stražnji ovjes s McPhersonovim opružnim nogama smanjuje prtljažnik.

Slika prikazuje McPhersonov sustav ovjesa



MacPherson Strut Suspension

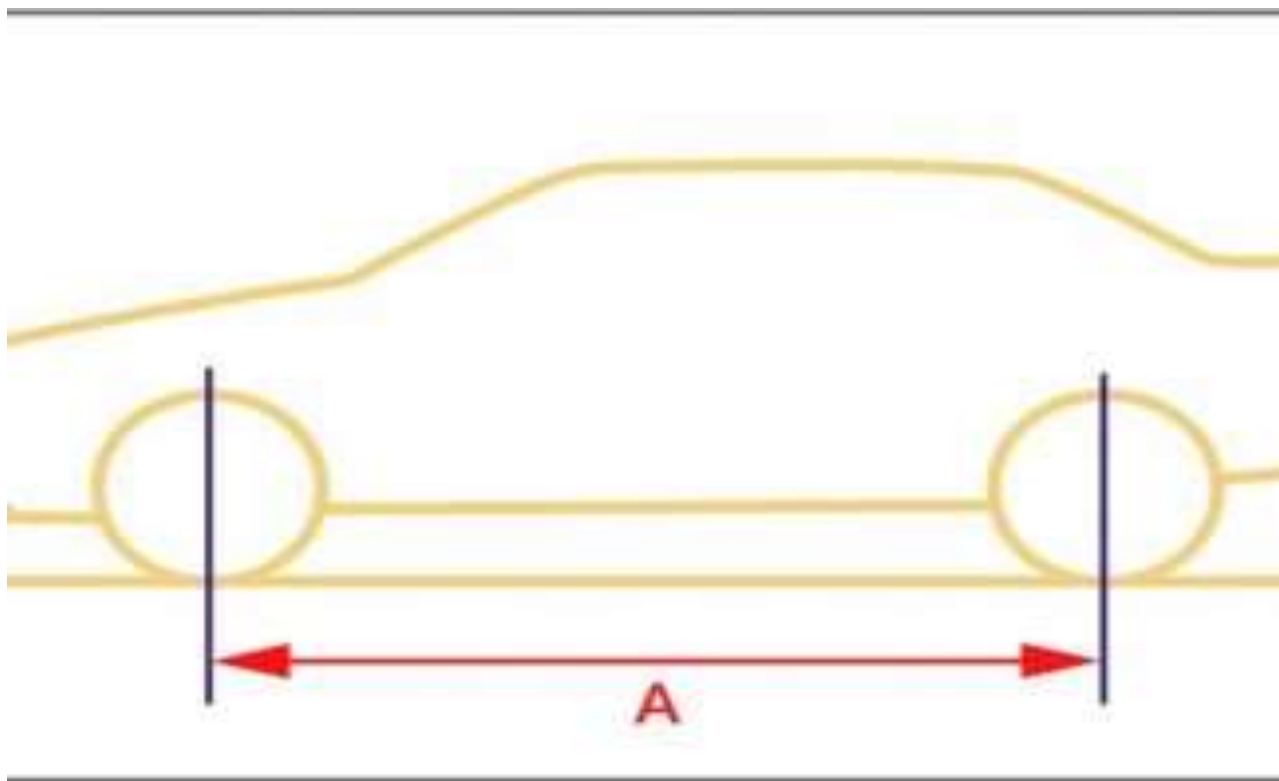
2.2.2 MEĐUOSOVINSKI RAZMAK

Međuosovinski razmak je razmak između prednje i zadnje osovine.

Kraći međuosovinski razmak povećava okretnost vozila, a duži poboljšava stabilnost vožnje po pravcu.

Kraći međuosovinski razmak ne daje baš puno prostora u putničkom prostoru radi kratkog međuosovinskog razmaka, dok veći međuosovinski razmak daje dosta prostora putnicima i ima dosta mjesta u prtljažniku za razliku kod manjeg međuosovinskog razmaka koji nema toliko prostora u prtljažniku. Na slici 1. je prikazan međuosovinski razmak.

Slika 1. međuosovinski razmak



Izvor: internet

2.2.3 ŠIRINA TRAGA KOTAČA

Trag kotača je razlika između stražnjeg i prednjeg razmaka kotača

mjereno u visini središta u neutralnom položaju upravljačkih kotača

Veća širina traga kotača povećava stabilnost vozila u zavojima (držanje na cesti)

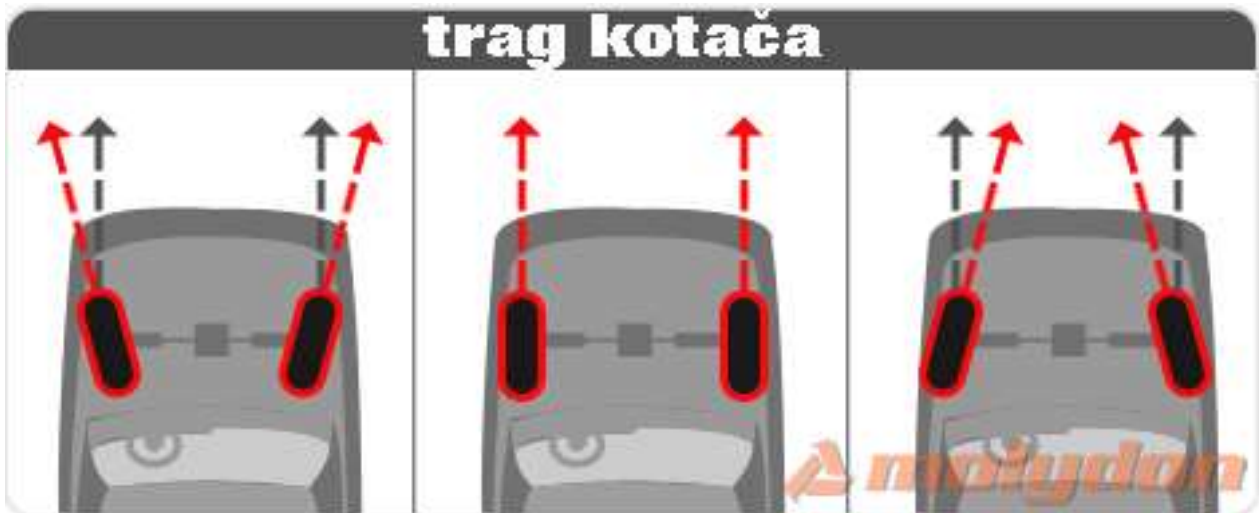
SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

Širina traga kotača je razmak između središnjih ravnina kotača jedne osovine mjereno na podlozi.

Razmak kotača pomnožen sa širinom traga daje stajnu površinu vozila.

Upravljački trapez omogućava vožnju zavojem bez klizanja kotača, a to osigurava polužni mehanizam, koji podešava različite kutova zakretanja prednjih kotača, ugrađen je upravljački mehanizam koji prednje kotače zakreće u smjeru zavoja.



Izvor: internet

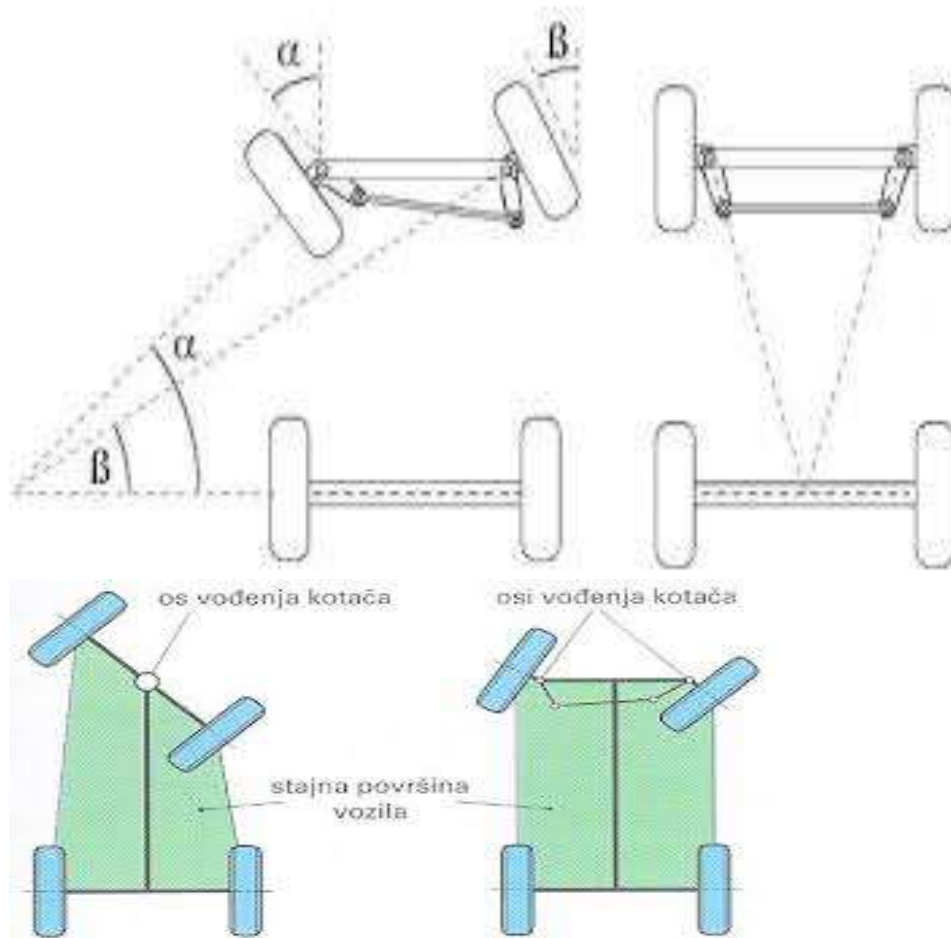
2.2.4 KUT RAZLIKE U ZAKRETU KOTAČA

Kut razlike u zakretu kotača je onaj kut za koji se unutrašnji kotač više zakrenuo od vanjskog kotača.

Kut razlike traga predstavlja razliku kutova zakretanja unutarnjeg i vanjskog kotača to je onaj kut za koji se unutarnji kotač više zakrenuo od vanjskog kotača, taj kut se mjeri pri zakretu unutarnjeg kotača od 20° . važan je pri provjeri upravljačkog trapeza (npr. Iskrivljena poluga spone).

Ackermannov kut

Prema Ackermannovom načelu pri skretanju vozila s pravca upravljanim se kotačima mora dati takav smjer da se osi svih kotača sijeku u jednoj točki. Da bi se kotači kotrljali bez klizanja unutarnji kotač se mora zakrenuti za veći kut od vanjskoga



2.2.5 GEOMETRIJA KOTAČA

Geometrija kotača je usklađivanje nagiba kotača, polumjera zakreta, zatura i traga kotača. Geometrijom kotača postizemo optimiranje voznih značajki vozila kao što su ponašanje vozila u zavojima, pravocrtno gibanje, samousmjeravanje upravljačkih kotača.



2.2.6 BOČNI NAGIB

Bočni nagib kotača je kut između ravnine kotača i okomice na cestu gledano srijeda ili straga. Većina vozila na prednjim kotačima ima pozitivan nagib.

Kut leži u ravnini okomitoj na uzdužnu os vozila.

Kut nagiba izražava se u stupnjevima i minutama.

Razlikujemo pozitivni i negativni bočni nagib kotača.

1. Pozitivni nagib kotača-s gornje strane je kotač nagnut prema van. Veliki broj vozila ima na prednjim pogonskim kotačima u neutralnom položaju. Što je veći pozitivan bočni nagib to su manje bočne sile vođenja u zavoju. Osim toga, smanjuje se moment otpora zakretanja kotača, čime se olakšava okretanje upravljača.

2. Negativni bočni nagib-kotač je s gornje strane nagnut prema unutra pa nastoji skrenuti u unutarnju kružnicu. Negativni bočni nagib

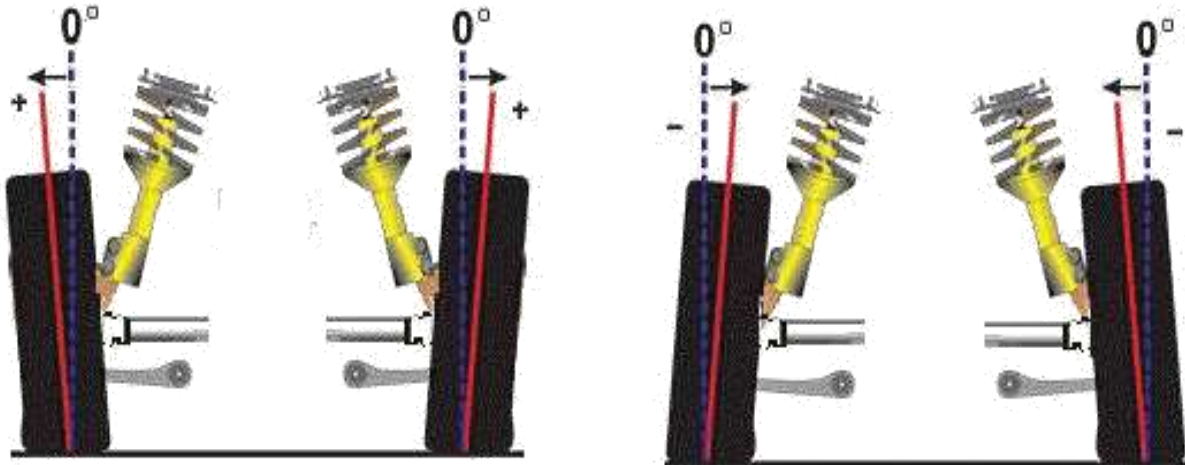
SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

poboljšava bočno vođenje u zavoju, ali uzrok je jačem trošenju pneumatika na unutarnjoj strani gaznog sloja. Kod brzih vozila negativni nagib je uobičajen i na prednjim kotačima.

Bočni nagib osi zakretanja i bočni nagib kotača tvore kut koji se pri sabijanju i rastezanju opruge kotača ne mijenja po veličini ako se δ smanjuje, povećava se γ .

Pozitivan nagib Negativan nagib



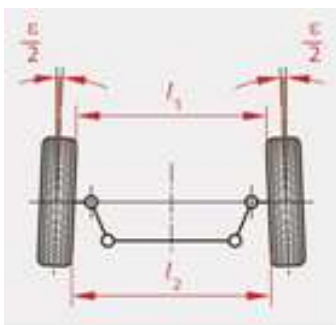
2.2.7 USMJERENOST KOTAČA

Usmjerenost kotača je razlika dužina $l_2 - l_1$ pri čemu su l_1 i l_2 prednji i stražnji razmak kotača u središnjem položaju.

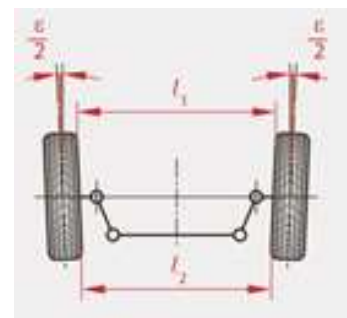
Postoje tri vrste usmjerenosti:

- Pozitivna usmjerenost kotača $(l_2 - l_1) > 0$, koristi se kod vozila s stražnjim pogonom i vozila s pozitivnim polumjerom zakreta. Upravljački se kotači zbog sila trenja nastoje zakrenuti prema van.
- Usmjerenost kotača nula $(l_2 - l_1) = 0$

Negativna usmjerenost kotača $(l_2 - l_1) < 0$, kotači se zbog djelovanja pogonskih sila nastoje zakrenuti prema unutra.



Pozitivna usmjerenost kotača



Negativna usmjerenost kotača

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

Kako bi se sve više smanjilo trošenje guma, izjednačio prazni hod u dijelovima upravljanja i dobilo stabilno ponašanje vozila, proizvođač propisuje zadane vrijednosti umjerenosti kotača koje se moraju poštovati.

2.2.8 POLUMJER ZAKRETANJA KOTAČA

Polumjer zakretanja kotača razmak je između središta kontaktne površine pneumatika i podloge, te presjecišta osi vođenja kotača s podlogom.

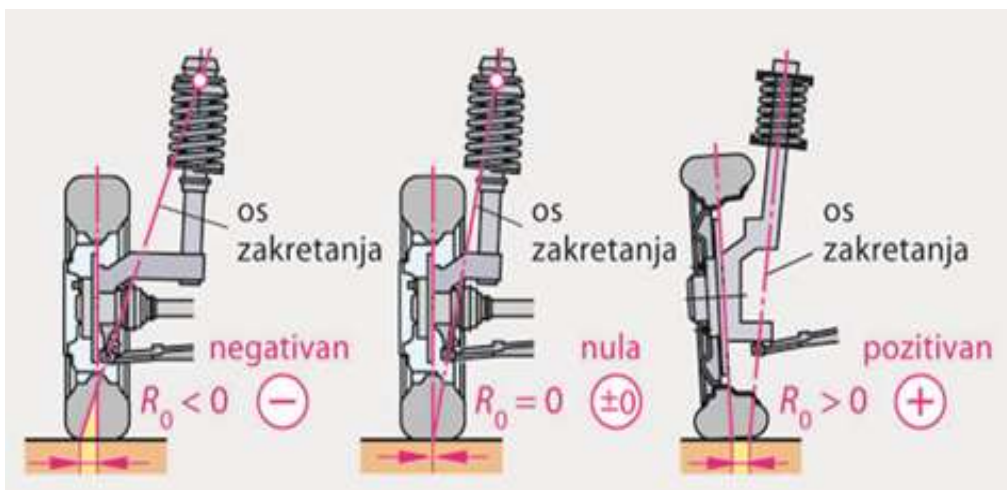
Imamo tri vrste polumjera zakretanja kotača:

1. Pozitivni polumjer zakretanja kotača-središte luka(sjecište osi zakretanja kotača s podlogom)nalazi se na unutarnjoj strani sjecišta središnje ravnine kotača s podlogom.

2. Polumjer zakretanja kotača nula- je kad os zakretanja kotača siječe podlogu upravo u središtu kontaktne površine pneumatika i podloge. Sile na kotaču ne mogu prouzročiti njegovo zakretanje.

3. Negativan polumjer zakretanja kotača-sjecište osi zakretanja kotača i podloge nalazi se s vanjske strane sjecišta središnje ravnine kotača s podlogom.

Utjecaj vanjskih sila na upravljanje smanjuje se izborom manjih polumjera zakretanja.



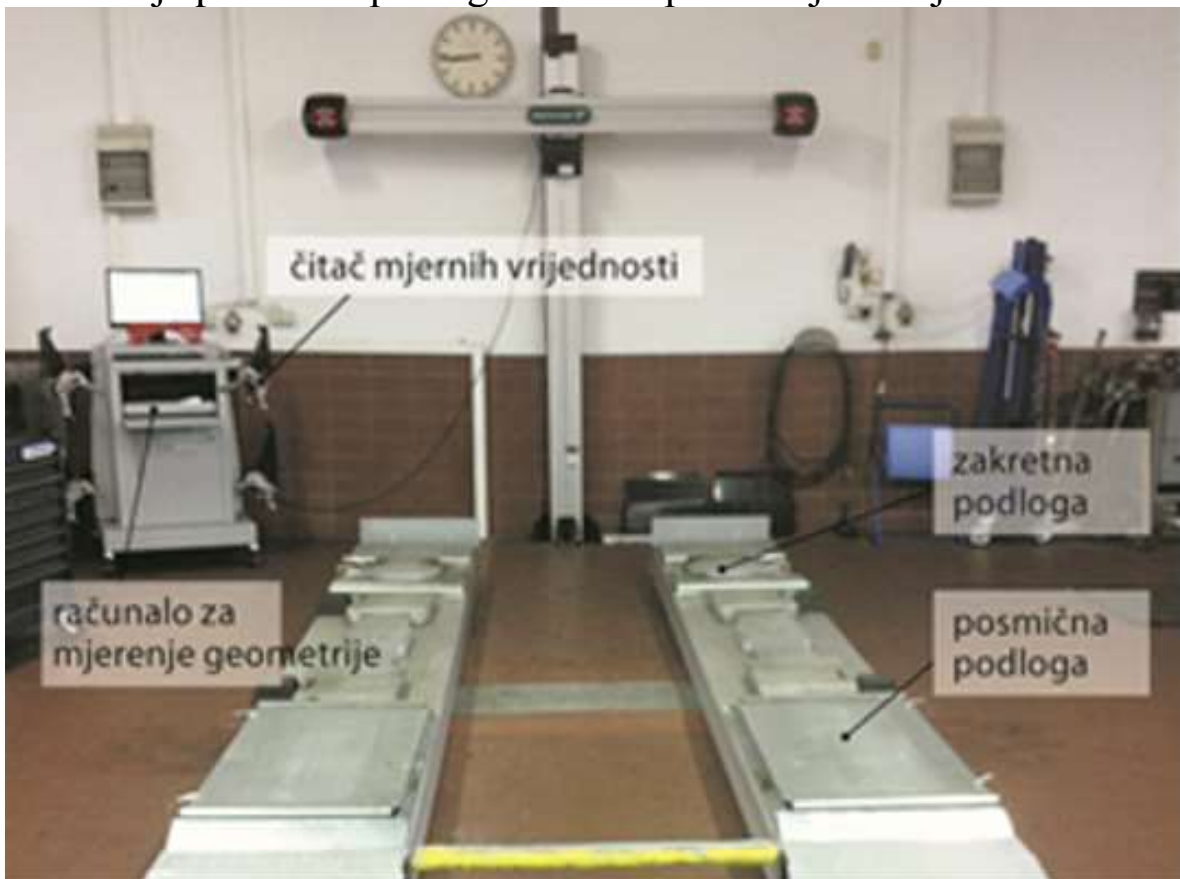
SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

2.2.9 MJERENJE GEOMETRIJE KOTAČA (2D,3D)

Uređaj za mjerenje geometrije kotača čine slijedeći dijelovi:

1. Prijenosno računalo za mjerenje geometrije sa zaslonom, programom za mjerenje, mišem i tipkovnicom za služenje
2. Četiri mehanizma za prihvat snimača mjernih vrijednosti ili četiri mjerne ploče na kotačima.
3. Četiri snimača mjernih vrijednosti za snimanje veličina podešavanja kotača
4. Dvije pomične podloge za prednje kotače za lakše zakretanje upravljanih kotača
5. Napinjač kočnice(poluga za blokadu kočnice), mehanizam za blokadu volana
6. Dvije posmične podloge za lakše pomicanje zadnjih kotača



SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA
GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA



Računalom za mjerenje geometrije kotača mogu se izmjeriti sljedeće veličine:

1. Na prednjoj osovini-pojedinačnu i ukupnu usmjerenost kotača; bočni nagib kotača, kut razlike u zakretu lijevog i desnog kotača

2. Na zadnjoj osovini-pojedinačnu i ukupnu usmjerenost kotača, bočni nagib kotača

3. Na podvozju-odstupanje zadnjih kotača, razlika međuosovinskog razmaka, razlika širine traga kotača

Pojedine mjerne veličine mogu se izmjeriti u točnosti $\pm 5'$ - $\pm 10'$. pritom okretne i posmične podloge moraju biti postavljene na vodoravnu plohu, najveće dopušteno odstupanje podloga po dijagonali iznosi 1-2 mm.



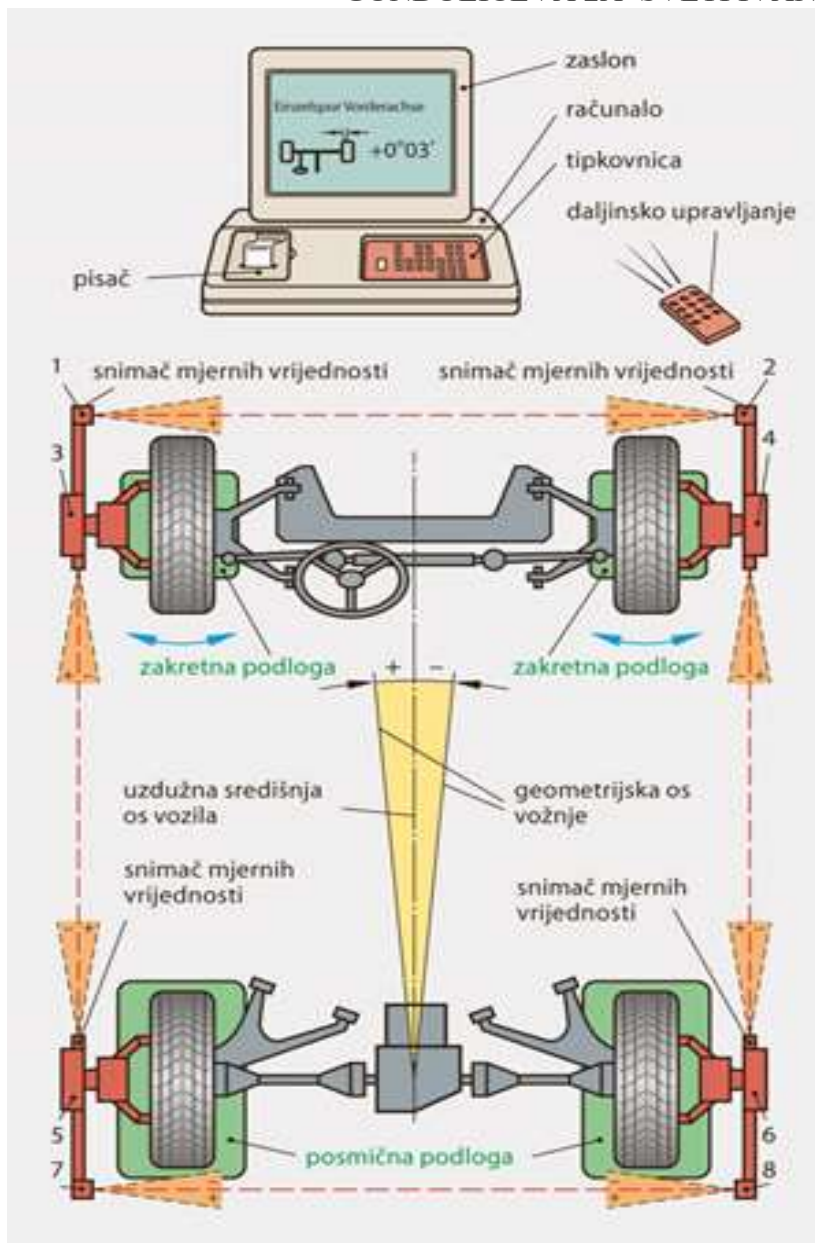
Računalo za mjerenje geometrije kotača

2D MJERENJE GEOMETRIJE KOTAČA

Pri 2D računalnom mjerenju, sustav automatski koristi geometrijsku os vozila kao referentnu os.

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA



2D mjerenje geometrije kotača

3D MJERENJE GEOMETRIJE KOTAČA

3D mjerenje geometrije kotača je najpreciznije.

3D mjerenje geometrije kotača omogućava mjerenje traga kotača, nagiba, zatura, te podešavanje senzora kuta upravljača.

Sustav raspolaže širokom bazom tvorničkih postavki, što garantira optimalno prijanjanje guma na podlogu i njihovo malo trošenje, pored mjerenja geometrije kotača, sustav omogućava kalibraciju senzora kuta upravljača.

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA
GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA





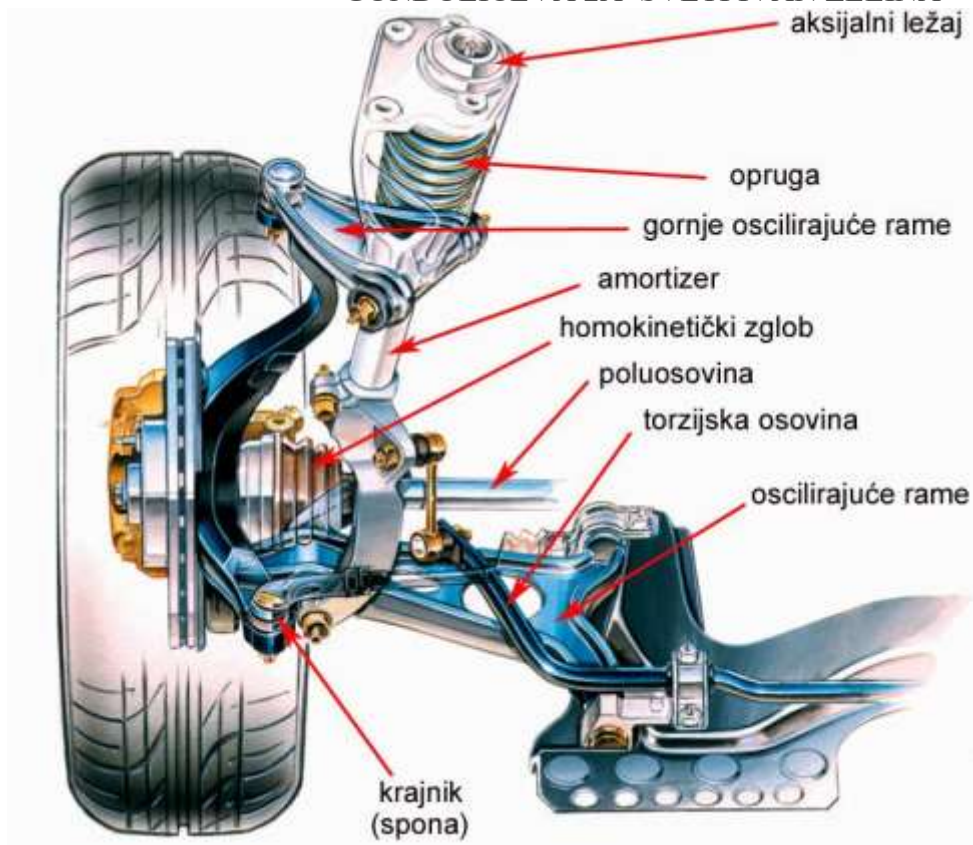
2.2.10 OVJES KOTAČA

Ovjes čine dijelovi i sklopovi koji prenose sile i momente, te povezuju kotače s karoserijom vozila. Sastoji se od vodilica kotača, opruga, amortizera.

Ovjes je uz kočnice najvažnija komponenta automobila. On je dio kojim se vozilo spaja s kotačima, te osigurava vožnju u željenom smjeru. Ovjes preuzima uzdužne i poprečne sile koje djeluju na kotače, ovjes prigušuje vibracije, te na taj način osigurava precizno i sigurno vođenje kotača.

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA



Osnovni dijelovi ovjesa su:

1. Vodilice kotača
2. Opruge
3. Prigušivači vibracija
4. Stabilizatori

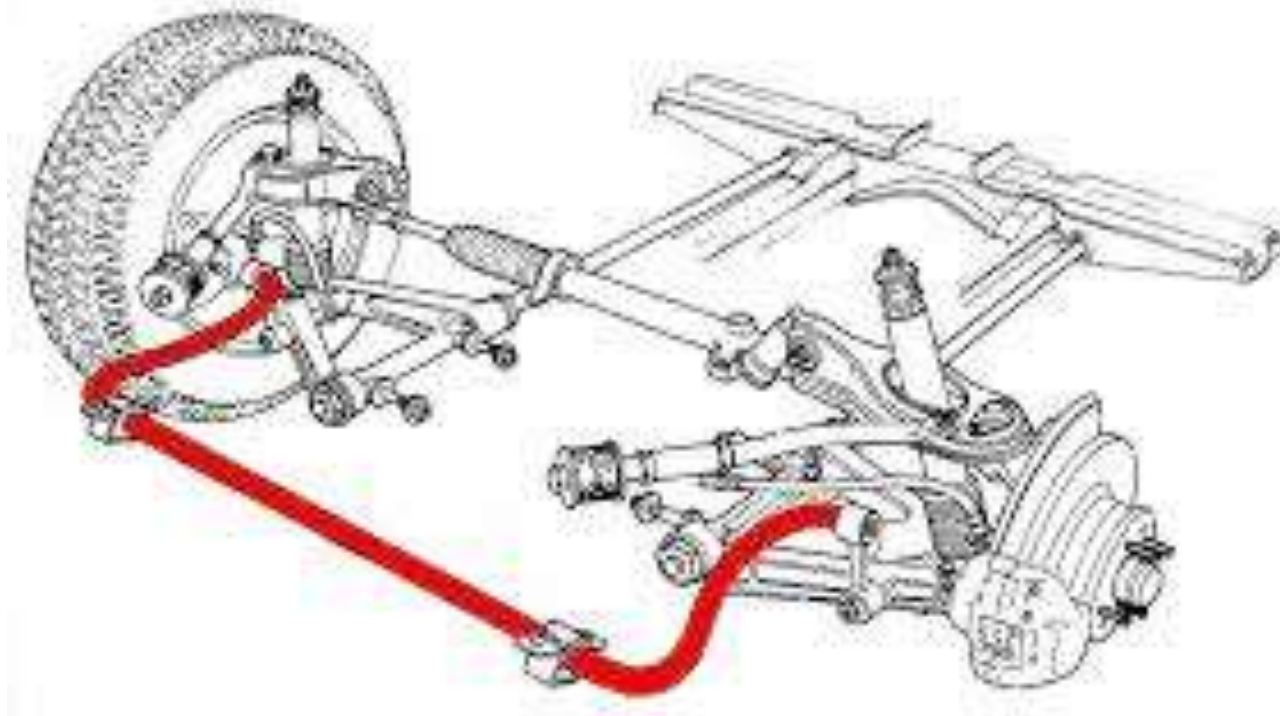
SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA
GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA



Opruge



Prigušivač(amortizer)



Stabilizator

2.2.11 ZADATAK OPRUGA I PRIGUŠIVAČA

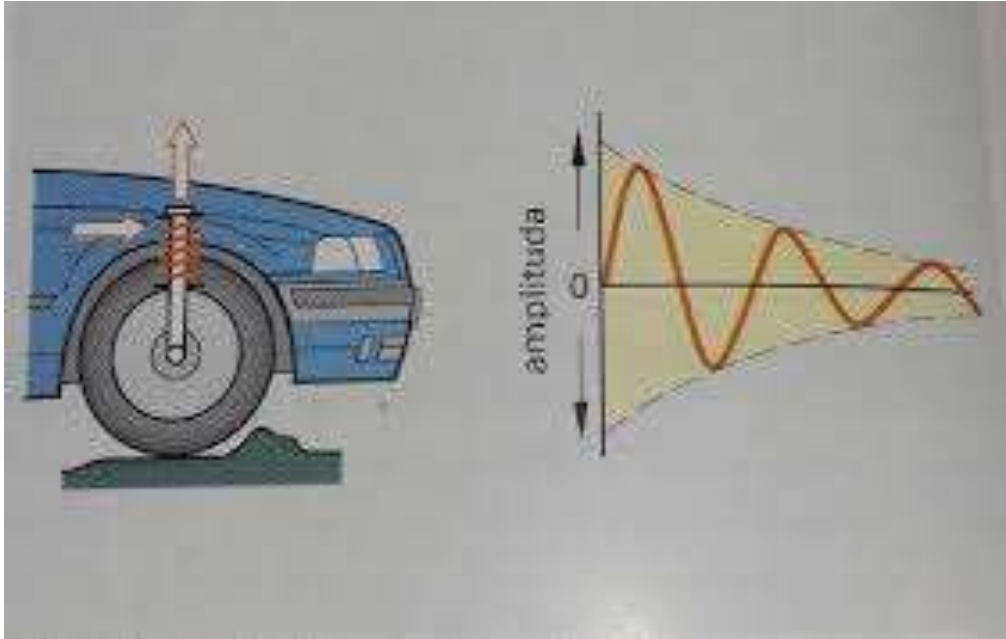
Zadatak opruga

Vozilo na kojem sam radio ima čelične opruge. Čelične opruge ne mogu da prenesu bočne i uzdužne sile. Zavojne opruge kao elastični elementi primjenjuju se uglavnom kod lakih vozila.

Opruga je elastični dio koji pod utjecajem vanjskih sila akumulira energiju, nakon rasterećenja vraća se u prvobitni položaj. Zadatak opruge je ublažiti udarce koji se prenose s kotača na ovjes.

Opružno djelovanje i prigušivanje vibracija mjerodavno za:

1. **Udobnost vožnje:** oscilacije karoserije ublažavaju udarce koji mogu biti neugodni za putnike, štite osjetljiv teret i dijelove samog vozila.
2. **Sigurnost vožnje:** pri velikim neravninama, kotač može izgubiti kontakt s podlogom.
3. **Ponašanje u zavoju:** s povećanjem brzine vozila u zavoju, zbog slabijeg prijanjanja unutarnjeg kotača na podlogu, smanjuju se poprečne sile vođenja. Zajedničkim djelovanjem opruga, stabilizatora i amortizera osigurava se neprestani kontakt kotača s podlogom.



Izvor: Tehnike motornih vozila, 30.izd. Zagreb: HOK i POU str.234

Zadatak prigušivača

Prigušivač(amortizer) je naprava na motornim vozilima koja služi za prigušivanje vibracija i ublaživanje udaraca, npr. kada vozilo prelazi preko neravnina, služi kako bi spriječio odvajanje kotača od podloge pa tako utječe na sigurnost vožnje.

Ima više tipova amortizera:

1. Opružni amortizer: radi na principu sabijanja opruge
2. Hidraulični amortizer: radi na principu pritiskivanja ulja iz niskog u prostor visokog pritiska u cilindru.
3. Pneumatski amortizer: ima isti princip rada samo što umjesto ulja koristi plin.

2.2.12 ODRŽAVANJE OVJESA

U tekućem održavanju ovjesa se vizualno pregledava, a u svim spojnim mjestima se provjerava zračnost. Ako se otkriju odstupanja od vrijednosti propisanih servisnim podacima, zamjenjuju se gumeni ležajevi na stabilizatorima, remena. Zamjenjuju se kuglasti ležajevi, klizni ležajevi osovina, pukotine osovina, neispravne prigušivače. Osim brige o amortizerima, kako bi ovjes dobro radio potrebno je redovito pratiti i raditi geometriju kotača. Ona se treba provjeravati s vremena na vrijeme jer se sustav zbog djelovanja različitih sila u tijeku vožnje poremeti. Da bi se napravila dobra geometrija kotača amortizeri trebaju biti ispravni, kotači trebaju biti istih dimenzija, a tlak u gumama kako je propisano. Uz sve ovo treba znati da i način vožnje utječe na stanje ovjesa.

Na kraju popravka slijedi namještanje geometrijski veličina kotača i kontrola ponašanja ovjesa u probnoj vožnji.





2.3 UVOD U PRAKTIČAN RAD

Zaštita na radu: radno odijelo, rukavice, radne cipele s metalnom kopicom

Zaštita okoliš: stare opruge i sam odložio u kontenjer za staro željezo.

Br.	Okolišni aspekti	Utjecaj na	Motivacija	Zahtjevi
-----	------------------	------------	------------	----------

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

		okoliš		
1.	Energetski aspekti: putovanja(posao)	Potrošnja fosilnih goriva, efekt staklenika, zagušenje prometa	Nervoze vozača povećavaju mogućnost nesreća	Zakon o zraku, zakon o energetici
2.	Mehanički aspekt prašina	Udisanje prašine nastale uslijed prolaska vozila	Opasnost od plućnih i kožnih bolesti	Zakon o zaštiti na radu
3.	Otpad: metalna plastična i kartonska ambalaža	Dugotrajna ili trajna zagađenja okoliša	Zbrinjavanje otpada	Zakon o otpadu
4.	Otpad pri demontaži dijelova	Kruti otpad: guma čelik opasan: prašina metala	Rezerva pitke vode, recikliranje metala	Zakon o vodama zakon o otpadu

ŠTO RADIM	KAKO RADIM	ZAŠTO RADIM
1. vozilo osiguravam od samopokretanja	Stavljam podupirače ispred i iza kotača	Da se vozilo ne bi pokrenulo
2. vozilo stavljam na dizalicu	Dovezem auto na dizalicu	Da bih mogao dignuti auto
3. dižem vozilo	Stavim ruke ispod vozila	Da bi dignuo vozilo
4. skidam prednje kotače vozila	Uzimam nasadni ključ 19 otpuštam vijke kotača	Da bih mogao skinuti kotače

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

5. otpuštam vijak koji povezuje donji dio amortizera sa kotačem	Sa nasadnim ključem 15 otpuštam vijak	Da bi mogao zamijeniti opruge
6. skidam stabilizator	Sa nasadnim ključem 15 otpuštam vijak	Da bih mogao izvaditi amortizer
7. odvijam rame koje je povezano s kotačem	Uzimam nasadni ključ 19 i otpuštam vijak	Da bih mogao izvaditi amortizer

8. otpuštama 3 vijka koja drže gornji dio amortizera	Uzimam nasadni ključ 13 i otpuštam vijke	Da bi mogao izvaditi amortizer
9. stavljam amortizer u škripac	Rukama ga spuštam na škripac i onda ga stegnem	Da mi se ne bi okrenuo ili pao prilikom vađenja opruge
10. otpuštam vijak koji drži oprugu na amortizeru	Uzimam nasadnim ključem 17 i otpuštam vijak	Kako bi mogao zamijeniti oprugu
11. mičem staru oprugu i stavljam novu	Rukama stavljam novu oprugu na amortizer	
12. stežem vijak koji drži oprugu na amortizeru	Nasadnim ključem 17 stežem vijak	Da opruga ne bi iskočila
13. vraćam amortizer s novom oprugom nazad na vozilo	Rukama ga vraćam na mjesto	
14. Stežem 3 vijka koji drže gornji dio amortizera	Nasadnim ključem 13 stežem vijke	

15. rame spajam s kotačem	Uzimam nasadni ključ 19 i stežem vijak	Da se rame ne odvoji od kotača
16. vraćam stabilizator	Sa nasadnim ključem 15 stežem vijke	
17. stežem vijak koji povezuje donji dio amortizera s kotačem	Sa nasadnim ključem 15 stežem vijak	Da bi amortizer imao svoju funkciju

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

18. vraćam kotača nazad na auto	Sa nasadnim ključem 17 stežem vijke	Da bi vozilo mogao biti u voznom stanju
19. spuštam vozilo	Držim gumb kako bi ga spustio, kad ga spustim maknem ruke ispod vozila	Da bi mogao izvesti vozilo van radione

Nakon zamjene idem na probnu vožnju.

3. TEHNIČKO-TEHNOLOŠKA DOKUMENTACIJA ZA PRAKTIČNO IZVOĐENJE PREDMETA ZAVRŠNOG RADA

3.1 Tehnološka dokumentacija

Popis i količina materijala ugradbenog materijala:

1. 2x opruge
2. 2x kapa amortizera



Opruge



kapa amortizera

Popis i opis radnih operacija:

1. skidanje kotač-pneumatskim pištoljem sa nasadnim ključem 17 otpustim vijke
2. skidanje stabilizatora- pneumatskim pištoljem s nasadnim ključem 15 otpustim matice

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

3. otpuštanje dva vijka donjeg dijela amortizera- računom i nasadnim ključom 15 otpustim dva vijka da bih mogao osloboditi amortizer
4. otpuštanje tri vijka gornjeg dijela amortizera- računom i nasadnim ključem 13 otpustim vijke da bih mogao izvaditi amortizer
5. alatom za sabijanje opruga sabije oprugu-stavim set za sabijanje na oprugu i postepeno je sabijam
6. otpuštam maticu i skidam kapu - pneumatskim pištoljem i nasadnim ključem 21
7. sabijam novu oprugu-setom za sabijanje opruge da bi mogao novu oprugu postavio na amortizer
8. stavljanje opruge na početno mjesto
9. stavljam kapu amortizera i stežem maticu- pneumatskim pištoljem stegnem maticu
10. lagano otpuštam sabijenu oprugu
11. stavljam amortizer u prvobitni položaj i stežem tri vijka na gornjem dijelu amortizera
12. stežem dva vijka na donjem dijelu amortizera
13. vraćam stabilizator u prvobitni položaj i stežem matice
14. vraćam kotač i stežem vijke kotača

Za izmjenu opruga na prednjem dijelu vozila trebalo mi je 60 minuta.

Potrebni alati i oprema: pneumatski pištolj, set nasadnih ključeva, račna, set alat za sabijanje opruga, gumeni čekić, moment ključ, nastavak za nasadni ključ.

Kontrola i ispitivanje- tokom cijele operacije skidanja dijelova i montiranja istih, pomno sam pazio sam da svaki dio s vozila bude vraćen na njegovo mjesto. Po završetku operacije mentor i ja smo otišli na probnu vožnju.

4. ZAKLJUČAK

Nakon zamjene opruga na prednjem dijelu opruga, vlasnik može nesmetano i sa sigurnošću nastaviti svakodnevnu vožnju. Vlasniku vozila skrećem pažnju na dotrajalost pneumatika, a na sljedećem

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

intervalu redovnog održavanja vozila preventivno pregledati novo ugrađene dijelove i na ostale pokretne dijelove na vozilu.