

Završni rad obrazovnog programa za zanimanje automehaničar:

**KONTROLA I ZAMJENA ISTROŠENIH DIJELOVA
KOČNICA KOTAČA S DISK KOČNICAMA,
KONTROLA I POPRAVAK ABS KOČNICE NA VOZILU
VOLKSWAGEN GOLF IV. 1.9 TDI**

Mentorica:

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

Učenik:

Mihael Kršak, 3.B AM

Sveti Ivan Zelina, svibanj 2020.

Završni rad obrazovnog programa za zanimanje automehaničar:

**KONTROLA I ZAMJENA ISTROŠENIH DIJELOVA
KOČNICA KOTAČA S DISK KOČNICAMA,
KONTROLA I POPRAVAK ABS KOČNICE NA VOZILU
VOLKSWAGEN GOLF IV. 1.9 TDI**

Zadatak zadala:

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

Datum: 07.11.2019.

Potpis: _____

Rad odobrila za predaju u urudžbeni zapisnik:

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

Datum: 28.05.2020.

Potpis: _____

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

Učenik: Mihael Kršak, 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, kočni sustav, prijenos sile kočenja na odabranom vozilu, zakonski propisi vezani uz kočni sustav, hidrauličke kočnice, izvedba na odabranom vozilu (dvokružna, glavni kočni cilindar, otkazivanje 1. i/ili 2. kruga), značajke disk kočnica, radionički radovi na kočnicama kotača, redoviti pregledi kočnog sustava, održavanje kočnica – trošenje i kontrola dijelova kočnog sustava, čišćenje, zamjena i popravljanje dijelova), ABS (konstrukcija, prednosti, načelo rada, provjera elektroničkog upravljačkog uređaja ABS-a)
 - 2.3 Uvod u praktičan rad (Zaštita na radu, zaštita okoliša, tehnološki postupak kontrole i zamjene istrošenih dijelova kočnica kotača s disk kočnicama i ABS-a ("Što radim? Kako radim? Zašto radim?"))
3. **TEHNIČKO-TEHNOLOŠKA DOKUMENTACIJA ZA PRAKTIČNO IZVOĐENJE PREDMETA ZAVRŠNOG RADA**
 - 3.1 Tehnička dokumentacija (nacrti pozicija i/ili sklopa)
 - 3.2 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

SADRŽAJ

1. **Uvod.....9** (sažetak rada, kratki pregled rada po poglavljima, kratki opis problema s kojima se učenik susreo pri izradi rada(ako ih je bilo), zahvala pri pomoći izradi rada)

Izjava o samostalnoj izradi rada8

2. **Obrada teme završnog rada.....10**

2.1 općenito (ako je prikladno)

2.2 obrada teme završnog rada (podaci o odabranom vozilu, vrsta pogona vozila, prijenos sile kočenja, hidraulički prijenos kočenja)

2.3 uvod u praktični rad (zaštita na radu, zaštita okoliša; ,tehnološki postupak zamjene diskova i pločica kontrola i popravak ABS-a (kako radim, što radim, zašto radim“))

3. **Tehnološka dokumentacija za praktični rad.....21**

3.1 tehnička dokumentacija (nacrt ili pozicija sklopa)

3.2 tehnološka dokumentacija (popis i količina ugradbenog materijala, popis i opis radnih operacija, vrijeme sklapanja i izvođenja operacija, potrebni alati i oprema, kontrola i ispitivanje)

4. **Zaključak.....22**

Popis literature22

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA
GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

EVIDENCIJSKI LIST KONZULTACIJA ZA UČENIKA

Ime i prezime učenika: Mihael Kršak

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

Tema završnog rada: Kontrola i zamjena istrošenih dijelova kočnica kotača s disk
kočnicama, kontrola i popravak ABS kočnice na vozilu Volkswagen
Golf IV. 1.9 tdi

Datum	Prijedlozi za poboljšanje rada	Potpis mentorice
12. 2. 2020	Uvod obraditi, kuba tu piše Valjci...? Podaci o vozilu Kočnice na mom vozilu, Hidrolički, održavanje Slika izvedba dobrih Dodati Mehanički dio vozila zavisno... Priprema...	
	Funkcionalnost u probnoj vožnji ABS...! Opasnost, zaštite na radu Zaštita oboljela	
11. 5. 2020	Preporuke za poboljšanje se nalaze elektroničnom zapru	
25. 5. 2020	Preporuke za poboljšanje se nalaze u elektroničnom opisu	

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA
GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

EVIDENCIJSKI LIST KONZULTACIJA ZA MENTORICU

Ime i prezime učenika: Mihael Kršak
 Razred: 3.B Struka / Obrazovni program za zanimanje: Strojarstvo / Automehaničar
 Tema završnog rada: KONTROLA I ZAMJENA ISTROŠENIH DUELOVA KOTAČA S
DISK KOČNICAMA, KONTROLA I POPRAVAK ABS
KOČNICE NA VOZILU VOLKSWAGEN GOLF IV. 1.9 TDI

Datum	Teme	Potpis učenika
9.10.2019.	Vremenik izrade i obrane završnog rada	Mihael Kršak
9.10.2019.	Pravilnik o izradi i obrani završnog rada	Mihael Kršak
23.10.2019. 6.11.2019.	Izbor teme završnog rada <u>TEMA</u> <u>VOZILO</u>	Mihael Kršak
7.11.2019.	Obrasci i dispozicija završnog rada	Mihael Kršak
7.11.2019.	Upute za izradu teoretskog dijela završnog rada. Literatura	Mihael Kršak
20.11.2019.	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)	Mihael - Kršak
12.2.2020.	Prijedlozi za poboljšanje rada	Mihael Kršak
11.5.2020.	Prijedlozi za poboljšanje rada na @gmail.com	
25.5.2020.	Prijedlozi za poboljšanje rada na @gmail.com	
	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 odličan (5).

U Svetom Ivanu Zelini 28. svibnja 2020.

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

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA
GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

ZAMOLBA ZA IZVOĐENJE ZAVRŠNOG RADA UČENIKA-NAUČNIKA

Ime i prezime učenika: Mihael Kršak

Školska godina: 2019./2020.

Razred: 3.B Struka: Strojarstvo Zanimanje: Automehaničar

Tema završnog rada: Kontrola i zamjena istrošenih dijelova kočnica kotača s disk kočnicama, kontrola i popravak ABS kočnice na vozilu Volkswagen Golf IV. 1.9 TDI

Datum zadavanja zadatka: 7. studenog 2019.

Zadatak zadala: Klara Jasna Žagar, mag.ing.mech.univ.spec.oec.

Termin obrane završnog rada: lipanj 2020.

Molimo Vas da učeniku-naučniku omogućite izvođenje praktičnog dijela završnog rada prema zadanoj temi. Hvala.

Mentorica: Klara Jasna Žagar
Ime i prezime Potpis

Voditelj stručne prakse: Zoran Lukić
Ime i prezime Potpis

U Svetom Ivanu Zelini 7. studenog 2019.
Mjesto Datum

Učenik je obavio stručnu praksu i izradio završni rad u: Autoservis Autoklub Siget
Naziv organizacije

Mentor na stručnoj praksi: Marin Đakulović
Ime i prezime Potpis

U _____
Mjesto Datum

Potpisan i datiran obrazac molimo vratite u školu.

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA
GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

IZJAVA

kojom izjavljujem da sam završni rad "Kontrola i zamjena istrošenih dijelova kočnica kotača s disk kočnicama, kontrola i popravak ABS kočnice na vozilu Volkswagen Golf IV. 1.9 TDI" radio samostalno.

U Svetom Ivanu Zelini 28. svibnja 2020. godine

Mihael Kršak

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

1. UVOD

*Ovu temu sam izabrao zato što je kočni sustav jedan od najvažnijih sustav za sigurnost u prometu.

Na Volkswagenom Golfu IV 1.9 TDI iz 2002. godine sam mijenjao disk pločice, diskove, kontrolu i popravak ABS-a.

Klijentovu vozilu su se istrošile prednje disk pločice. On je to primijetio, ali je mislio da se može voziti još neko vrijeme pa si je napravio još veći trošak. Disk pločice su se istrošile potpuno pa je zato došlo do oštećenja na disku.

Promijenio sam disk pločice, diskove kontrolirao i popravio ABS.

U radu ćemo naučiti i pročitati kako zamijeniti diskove i pločice i provjeriti ABS sustav, koje su posljedice ako ABS ne radi i prednosti ABS sustava.

Nisam imao poteškoća pri izvođenju rada. Demontaža i montaža su bile u skladu s planiranima.

Pri izradi rada mi je pomogao šef Marin Đakulović.

Zahvaljujem šefu Marinu Đakuloviću koji me je puno toga naučio i omogućio mi dobru trogodišnju praksu. Od gospodina Marina sam naučio mnoge stvari i na tome sam mu vrlo zahvalan.

Također zahvaljuje profesoru Željku Turkoviću i profesorici Mateji Benjak koji su mi predavali praktični dio nastave u školi, zatim zahvaljujem profesorici i mentorici Klari Jasni Žagar, razredniku Dragutinu Bunčiću i profesorima Srednje škole Dragutina Stražimira.

Posebno zahvaljujem roditeljima na podršci tijekom školovanja i kolegama iz 3.B razreda.

2.1 OBRADA TEME ZAVRŠNOG RADA

Podaci o vozilu:

- VW Golf 1,9 TDI 2002 godina
- snaga 66 kW
- masa 1260 kg
- dva pogonska vratila
- prednji pogon, motor je smješten na prednjem dijelu vozila ispred pogonskog vratila
- radni volumen motora je 1896 cm³
- kočni sustav:
 - a dvokružna kočnica
 - na prednjem i stražnjem vratilu su disk kočnice
 - ABS kočnica.

Kočni sustav:

Motorna i priključna vozila prema Zakonu o sigurnosti prometa na cestama, EEZ smjernicama (Vijeće Europske Zajednice), ECE – pravilnicima (Economic Commission for Europe) itd. moraju imati odgovarajuće uređaje za zaustavljanje, kočni sustav, kojim vozač može sigurno, brzo i djelotvorno usporiti ili zaustaviti vozilo. Bez obzira na uvjete vožnje, opterećenost i brzinu vozila, nagib ceste i stanje kolnika, te osigurati vozilo u nepokretnom položaju na terenu s nagibom.

Cestovna vozila moraju imati isključivo tarne kočnice koje energiju gibanja vozila pretvaraju u toplinu.

Kočnice jednog vozila čine:

- **Radna kočnica** – zaustavlja ili usporava vozilo bez obzira na uvjete vožnje, vozilo mora zadržati stabilnost.
- **Parkirna kočnica** – osigurava vozilo u zakočenom položaju na terenu s nagibom ili bez nagiba, djeluje na kotače jedne osovine.
- **ABS** – sustav protiv blokiranja kočenih kotača. Reguliranjem sile kočenja pojedinih kotača zadržava se klizanje u optimalnim granicama.

Kočni sustav čine:

- Jedinice za opskrbu energijom
- Pokretački i prijenosni slog
- Dodatni sklop za priključna vozila
- Parkirna kočnica
- Radna kočnica
- Sustav regulacije kočne sile (npr. ABS)
- Kočnice kotača (bubanj i disk).

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

Prijenos sile kočenja:

- Prijenos sile od papuče kočnice do kočnica kotača izveden je sponama ili čeličnim užetom (sajlom). Zbog smanjivanja trenja i sprječavanja korozije uže je presvučeno plastičnom masom i umetnuto u metalnu cijev. Podešavanje je omogućeno ugrađenim regulacijskim vijcima .
Spone se koriste uglavnom kod prikolica s naletnom kočnicom. Učinkovitost mehaničke kočnice vrlo je mala, oko 50%.
- Prijenos sile kočenja može biti :
 - Mehanički – sila od vozača do kočnica prenosi se sponama ili čeličnim užetom.
 - Hidraulički – sila se na kočnice prenosi tlačanjem tekućine. Sustav je potpuno izjednačen. Velike sile kočenja mogu se pojačanjem djelovanja tzv. servokočnicama.
 - Pneumatski – sila od papuče vozača do kočnica se prenosi stlačenim zrakom.
 - Električni – sile kočenja prenosi se elektromagnetskim putem.
- Mehanički sustav se stoga ugrađuje samo za:
 - radne kočnice na malim motorkotačima
 - radne kočnice na prikolicama s jednom osovinom
 - parkirne kočnice na motornim vozilima s hidrauličkom kočnicom.

Hidrauličke kočnice (Golf IV)

- Nedostaci mehaničkog prijenosa sile kočenja potpuno su uklonjeni kod hidrauličkog sustava koji se sastoji od:
 - papuča kočnice
 - tandem tlačni cilindar (glavni kočni cilindar, pumpa)
 - kočni cilindar s kočnicama kotača
 - cijevni sustav s ograničavačem tlaka kočenja
 - kočna tekućina (radna tekućina)

Hidraulički sustav je potpuno izjednačen.

Pojačanje sile kočenja dobiva se:

- mehanički –sila kojom vozač djeluje na papuču kočnice pojačava se mehanički na samoj papuči (polužni mehanizam)
- hidraulički – veća površina klipova radnih cilindara daje veću silu. Nasuprot tome noga vozača mora prevaliti veći put (rad je jednak).

Izvedba na ovom vozilu je dvokružna hidraulička kočnica.

Izvedba dvokružnih kočnica

Nedostatak jednokružnih kočnica je da kvar na bilo kojem dijelu hidrauličkog sustava uzrokuje potpuno ispadanje cijelog kočnog sustava mehanički sustav, parkirna kočnica i dalje

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

koči). Zbog toga se na vozilu ugrađuje kočni sustav kojemu su kočni vodovi odvojeni u više neovisnih cjelina, najčešće dvije.

Postoje nekoliko izvedba dvokružnih kočnica

- Prednji – stražnji (TT)
- Dijagonalne (X)
- Trokut razdjela (LL)

Glavni kočni cilindar

Kod dvokružnih kočnica potrebno je imat tandem cilindar. Papuča kočnice gura potisni klip tandem cilindra preko pojačivača sile kočenja.

Zadaci cilindra su:

- Stvoriti nagli porast tlaka u svakom kočnom krugu
- Omogućiti nagli pad tlaka za brzo otpuštanje kočnica
- Izjednačiti volumen kočne tekućine uslijed temperaturnim promjenama
- Dopuniti tekućinu pri povećanju radnog volumena trošenjem obloga.

Glavni kočni cilindar dvokružnih kočnica ima dva klipa: klip potisni i međuklip. Ova dva klipa obrazuju u kućištu dva odvojena tlačna prostora. Klipovi su u dvostrukoj ili tandem izvedbi, što znači da prednji i stražnji zabrtvljeni dio klipa zatvaraju prstenasti slijedni prostor potpuno ispunjen uljem. Taj je prostor spojen preko slijednog povrata s posudicom za izjednačavanje.

Otkazivanje 1. kruga

Klip potisnih u mehaničkom kontaktu s međuklipom. Sila tako djeluje izravno na klip netaknutog kočnog kruga a to je (međuklip), stvarajući tlak kočenja.

Kada nam otkáže 1. krug ili (prednje kočnice), papuča kočnice je mekana i treba je jače stisnut da bismo se zaustavili. S time je veći i duži put zaustavljanja.

Otkazivanje 2. kruga

Tlak ulja u prvom kočnom krugu potiskuje međuklip sve do graničnika. Međuklip odvaja tlačne prostore tako da se tlak kočenja stvara samo u prvom krugu.

Kada nam otkáže 2. krug ili (zadnje kočnice), papuča kočnice je također vrlo mekana i treba nam veći put da bismo zaustavili vozilo.

A kada otkážu oba kruga, tada nemamo kočnica i nemamo se čime zaustavit.

Redovit pregled kočnog sustava

Svako vozilo bez obzira na marku, starost i namjenu zahtjeva određeno održavanje i povremene kontrole najopterećenijih (u pravilu i najbitnijih) dijelova. Redoviti servisni pregledi najbitniji su element za sigurno funkcioniranje vozila, koji će uz pravilnu uporabu jamčiti potpunu pouzdanost i zadovoljstvo.

Disk kočnice

- Kod vozila kočnice ne djeluju izravno na kotač, već na metalnu ploču koja se okreće zajedno s kotačem. U sedlu kočnice, što obuhvaća samo dio diska, nalaze se radni klipovi.
- Osnovni dijelovi disk kočnica:
 - Kočna ploča ili disk
 - Kočni cilindar s klipom
 - Kočne ploče (pakne, kočne obloge s čeličnom nosećom pločicom)
 - Nosač kočnice.

Slika 1: Disk kočnica



Izvor: https://www.google.hr/search?q=kombinezon&rlz=1C2VFKB_enHR691HR691&biw=1366&bih=667

- Prednosti disk kočnica:
 - Dobro hlađenje, manja mogućnost fadanga, ali zbog manje površine i većih sila mjestimično mogu nastupiti više temperature
 - Dobro nalijeganje, kočna sila se lako dozira
 - Jednostavno održavanje
 - Automatsko namiještanje zračnosti
 - Dobro samočišćenje centrifugalnom silom.
- Nedostaci disk kočnica:
 - Nema samopojačanja, potreban je pojačivač sile kočenja
 - Veće trošenje obloga
 - Jače grijanje kočne tekućine
 - Složena i skupa ugradnja parkirne kočnice.

Kočni sustav je jedan od najopterećenijih i najbitnijih elemenata sigurnosti koji mora u danom trenutku brzo i precizno reagirati na vozačev zahtjev. Stoga je izuzetno važno kontrolirati kočni sustav prema sljedećem rasporedu:

- Kočne pločice – svakih 10.000 – 30.000 km
- Kočni diskovi – svakih 10.000 – 30.000 km
- Kočni bubnjevi – svakih 20.000 km
- Kočna tekućina – svakih 20.000 km / izmjena svakih 2 godine ili 40.000 km.

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

Kontrola i izmjena dijelova kočionog sustava se ne smije odgađati, kako bi se izbjegle eventualne neugodnosti prilikom korištenja vozila.

Radionički radovi na kočnicama kotača

Razlikujemo radove na hidrauličkom dijelu i kočnicama kotača.

Hidraulički dio

Neispravnosti koje se javljaju na ovom dijelu najčešće su propuštanja kod kojih tekućina izlazi van, dok zrak ulazi u sustav.

Otkrivanje kvarova na hidrauličkom dijelu :

- Vizualna kontrola razine kočne tekućine u spremniku tlačnog cilindra, traženje masnih mrlje na kočnim cilindrima i spojevima, korodiranih mjesta na cijevima i mjesta trenje savitljivih cijevi;
- Funkcijska kontrola – nema tlaka kočenja lagano propadanje papuče kočnice, kočenje tek pri pumpanju, papuča kočnice mekana, nema otpora kod stiskanja
- Tlačna kontrola- za provođenje tlačne kontrole potreban je tlačni uređaj i zapirač papuče kočnice. Ispitni uređaj ima kombinirani nisko-visokotlačni manometar i vakuumetar. Prije samog ispitivanja kočni sustav mora se odzračiti.
- Niskotlačna kontrola – kombinirani manometar postavi se na odzračni ventil jednog od radnih cilindara i zapiračem papuče uspostavi tlak od 2 do 5 bara. Cjelokupan uređaj mora bit u mirovanju. Padne li tlak, sustav propušta;
- Visokotlačna provjera – zapiračem papuče kočnice dobiven tlak od 50 do 100 bara ne smije pasti više od 10% u intervalu od 10 minuta. Veći pad tlaka znači propuštanje.

Ispitivanje kočnica

Na cesti je nemoguće potpuno provjeriti kočni sustav. Stoga se primjenjuju uređaji za ispitivanje kočnih sustava (obični su to uređaji s kočničkim valjcima) pomoću kojih se mogu odrediti mjere vrijednosti.

Uređaj za ispitivanje kočnica s valjcima

Uređaj ima dva jednaka sklopa valjaka, pa se istodobno ispituju kočnice oba kotača jednog vratila. Elektromotor preko reduktora i lanca pogoni valjke koji potom pogone kočene kotače vozila. Treći valjak je osjetni i služi za automatsko uključivanje uređaja za ispitivanje i zaštitu od blokiranja. Kočne sile (obodne) mjere se na svim kotačima i mogu se prikazati na pripadnim instrumentima u analognom ili digitalnom obliku. Izmjerene vrijednosti mogu se otisnut na priključenom pisaču.

Neznatna razlika sile kočenja između lijevog i desnog kotača prednjeg i stražnjeg vratila osigurava pravocrtno kretanje vozila pri kočenju, stoga je utvrđivanje razlike između sile kočenja lijevog i desnog kotača jednako važno kao izračunavanje koeficijentata kočenja. Svako odstupanje od propisanih vrijednosti znači da vozilo nije ispravno za promet na javnim cestama

Valjci su najčešće (zbog tehnološkog postupka tehničkog pregleda) smješteni na kanalu za pregled donjeg postroja vozila. Konstrukcijski su izvedeni tako da pružaju mogućnost ispitivanja:

- Kočne sile na svakom kotaču,
- Nejednolikosti sile kočenja na svakom kotaču i
- Otpora kotrljanja kotača

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

ABS REGULACIJSKI KRUG

Zadaća mu je spriječiti blokiranje kotača pri kočenju i njihovo klizanje iznad dopuštenih vrijednosti, regulacijom tlaka kočnog sustava. Svako klizanje kotača produžuje zaustavni put i smanjuje upravljivost vozila.

PREDNOSTI ABS-a:

- spriječeno je smanjenje bočnih sila vođenja i zanošenja vozila, vozilo ostaje stabilno,
- vozilo ostaje upravljivo čime se mogu izbjeći prepreke,
- kraći zaustavni put na normalnoj podlozi (bez pijeska i snijega),
- spriječavanje lokalnog trošenja pneumatika (kotači ne blokiraju).

PRINCIP RADA

Najčešće se usporavanje vozila odvija s vrlo malim klizanjem, pri čemu ABS ne djeluje. Tek se pri jakom kočenju i velikom klizanju ABS aktivira, sprječavajući blokiranje kotača. Regulacijsko područje ABS-a je 8-35 % klizanja. Smanjivanjem brzine vozilima 6km/h, ABS se isključuje.

Tabela 1: ABS regulacijski krug

ABS regulacijski krug		
Regulacijska staza		Masa vozila na kotaču, trenje pneumatika i podloge
Poremećajna veličina	z	Stanje kolnika i kočnic, težina vozila, stanje pneumatika
Regulator		ABS upravljački sklop
Izlazna veličina	Y	Broj okretaja, promjena broja okretaja kotača
Referentna veličina	r	Zadani tlak kočenja kočnom papučom
Ulazna veličina	X	Tlak kočenja u radnom cilindru

Izvor:

Grupa autora (2012) *Tehnika motornih vozila*. 27. izd. Zagreb: POU i HOK. Str. 276

Na svakom se kotaču nalazi po jedan senzor i impulsni prsten. Frekvencija izmjeničnog napona, kojeg je prsten svojim okretanjem inducirao na senzoru, proporcionalna je brzini rotacije kotača. Napone sa senzora obrađuje elektronički sklop i na temelju tih vrijednosti određuje referentnu brzinu, koja odgovara brzini

2.3 UVOD U PRAKTIČAN RAD

Zaštita na radu

Opasnosti zaštite na radu:

Ako nismo pripremljeni za rad kako treba, možemo se povrijediti zato trebamo uvijek biti pripravnici i spremni za rad i prikladno obučeni, ali i unatoč zaštiti mogu se dogoditi neke povrede na radu:

- opasnost od povrede noge
- opasnost od povrede glave
- opasnost od povrede ruku
- opasnost od povrede očiju

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

Prilikom izvođenja radova zamjene istrošenih dijelova kočnica kotača s disk kočnicama, kontrole i popravka ABS-a potrebno je koristiti slijedeća sredstva zaštite na radu:

- Radno odijelo
- Radne cipele s metalnom kapicom
- Zaštitne rukavice
- Zaštitne naočale
- Kaciga

Slika 2.: Osobna zaštitna sredstva



Izvor:

https://www.google.hr/search?q=kombinezon&rlz=1C2VFKB_enHR691HR691&biw=1366&bih=667

Zaštita okoliša:

Zaštita okoliša podliježe vrlo strogim zakonima. Iskorištavanje prirodnih resursa u velikim razmjerima dovodi do ekoloških problema koji mogu ugroziti dugoročni život čovječanstva. Primjer su uništenja eko sustava. Prirodne sirovine su ograničene. Moramo odvajati reciklažni otpad od ostalog otpada i biti osviješteni i skupljati sekundarne sirovine te ih odvoziti na otkupna mjesta, jer smo sigurni da nismo zagadili okoliš i nakraju dobijemo novac za taj otpad.

Spremnici koje sam koristio:

- spremnik za željezo
- spremnik za karton i papir
- spremnik za plastiku
- spremnik za sekundarne sirovine:

U nastavku je prikazana lista okolišnih aspekata koji su vezani uz moj praktičan rad.

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

Tabela 2: Lista okolišnih aspekata

Red.broj	Okolišni aspekti	Utjecaj na okoliš	Motivacija	Zahtjevi
1.	Energetski aspekt putovanja (na posao/ s posla, službena putovanja ostala vozila	Potrošnja fosilnih goriva, buka, zagušenje prometa, efekt staklenika(CO2), podizanje prizemne količine ozona, smog	Neuroze vozača povećavaju mogućnost prometnih i materijalnih šteta i posljedica	Zakon o zraku Zakon o energetici fond za energetske učinkovitost i zaštitu okoliša
2.	Mehanički aspekt: prašina	Udisanje prašine nastale uslijed obrada dijelova i materijala odvajanjem čestica, čišćenja pogona, prolaska vozila, premještanja objekta i sklopova	Opasnost od plućnih i kožnih oboljenja	Zakon o zaštiti na radu
3.	Otpad komunalni Plastična i staklena ambalaža	Dugotrajno i trajno zagađenje okoliša	Zbrinjavanje otpada	Zakon o otpadu
4.	Kemijski: istakanje iz vozila: ulja kočione tekućine	Onečišćenje zraka i opasnost za zdravlje. Neugodan miris. Emisija u okoliš, opasnost od požara, opasnost od kontaminacije	Emisije u okoliš Rezerve pitke vode	Zakon o zraku Zakon o energetici fond za energetske učinkovitost i zaštitu okoliša
5.	Otpad pri demontaži vanjskih i unutarnjih dijelova	Kruti otpad (guma, čelik, obojeni metali, tekstil, drvo) Opasan otpad (ostaci boja) Opasan otpad (prašina, metal, boja, kitova) Elektronički otpad	Zagađenje tla Zagađenje voda Zagađenje zraka Opasnost po zdravlje radnika (živin oksid je opasan otrov)	Zakon o vodama Zakon o zaštiti tla Zakon o zaštiti na radu Zakon o otpadu
6.	Opasni otpad: Zauljene krpe Metalni komadi i strugotin motorna i izolacijska ulja Nafta i benzin	Opasnost od kontaminacije, istjecanje otrovnog i zauljenog otpada u tlo i vode, uništenje vodene flore i faune Opasnost za zdravlje	Rezerve pitke vode Recikliranje metala Recikliranje papira i plastike	Zakon o vodama Zakon o zaštiti tla Zakon o zaštiti na radu Zakon o otpadu Zakon o otrovima
7.	Otpad- neopasni:	Zagađenje okoliša	Vizualno zagađenje, neugodan miris, mogućnosti razvoja zaraznih bolesti	Zakon o otpadu
8.	Otpad: metal	Odlaganje na tlo	Sekundarne sirovine	Zakon o otpadu

Izvor:

(2020) *Lista aspekata okoliša* [online]. Dostupno na: <http://strojarstvo-zelina.simplesite.com>

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

Tehnološki postupak zamjene diskova i pločica i popravak i kontrola ABS-a

Što radim: Dovožim auto u radionicu i osiguravam od samopokretanja, spajam dijagnostički uređaj na automobil, grešku pokazuje na prednjem lijevom senzoru ABS-a, zatim stavljam auto na dizalicu.

Kako radim: spajam dijagnostički uređaj, dizalicu postavljam na određena mjesta na vozilu pod pojačane dijelove praga, podignem ručnu kočnicu i zatim ga dignem na radnu visinu.

Zašto radim: Da bi mogao demontirati kotače, dijagnostički uređaj spajam da bi mogao vidjeti gdje je greška u sustavu ABS-a.

Što radim: Otpuštam vijke prednjih i zadnjih kotača

Kako radim: uzimam pneumatski pištolj i odgovarajući nasadni ključ.

Zašto radim: Da bi mogao otpustiti prednje i stražnje kočne čeljusti, nosače kočne čeljusti i diskove i zamijeniti ABS senzor na prednjem lijevom kotaču.

Što radim: na prednjem lijevom kotaču vadim kočnu čeljust i otpuštam vijke kočne čeljusti.

Kako radim: uzimam pneumatski pištolj i nasadni ključ, otpuštam vijke kočne čeljusti.

Zašto radim: otpuštam vijke kočne čeljusti da bi mogao izvaditi kočne pločice.

Što radim: nakon čeljusti i pločica vadim nosač čeljusti, otpuštam vijke nosača čeljusti.

Kako radim: uzimam pneumatski pištolj i nasadni ključ, otpuštam vijke nosača čeljusti.

Zašto radim: da bi mogao promijeniti diskove i senzor ABS-a.

Što radim: nakon nosača čeljusti vadim disk, otpuštam disk

Kako radim: uzimam toraks 5 na malu račnu i otpuštam disk

Zašto radim: da bi mogao zamijeniti senzor i navedene dijelove.

Što radim: nakon diska vadim senzor ABS-a koji nije ispravan

Kako radim: uzimam imbus 5 i otpuštam vijak senzora, senzor nije išao lako van pa sam ga izbijačem izbio i izvadio senzor, dosjed senzora sam obrusio i stari senzor sam usporedio sa novim da vidim da li su isti, nakon usporedbe sam utvrdio da je senzor isti i namontirao ga natrag na vozilo i zategnuo sam novi senzor.

Zašto radim: da bi vozilo bilo ispravno sa novim senzorom i da bi ABS ispravno radio.

Što radim: nakon zamjene senzora ABS-a moram pobrusiti glavinu (dosjed) diska.

Kako radim: dosjed diska brusim grubim brus papirom (80) i prelazim sa žičanom četkom.

Zašto radim: da diskovi ne bi tresli prilikom kočenja.

Što radim: stavljam nove diskove na vozilo, ali prije montiranja novih diskova trebam obavezno odmastiti diskove zbog toga što su zapakirani, masni i usporediti da li su diskovi isti, izmjeriti ih sa mikrometrom, nakon provjere i usporedbe montiram novi disk natrag na vozilo.

Kako radim: čistim ih (brake linerom) čistačem za kočnice i nakon toga ih pobrišem čistom krpom, diskove mjerim mikrometrom, potom ih montiram na glavinu i stežem toraksom 5.

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

Zašto radim: odmastim diskove zbog toga da nisu masni i da dolazi do trenja prilikom kočenja, montiram nove diskove da bi na vozilu bio ispravan kočni sustav.

Što radim: žičanom četkom čistim nosač kočne čeljusti tj. dosjed gdje sjedaju disk pločice i montiram nosač natrag na glavinu.

Kako radim: čistim nosač žičanom četkom i montiram nosač, uzimam nasadni ključ, moment ključ i zatežem nosač na 100 Nm.

Zašto radim: čistim dosjed nosača da bi pločice pravilno sjele, nosač stežem da bi mogao montirati pločice i čeljust.

Što radim: montiram disk pločice, ali prije montiranja ih uspoređujem sa starim disk pločicama da vidim da li su iste, sa altom za vraćanje klipa kočnih kliješta vraćam klip da mi čeljust sjedne na disk.

Kako radim: vizualno provjeravam da li su istih dimenzija disk pločice i rukama ih montiram na čeljust.

Zašto radim: da bi posao mogao privodit kraju i da popravim kočni sustav.

Što radim: montiram čeljust i sa tovatnom masti podmazujem klizače, zatežem čeljust.

Kako radim: sa tovatnom masti podmazujem klizače, uzimam toraks 7, račnu i stežem čeljust osjećajno.

Zašto radim: da bi rad privodio kraju i da vozilo bude spremno za sigurnu vožnju.

Što radim: istu radnju ponavljam na prednjem desnom kotaču, ali ne mijenjam senzor ABS-a zbog toga što je ispravan.

Kako radim: koristim pneumatski pištolj, toraks 5, toraks 7, nasadni ključ, moment ključ, žičanu četku, brus papir (80), tovatnu mast.

Zašto radim: da bi uspješno obavio radnju i da je auto siguran za promet.

Što radim: mijenjam diskove i pločice na zadnjem kraju automobila, otpuštam zadnju desnu čeljust.

Kako radim: uzimam račnu, 13 nasadni ključ i skidam čeljust i disk pločice.

Zašto radim: da bi mogao skinuti disk pločice, nosač čeljusti i potom disk.

Što radim: otpuštam nosač čeljusti.

Kako radim: uzimam pneumatski pištolj, kratki nastavak i nasadni toraks (e18).

Zašto radim: da bi mogao zamijeniti disk.

Što radim: mijenjam i otpuštam zadnji disk

Kako radim: uzimam toraks 30, račnu i otpuštam zadnji disk.

Zašto radim: da bi uspješno obavio zadatak.

Što radim: obrusio sam zadnju glavinu kotača sa burs papirom i žičanom četkom.

Kako radim: grubi brus papir(80) i žičana četka.

Zašto radim: da disk prilikom kočenja ne bi tresao.

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

Što radim: novi disk uspoređujem sa starim diskom da utvrdim da su diskovi jednaki.

Kako radim: mjerim disk pomoću mikrometra, čistim disk od masnoće sa čistačem za kočnice (brake linerom), kada sam utvrdio da je disk isti montiram ga natrag i stežem sa torksom 30

Zašto radim: diskove treba obavezno odmastiti tako da dolazi do trenja prilikom kočenja, disk stavljam nazad da vozilo spremim za ponovnu i sigurnu vožnju.

Što radim: sa žičanom četkom sam nosač čeljusti očistio i natrag ga stavljam na vozilo.

Kako radim: koristim žičanu četku, toreks (e18), moment ključ, kratki nastavak i stežem nosač čeljusti na 100 Nm.

Zašto radim: tako da pločice sjednu ispravno i da vozilo bude spremno za vožnju.

Što radim: sa alatom za vraćanje klipa kočnih kliješta vraćam klip da bi mogao staviti čeljust natrag na vozilo i zategnuti čeljust.

Kako radim: podmazujem klizace čeljusti sa masti, sa alatom za vraćanje klipa kočnih kliješta vraćam klip i zatežem kočiona kliješta natrag na vozilo.

Zašto radim: da bi mogao staviti čeljust na vozilo i završio zadatak, ali i da bi vozilo bilo sigurno i ispravno u vožnji.

Što radim: istu radnju ponavljam na zadnjem lijevom kotaču

Kako radim: koristim pneumatski pištolj, moment ključ, toreks 30, grubi brus papir, žičanu četku, račnu, toreks (e18), 13 nasadni ključ.

Zašto radim: da bi zamijenio potrebne dijelove, da bi vozilo bili ispravno i sigurno za promet.

Što radim: provjeravam da li je sve napravljeno i zategnuto, zatim stavljam sve kotače na vozilo.

Kako radim: vizualno provjeravam ispravnost rada kojeg sam napravio, kotače stavljam i zatežem sa moment ključem na 130 Nm 13 kila,

Zašto radim: da mogu utvrditi da sam sve napravio i da je vozilo završeno.

Što radim: spuštam auto.

Kako radim: vadim krakove dizalice.

Zašto radim: da bi mogao izvesti auto iz radionice.

Što radim: svijetli greška ABS-a na kontrolnoj ploči i poništio sam ju pomoću dijagnostičkog uređaja.

Kako radim: Dijagnostički uređaj spajam na vozilo i poništavam grešku ABS-a.

Zašto radim: da bi vozilo bili ispravno i da bi radio ABS.

Što radim: probna vožnja i utvrđivanje ispravnosti ABS-a

Kako radim: sa šefom idem na valjke da utvrdimo ispravnost ABS-a, kada smo utvrdili da je ABS ispravan otišli smo na probnu vožnju da budemo sigurni da je sve u redu.

Zašto radim: Da možemo biti sigurni da sam kvalitetno obavio radnju.

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

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

Popis i količina ugrađenog materijala:

- Novi diskovi 2 komada
- Nove disk pločice 4 komada
- Novi senzor ABS-a 1 komad

Popis i opis radnih operacija:

- Demontaža kotača (17 nasadni ključ)
- Demontaža disk pločica (13 i 17 nasadni ključ)
- Demontaža diskova (toraks 25)
- Čišćenje glavine (mjesto gdje sjeda disk)
- Montaža diskova
- Montaža disk pločica
- Kontrola ABS-a
- Zamjena senzora ABS-a (imbus 5)
- Montaža kotača
- Provjera kočnice
- Pospremanje radnog stola i alata

Potreban alat :

- Pneumatski pištolj
- Nasadni ključevi
- Imbus ključ
- Odvijač
- Čekić
- Žičana četka
- Moment ključ
- toreks
- Brusni papir
- Komprimirani zrak
- Dijagnostički uređaj

Kontrolu i ispitivanje vršimo tako da provjerimo sljedeće:

- Kakva je kočna papučica (mekana ili tvrda)
- Razinu ulja u kočnom sistemu
- Kvalitetu ulja u kočnom sistemu.

Vremenik rada

Pripremno vrijeme:

-prikupljanje alata prije početka rada **10min**

-stavljanje vozila na dizalicu **5 min**

-spajanje auta na dijagnostiku i zaključak pogreške u sustavu ABS-a **10min**

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

Glavno vrijeme izvođenja rada:

- skidanje kotača **5 min**
- skidanje kočnih kliješta (čeljusti), pločic, prednjih i zadnjih **15 min**
- skidanje nosača kočnih kliješta na svim kotačima **15 min**
- skidanje diskova na svim kotačima **10 min**
- promjena senzora ABS-a na prednjem desnom kotaču **10min**
- čišćenje glavine na svim kotačima i nosača čeljusti **20 min**
- uspoređivanje dijelova i mjerenje diskova mikrometrom **10 min**
- montiranje diskova na sve kotača **10min**
- montiranje nosača kočne čeljusti na sve kotače **10 min**
- vraćanje klipa kočnih kliješta **10 min**
- montiranje kočnih pločica i podmazivanje klizača na kočnim kliještima **15 min**
- provjera rada da li je sve ispravno i u redu **3 min**
- vraćanje svih kotača na vozilo **5 min**
- ponišćavanje greške ABS-a **5 min**

Završno vrijeme:

- pospremanje, čišćenje automobila, alta i radno mjesto **15 min**

Ukupno vrijeme za izvođenje rada:

- vrijeme proteklo za izvođenje operacije **2h**

Cijena rada:

- cijena rada zamjene diskova i pločica i kontrola i popravak ABS-a od 2 sata:

Rad	300kn
Dijelovi	730kn
Ukupno	1030kn
PDV (25%)	257,50 kn
Cijena s PDV-om	1287,50 kn

ZAKLJUČAK

Kočni sustav je uz upravljački sustav i pneumatike najodgovorniji za teške prometne nesreće. Stoga je njegovo održavanje izuzetno važno za sigurnost vozila. Klijentu sam preporučio da vodi računa o propisanim intervalima pregleda kočnog sustava te da na prve znakove da nešto s kočnim sustavom nije u redu posjeti automehaničarski radionicu.

POPIS KORIŠTENE LITERATURE

- Grupa autora (2012) *Tehnika motornih vozila*. 27. izd. Zagreb: HOK i POU
- Bilježnica iz Tehnika motornih vozila
- (2020) *Lista aspekata okoliša* [online]. Dostupno na:
<http://strojarstvo-zelina.simplesite.com>