

ŠKOLA ZA CESTOVNI PROMET

Zagreb, Trg J.F. Kennedyja 8

CESTOVNA VOZILA 3

nastavno pismo za zanimanje

VOZAČ MOTORNOG VOZILA

Sadržaj:

Hodni dio vozila

Okvir, karoserija

Sustav za ovjes

Kotači, pneumatici

Uređaj za upravljanje

Uređaj za zaustavljanje

Električni sustav vozila

Tehnički podaci za vozilo i motor

Kontrola tehničke ispravnosti vozila

Održavanje vozila

Zagreb, 2011

HODNI DIO VOZILA

Hodni dio vozila omogućava povezanost dijelova vozila koji se gibaju sa onima koji se ne gibaju, s tim da priguši titraje i osigura umjerene progibe dijelova vozila.

Sklopovi hodnog dijela vozila:

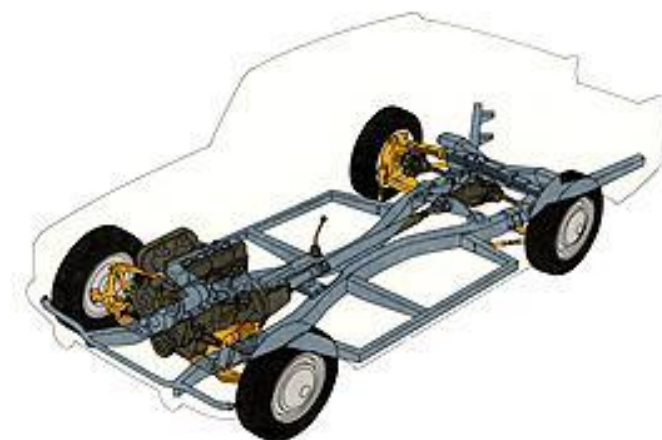
- okvir vozila
- sustavi za ovjes
- mostovi
- kotači

Zadaće hodnog dijela vozila

- nosi i objedinjuje sve sustave, uređaje i elemente vozila
- osigurava njihov međusobni odnos i funkciju vozila kao sustava
- prihvaća sile koje djeluju pri kretanju vozila, a to su:
 - težine dijelova vozila
 - težine tereta
 - reakcije koje se od tla preko ovjesa prenose na vozilo
 - sile inercije pri kretanju vozila (zavoј, kočenje, ubrzavanje itd.)
 - sile otpor zraka
 - sile priključnih vozila i dr.

OKVIR VOZILA

...ima ulogu glavnog postolja, odnosno nosača ostalih dijelova vozila



okvir vozila sa transmisijom i kotačima

- okvir vozila ne predstavlja u svim izvedbama posebnu konstrukciju, već se često izrađuje u sklopu karoserije
- samostalni okvir imaju sva teretna vozila i motorkotači

KAROSERIJA

Karoserijska je nadgradnja šasije vozila



samonosiva karoserija

šasija = francuski (chassis) okvir automobila sa svim njegovim mehaničkim uređajima, osim karoserije – Rječnik stranih riječi, Anić, Klajić, Domović; SANI-PLUS, Zagreb 2002.]

Uloga karoserije:

- osigurava prostor za smještaj putnika (kod osobnih vozila i autobusa) te vozača i tereta (kod teretnih vozila)

Izrada karoserije:

- prešanjem, kako bi se dobili otvoreni ili zatvoreni profili koji prihvaćaju odgovarajuće vrste naprezanja
- spajaju se zavarivanjem čime se povećava čvrstoća konstrukcije
- zavisno od uloge dijela karoserije debljine upotrebljivanih limova su od 0,7 do 1,5 mm

Materijal:

- čelični lim
- limovi od lakih metala
- stakloplastične mase

Vrste karoserija

SIGURNOSNA KAROSERIJA

- U slučaju sudara mora doći do plastičnog sruha (što znači da je deformacija trajna), odnosno do „gužvanja“ karoserije.
- Karoserija se izrađuje s rastućim mehaničkim svojstvima prema kabini, koja je najbolje osigurana.

SAMONOSIVA KAROSERIJA

... je karoserija koja ujedno vrši funkciju nosača, odnosno okvira. Ojačavanjem pojedinih dijelova dobivaju se željena mehanička svojstva.



samonosiva karoserija

- Održavanje karoserije podrazumijeva pranje uz korištenje različitih sredstava za njegu, te popravak, ukoliko je potrebno.
- Danas se izrađuju karoserije koje traju gotovo kao i vozilo – garancija na karoseriju iznosi i do 18 godina.

SUSTAV ZA OVJES

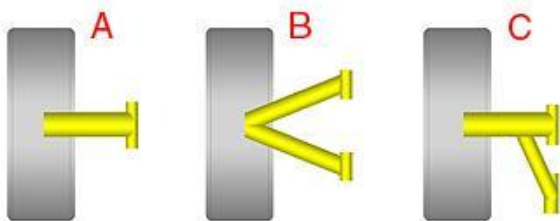
Dijelovi ovjesa:

1) Elementi veze čine vezu između mostova i okvira ili karoserije a mogu biti kruti i elastični

a) kruti elementi veze

...su zglibno vezani za nosač kotača i karoseriju, a čine ih

- oscilirajuće poluge (uzdužne i poprečne)
- oscilirajuća ramena (kosa i uzdužna)



shematski prikaz krutih elemenata veze:

A – poprečno rame

B – poprečno rame

C – uzdužno rame

b) elastični elementi veze

- opruge (zavojne, lisnate, zračne i hidrauličke)

Opruge ublažavaju udarce.



tlačne zavojne opruge

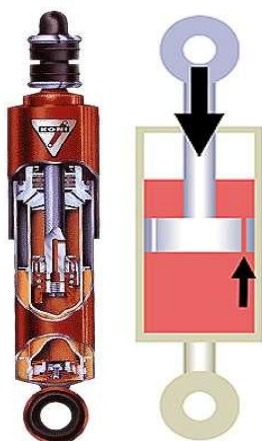


lisnata opruga

2) Prigušni elementi ovjesa

...su amortizeri.

Oni prigušuju titraje koje proizvode opruge.



amortizeri

3) Stabilizirajući elementi ovjesa

...smanjuju nagib karoserije pri djelovanju poprečnih sila i osiguravaju stabilnost vozila u zavoju.

- stabilizatori (torzione opruge)



stabilizatori

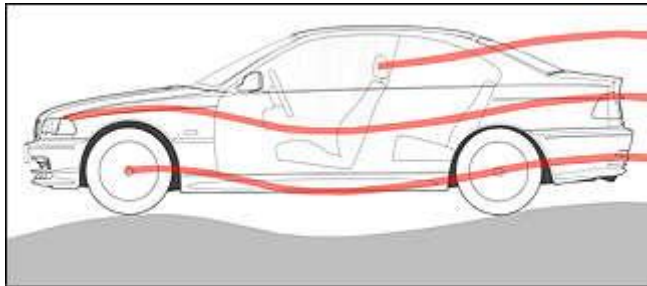
OVJES KAO SKLOP



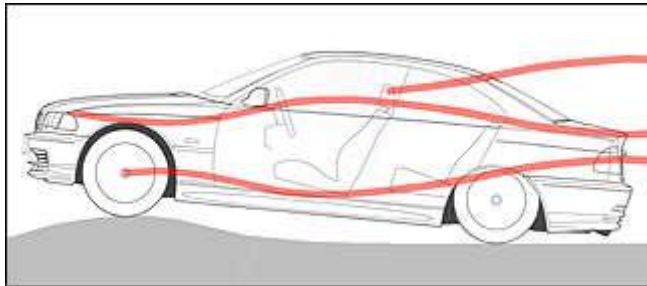
Zadaće ovjesa:

- ❑ povezuju okvir, karoseriju i mostove vozila
- ❑ prihvaća reakcije podloge i prenosi ih na okvir i karoseriju
- ❑ prigušuje oscilacije karoserije i kotača (mirnije kretanje vozila)
- ❑ sprečava naginjanje vozila (kretanje u zavoju)
- ❑ osigurava stabilno kotrljanje kotača, te stabilnost upravljačkih kotača

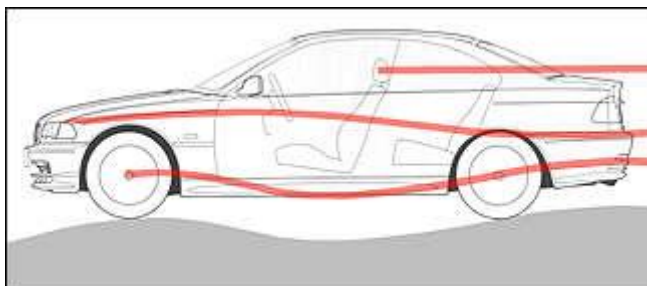
Sljedeće slike prikazuju gibanje tri važne točke na vozilu: mjesto naslanjanja glave, točka fara i središte kotača:



Vozilo bez ovjesa – udarac svake neravnine prenosi se na karoseriju i putnike



Vozilo koje ima samo opruge – udarci su ublaženi, no karoserija se neprekidno ljulja, i ljuljanja se povećava sa svakim prelaskom preko neravnine



Dobar ovjes – neravnine na podlozi prate kotači, prostor za putnike ostaje miran

VRSTE OVJESA:

- ❑ zavisan ovjes (ovjes kotača na krute osovine)
- ❑ nezavisan ovjes (ovjes kotača na njihajuće ili klatne osovine)

ZAVISAN OVJES



primjer nezavisnog ovjesa

Konstrukcija zavisnog ovjesa:

- ❑ sastoji se od krute osovine na koju su ugrađeni lijevi i desni kotač zbog čega položaj jednog kotača utječe na položaj drugog (pomak lijevog uzrokuje pomak desnog i obrnuto)
- ❑ krutu osovinu s karoserijom povezuju opruge, poluge, amortizeri, torzioni stabilizatori

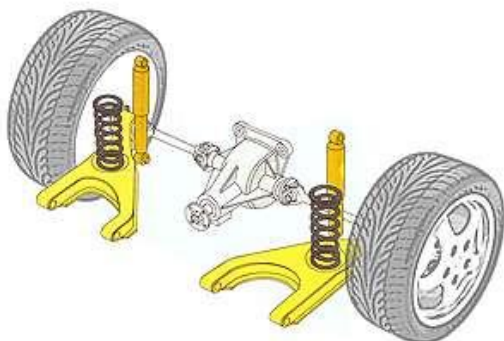
Karakteristike zavisnog ovjesa:

- ❑ jednostavna konstrukcija
- ❑ jeftiniji i lakši za održavanje
- ❑ velika čvrstoća i krutost

Primjena zavisnog ovjesa:

- ❑ kod teških teretnih vozila
- ❑ rjeđe za ovjes zadnjeg pogonskog mosta kod nekih putničkih vozila

NEZAVISNI OVJES



Karakteristike nezavisnog ovjesa

- ❑ složenija i skuplja konstrukcija
- ❑ teže održavanje
- ❑ veća stabilnost vozila, kotači bolje leže na cesti
- ❑ veća udobnost vožnje

Primjena: osobna i terenska vozila

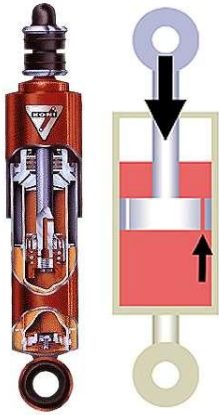
Konstrukcija nezavisnog ovjesa:

- ❑ nema kinematičke povezanosti lijevog i desnog kotača pri vertikalnom pomicanju
- ❑ nema krute osovine – poluvratila nisu uležištena u oblogu već su s diferencijalom i kotačima spojena preko zglobova (najčešće križnih)

AMORTIZERI

- ❑ ublažavaju vibracije karoserije tj. usporavaju gibanje ovjesa
- ❑ amortizeri mogu biti:
 - hidraulički (sadrže tekućinu)
 - pneumatski (sadrže plin)
 - hidropneumatski (kombinacija tekućine i plina)

HIDRAULIČKI AMORTIZERI



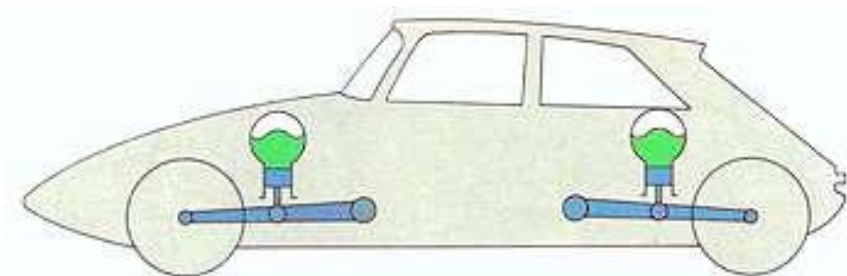
hidraulički amortizeri

- ❑ teleskopski amortizeri jednim krajem pričvršćeni na karoseriju vozila, a drugim na nosač kotača
- ❑ rad temelje na strujanju tekućine kroz ventile proračunatih dimenzija
- ❑ ventili su jednosmjerni i propuštaju tekućinu ovisno o rastezanju (odnosno stezanju) amortizera
- ❑ mogu biti jednocjevni i dvocijevni

HIDROPNEUMATSKI AMORTIZERI (kombinirani)

- ❑ konstrukcija = prostor ispunjen plinom pod tlakom, koji je membranom odvojen od prostora s tekućinom

HIDROPNEUMATSKI OVJES



primjer hidroaktivnog ovjesa

- ❑ konstrukcija = umjesto opruge i amortizera ima kuglu ispunjenu plinom pod tlakom koja se smještena na prigušivač ispunjen uljem
- ❑ sustavom upravlja računalo na temelju podataka o brzini vozila, nagnutosti karoserije, položaju kotača

POLUAKTIVNI OVJES

- ❑ konstrukcija = opružna noga koja umjesto hidrauličkog amortizera ima hidraulički cilindar
- ❑ cilindar je spojen s pumpom koja regulira tlak ulja tj. cilindar se po potrebi puni i prazni
- ❑ elektronički upravljano

DODATNO O AMORTIZERIMA

Neispravni amortizeri produžuju put kočenja i do par metara, stoga je izuzetno važna njihova potpuna ispravnost.

SERVIS

- Po preporuci stručnjaka provjera svakih 20 000 km u specijaliziranim radionicama koje imaju tzv. shock – testere
- ZAMJENA – kad na mjerenjima odstupaju 30 i više % od vrijednosti koje je proizvođač propisao, u servisu (na našim prometnicama prosječno izdrže 60 do 80 000 km)

SAMOSTALNA PROVJERA VOZAČA

1. TRAMVAJSKE TRAČNICE

- pravi poligon za provjeru amortizera, osobito ako su između tračnica ugrađene kocke
- automobil sa lošim amortizerima doslovce će ploviti cestom, bit će teško kontrolirati njegovu putanju, a na upravljaču će se jasno raspoznati svaka kocka

2. VIZUALNA PROVJERA

- uzeti ručnu svjetiljku i zaviriti ispod blatobrana; potražiti cilindar amortizera i na otvoru u koji ulazi klip provjeriti da li je mastan. Vide li se tragovi ulja, to je pouzdan znak dotrajalosti i amortizer treba što prije zamijeniti.

3. NJIHANJE

- objema rukama nasloniti se na blatobran i nekoliko puta za redom snažno ga zanjhati pritišćući ga prema dolje;
- nakon što ga se pusti, karoserija bi se trebala zaustaviti u gornjem položaju, a ako se nastavi njihati – neispravni su!

ODRŽAVANJE I NAJČEŠĆI KVAROVI SUSTAVA ZA OVJES

Opruge

- gube elastičnost – potrebno je provesti ispitivanje
- lisnate opruge – podmazivati
- zavojne – izmjena gumenih podmetača

Oscilirajuća ramena i poluge

- provjera gumenih zglobova na mjestu spajanja s karoserijom

Amortizeri

- provjera zauhljenosti i pričvršćenosti

Stabilizatori

- provjera učvršćenosti i gumenih zglobova

KOTAČI

Uloga kotača:

- ❑ preuzeti težinu vozila i njegovog tereta
- ❑ odrediti smjer kretanja vozila



Vrste kotača s obzirom na prijenos snage:

- ❑ prijenosni (pogonski) kotači
- ❑ trčeći kotači (gonjeni)

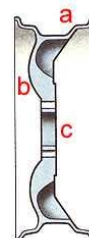
Dijelovi kotača

1) GLAVINA (SL, ČL)

- ❑ nosač ostalih dijelova
- ❑ na nju se pomoću vijaka pričvršćuje naplatak
- ❑ glavina je pomoću ležaja pričvršćena na rukavac kotača

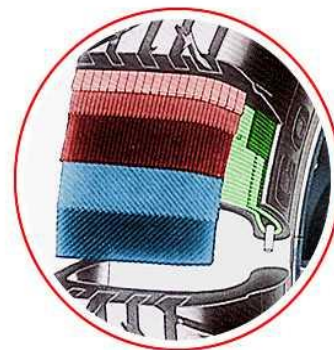
2) NAPLATAK

- ❑ nosač pneumatika (gume)
- ❑ standardiziran
- ❑ može biti ravni, žljebni, trillex, dvodjelni
- ❑ čelični naplatak: prešana ploča + zavareni obroč
- ❑ "alumijski" naplatak = lijevani u jednom komadu iz alumijske ili magnezijske legure



3) PNEUMATIK

- ❑ elastični element kotača sastavljen od unutrašnjeg (nije obavezan) i vanjskog dijela



PNEUMATICI

Pneumatici su elastični elementi kotača čija je zadaća nošenje mase vozila.

KARAKTERISTIKE pneumatika

- ❑ prionjivost podlozi
- ❑ nosivost pneumatika
- ❑ elastičnost
- ❑ otpornost trošenju
- ❑ mali otpor kotrljanju

DIJELOVI pneumatika

- ❑ karkas se izrađuje od KORDA
- ❑ kord se izrađuje tako da se čelične, pamučne ili plastične niti zaliju gumom i tako nastaju ploče korda
- ❑ ploče se ručno oblikuju u pneumatik i zatim vulkaniziraju

VRSTE pneumatika:

Prema zračnici:

- sa zračnicom
- bez zračnice

Prema nitima korda:

- dijagonalne
- radijalne

OZNAČAVANJE PNEUMATIKA



Oznaka dimenzije, razreda brzine i konstrukcije gume

Oznaka "R" opisuje nam konstrukciju gume. Radi se o radijalnoj gumi. Posljednja brojka pokazatelj je promjera gume i izražava se u colima (1 col = 25,4 mm). Ova dimenzija gume služi nam kako bi mogli odabrati odgovarajući naplatak, s obzirom da će njegova dimenzija također biti prikazana u colima. Promjer gume, izražen u colima, je promjer unutrašnjeg ruba gume, odnosno promjer kruga koji zatvara noga gume (rub koji naliježe na naplatak).

Oznake dimenzija govore nam koliko je guma široka te kolika je visina njezinog poprečnog presjeka. Također, oznake dimenzija govore nam i o promjeru gume koji je ujedno i jednak promjeru naplatka. Na slici vidljiva je oznaka 195/70 HR 14. Brojka 195 podatak je koji nam govori o širini gume i u pravilu je izražen u milimetrima. Broj 70 označava visinu poprečnog presjeka. To znači da je razmak od mjesta gdje guma prianja na naplatak (noga) i vrha gazne površine jednak 70% širine gume. Visina poprečnog presjeka uvijek je izražena u odnosu na širinu gume. Vezano uz to, dolazi nam i pojam niskoprofilne gume. Ovakvim se gumama smatraju one čija visina poprečnog presjeka iznosi 80 ili manje postotaka najveće širine. Slijedeća je na redu oznaka "H". Ona nam govori o brzinskom razredu u koji spada naša guma, odnosno pokazuje koliko se najbrže možemo s njome voziti



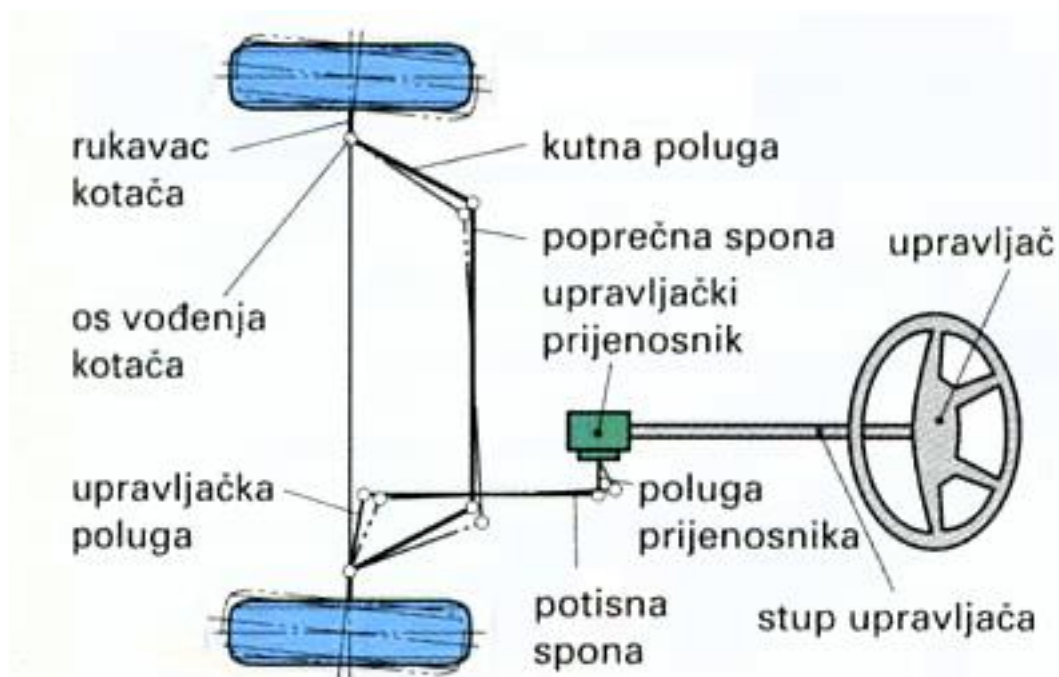
Oznake najveće dozvoljene brzine

- Q ... 160 km/h
- S ... 180 km/h
- T ... 190 km/h
- H ... 210 km/h
- V ... 240 km/h
- W ... 270 km/h

UREĐAJ ZA UPRAVLJANJE

Uloga: mijenjati i održavati pravac gibanja vozila

.....najčešće djeluje na okretanje prednjih kotača, a rjeđe na sve kotače



osnovni dijelovi upravljačkog sustava vozila

OSNOVNI DIJELOVI UPRAVLJAČKOG SUSTAVA VOZILA grupirani su u tri skupine:

SKLOP UPRAVLJAČA

1. Upravljač – položaj, promjer i hvatište prilagođeni su vozaču (volan)
2. Vratilo upravljača – različiti konstrukcija (stup upravljača)
3. Upravljački prijenosnik –zubna letva i zupčanik, pužni prijenosnik
4. Potisna spona
5. Upravljačka poluga

PRIJENOSNO POLUŽJE

- a) Poprečna spona
- b) Kutne poluge – međusobno povezane zglobovima (kuglastim)

SERVO UREĐAJ (nije obavezan)

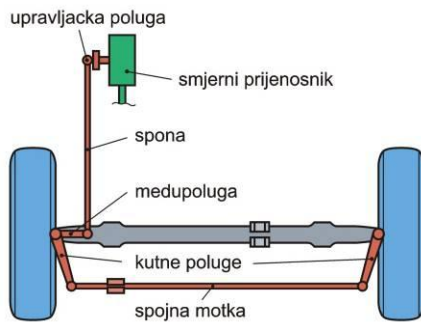
- ❑ umanjuje sile za upravljanje vozilom
- ❑ mora omogućiti osjećaj puta
- ❑ mora omogućiti upravljanje vozilom i u slučaju kvara

VOŽNJA U ZAVOJU

Kad bi se oba upravljačka kotača zakrenula za jednaki kut, prisiljavali bi jedan drugog na gibanje po neprirodnoj putanji, pa bi se pored kotrljanja pojavilo i klizanje.

Da bi se kotači kotrljali bez klizanja unutarnji kotač mora se zakrenuti za veći kut od vanjskog.

ACKERMANOV KUT



- Ackermanov kut je kut između kutne motke i prednje osovine
- o njemu ovisi pravilno zakretanje upravljačkih kotača
- Ako produženi pravci kutnih poluga imaju zajedničko sjecište na sredini stražnje osovine, upravljački kotači će se pravilno zakretati.

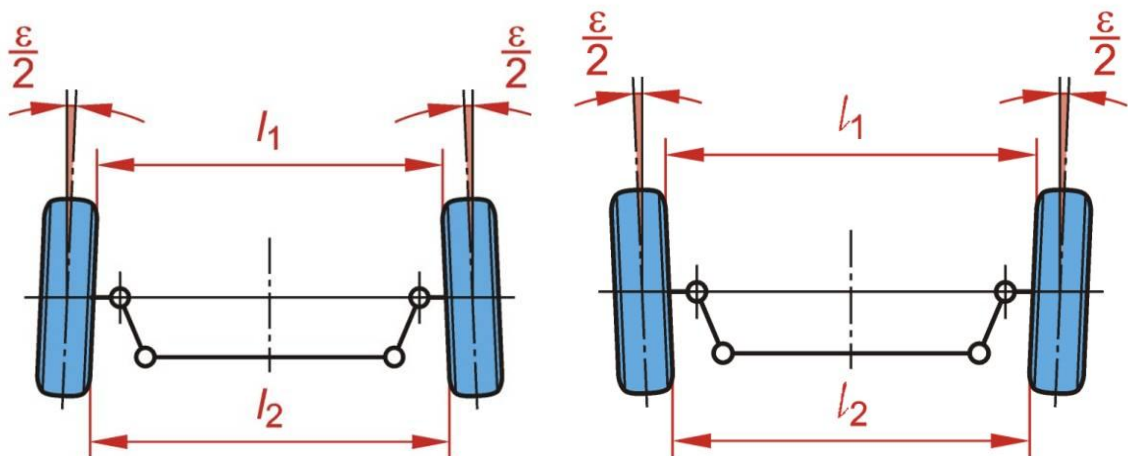
Da bi se :

- održala stabilnost vozila i u zavoju i u pravcu
- smanjilo trenje upravljačkih kotača
- osigurao automatski povratak upravljača nakon zavoja
- smanjio napor vozača za održavanje vozila u pravcu
- potrebno je da prednji kotači imaju određeni TRAG, NAGIB i ZATUR, što se zajedničkim imenom zove GEOMETRIJA UPRAVLJAČKIH KOTAČA)

GEOMETRIJA UPRAVLJAČKIH KOTAČA

TRAG (njem. Spur, engl. toe)

- trag je razmak između prednjih kotača mjereno s prednje i stražnje strane, a gledano odozgo



POZITIVAN TRAG

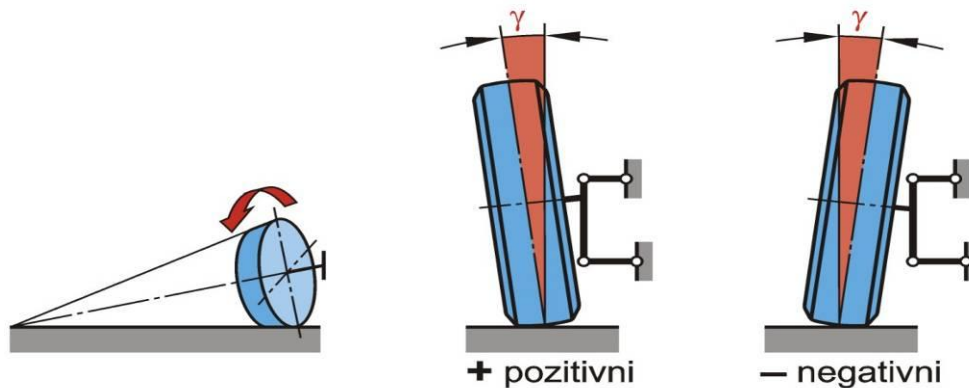
NEGATIVAN TRAG

- Da su prednji kotači paralelni oni bi se u vožnji zbog elastičnosti poluznog mehanizma za upravljanje okrenuli malo prema van.
- U 90% slučajeva trag je pozitivan. Negativan trag podešava se na automobilima sa prednjim pogonom (zbog efekta vuče prednjih kotača)
- Po kotaču razlika a – b iznosi 1 do 6 mm (12 mm za oba kotača), a dopuštena razlika među kotačima je 1 mm.
- Najveći broj vozila ima trag 2 – 5mm po kotaču, odnosno 4 – 10mm za oba kotača.

Ako je gazeća površina pneumatika NEJEDNAKOMJERNO istrošena to pokazuje da je trag nepravilno podešen!

NAGIB (njem. Sturtz, engl. camber)

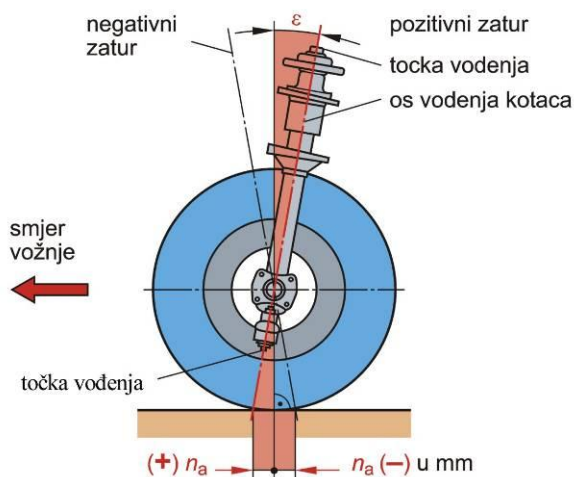
- nagib je kut kotača u odnosu prema osovini i putu



- Nagib kotača olakšava upravljanje vozilom (jer smanjuje moment otpora protiv skretanja kotača), smanjuje titranje kotača i otpore kotrljanja.
- Osobna vozila imaju najčešće pozitivan nagib kotača koji iznosi 2° i susreće se kod sportskih vozila na prednjim i stražnjim kotačima.

ZATUR (njem. Nachlauf, engl. caster)

- zatur je kut između osi čepa i osi kotača



- pravilno podešen zatur pruža mogućnost smanjenja vibracija i klizanja vozila
- smanjuju se sile na polužje upravljačkog mehanizma i njihove zglobove
- olakšano je upravljanje i kotači se lakše vraćaju iz zavoja
- čep kotača nagnut je suprotno od smjera vožnje

- Kut zatura iznosi 1° - 6° , a kod vozila čiji se motor nalazi otraga i do 10° .

ODRŽAVANJE MEHANIZMA ZA UPRAVLJANJE

Za pravilno održavanje uređaja za upravljanje potrebno je podmazivati prijenosnik i zglobove.

Pokazatelji neispravnosti:

- veliki slobodni hod upravljača
- nejednoliko trošenje pneumatika
- vibracije upravljača

Uzroci:

- zračnost u zglobovima
- nepodešenost geometrije upravljačkih kotača
- zračnost u prijenosniku (slobodan hod)

Za pravilno održavanje potrebno je UKLANJANJE KVARA, ZAMJENA DOTRAJALIH DIJELOVA I KONTROLA GEOMETRIJE KOTAČA

UREĐAJ ZA ZAUSTAVLJANJE (kočni sustav)

- ❑ Kočni sustav na motornim i priključnim vozilima mora biti izveden tako da vozač može na siguran, brz i efikasan način zaustaviti vozilo, bez obzira na stupanj opterećenja vozila i nagib ceste po kojoj se vozilo kreće, te osigurati vozilo u nepokretnom položaju na cesti s nagibom.
- ❑ Zakon kaže da svako vozilo mora imati radnu, pomoćnu i parkirnu kočnicu (dva kočna sustava ali tri funkcije)

Podjela kočnih sustava prema upotrebi

1. radna kočnica :

- ❑ mora omogućiti reguliranje intenziteta kočenja s vozačkog mjesta, a da pri tom vozač ne ispušta upravljač iz ruku
- ❑ mora podjednako djelovati na kotače koji se nalaze na istoj osovini

2. pomoćna kočnica:

- ❑ mora omogućiti vozaču da zaustavi vozilo ako otkáže radna kočnica
- ❑ mora biti postavljena tako da je vozač može brzo i lako upotrijebiti s vozačkog mjesta , a da pri tom vozač ne ispušta upravljač iz ruku

3. parkirna kočnica:

- ❑ mora omogućiti da se parkirano vozilo može osigurati u zakločenom položaju odgovarajućim mehaničkim uređajem
- ❑ mora biti postavljena tako da je vozač može aktivirati s vozačkog mjesta, a u priključnom vozilu tako da je vozač može aktivirati s vozačkog mjesta ili da je može aktivirati osoba koja je izvan vozila

Svaki uređaj za kočenje, bez obzira na način prenošenja kočne sile, sastoji se od tri mehanizma:

- ❑ komandni mehanizam (papučica, poluga, glavni tlačni cilindar...)
- ❑ prijenosni mehanizam (čelična užad, vodovi...)
- ❑ izvršni mehanizam (disk kočnice, bubanj kočnice)

Podjela kočnih sustava prema načinu prenošenja sile

Od vozača do kočnica na kotačima postoji:

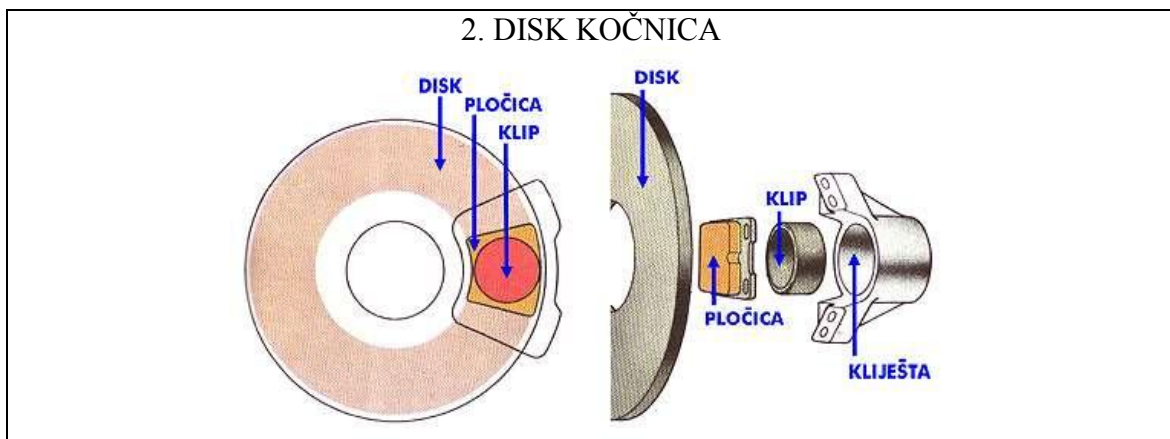
- ❑ mehanički sustav kočenja
- ❑ hidraulički sustav kočenja
- ❑ pneumatski sustav kočenja
- ❑ kombinirani sustavi

Podjela kočionih sustava prema izvedbi na kotačima

- ❑ bubanj kočnice
- ❑ disk kočnice

KOČNI MEHANIZAM NA KOTAČIMA

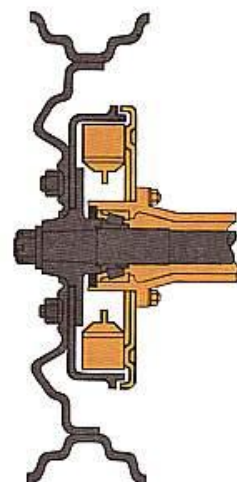
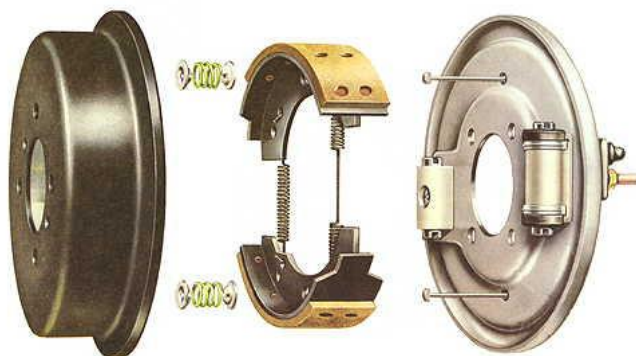
Vrste kočnih mehanizama na kotačima



BUBANJ KOČNICA

Dijelovi

- ❑ Bubanj
- ❑ Kočne obloge na metalnim nosačima (čeljustima)
- ❑ Kočni cilindar



Način rada

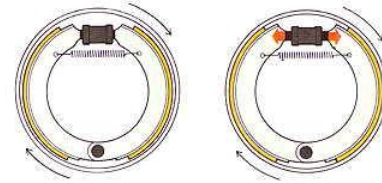
- ❑ bubanj je pričvršćen na glavinu kotača tako da se s njim zajedno okreće
- ❑ na nosač kotača nepomično su pričvršćene kočne obloge i kočni cilindar
- ❑ kada kočimo cilindar raširi čeljusti s oblogama prema unutrašnjoj površini bubnja
- ❑ pritiskanjem obloga uz unutrašnjost bubnja javlja se trenje među njima
- ❑ ovo trenje usporava okretanje kotača, a time i zaustavlja automobil

Nedostaci :

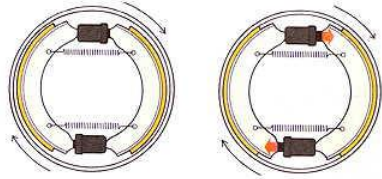
- ❑ zatvorena konstrukcija = slabo provjetranje, sklone pregrijavanju
- ❑ manja efikasnost u odnosu na disk kočnice
- ❑ prednje kočnice moraju podnijeti i do 75% ukupne sile kočenja, pa se bubanj kočnice stavljaju samo na zadnje kotače
- ❑ ako na bubanj kočnicama imamo ABS treba paziti da ga naglo rasterećeni zadnji kotači ne aktiviraju (kod usporavanja vozila)

Vrste bubanj kočnica

Simpleks kočnica



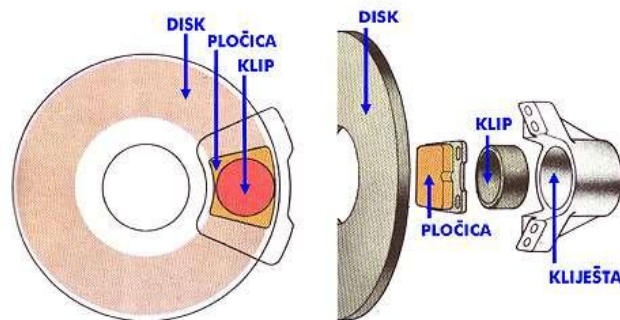
Dupleks kočnica



DISK KOČNICE

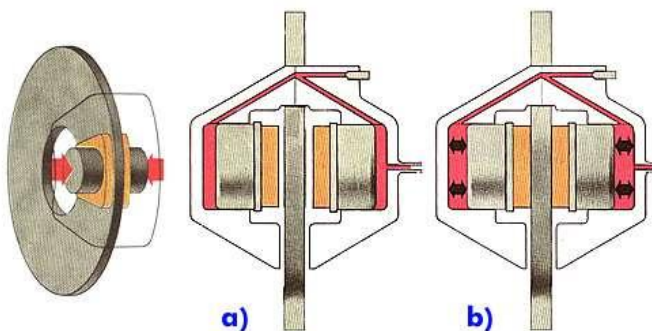
Dijelovi

- ❑ Disk
- ❑ Kliješta (čeljust)
- ❑ Disk pločice
- ❑ Klip



Način rada

- ❑ disk je pričvršćen na glavinu kotača tako da se s njim zajedno okreće
- ❑ na nosač kotača nepomično su pričvršćena kliješta sa hidrauličkim klipovima i disk pločicama
- ❑ kada kočimo klipovi pritišću disk pločice uz disk
- ❑ između disk pločica i diska dolazi do trenja te se vozilo zaustavlja



a) kočnica u stanju mirovanja

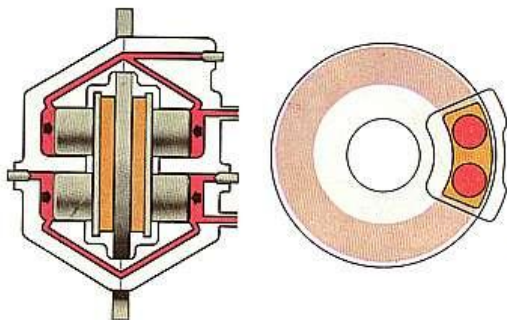
b) kočnica koja koči

Prednosti disk kočnica

- diskovi se slobodno okreću (kliješta ih obuhvaćaju tek u jednom manjem dijelu) pa se bolje hlade od bubanj kočnica

Vrste disk kočnica

- kočnice s više klipnih kliješta



- - mogućnost postavljanja većih kočnih pločica = veća površina trenja a time i jača sila kočenja

- samoventilirajuće kočnice



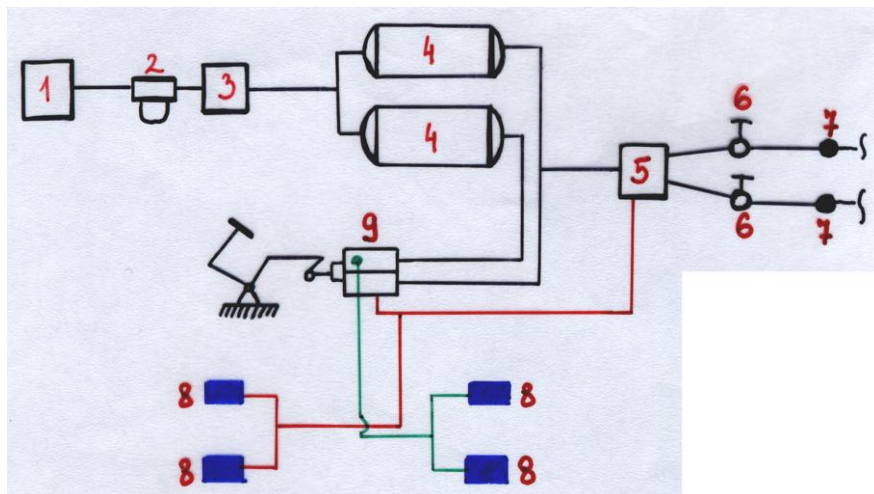
- metalni disk nije od jednog lijevanog dijela već po obodu ima otvore za hlađenje (slika)
- poprečno bušeni diskovi čiji otvori služe za odvođenje plinova koji se stvaraju zagrijavanjem kočnih pločica

- diskovi od keramike ojačani ugljičnim vlaknima
 - najveći nedostatak kočnica je pregrijavanje zbog kojeg dolazi do smanjenja sile kočenja
 - keramički diskovi ojačani ugljičnim vlaknima izdržavaju 1400 do 1600°C što je dvostruko više od toplinskog opterećenja metalnih diskova

PNEUMATSKE KOČNICE

- ⇒ pneumatske ili zračne kočnice koriste energiju stlačenog zraka za prijenos sile kočenja od papučice kočnice do kočnica na kotačima
- ⇒ radni medij: zrak iz okoline
- ⇒ zrak iz okoline stlačuje se kompresorom i sprema u spremnike
- ⇒ kada vozač pritisne papučicu kočnice djeluje na razvodni ventil

SHEMA RAZVODA ZRAKA KOD PNEUMATSKE KOČNICE



- 1) kompresor
- 2) pročištač (filter) zraka
- 3) regulator tlaka
- 4) spremnik za zrak
- 5) sigurnosni ventil
- 6) ventil za kondenzat (vodu)
- 7) spojka sa ventilom
- 8) kočni cilindri
- 9) pneumatski razvodnik

- 1. Kompresor
 - tlači okolišni zrak na povišeni tlak (5 bara i više)
 - izvedba: klipni kompresor
 - pogon : klinastim remenom sa radilice
 - podmazivanje : uljem iz kućišta kompresora
 - hlađenje : zrakom ili tekućinom iz sustava za hlađenje motora
- 2. Pročistač zraka
 - čisti zrak od mehaničkih nečistoća
 - ako je začepljen zrak prolazi pokraj njega
- 3. Regulator tlaka
 - automatski održava potreban tlak zraka (u slučaju povećanja tlaka ispušta zrak u atmosferu)
- 4. Spremnik zraka
 - na vučno vozilo najčešće se ugrađuju dva spremnika a na priključno samo jedan spremnik
 - zapremina spremnika je 20 do 25 puta veća od ukupne zapremine svih kočionih cilindara
 - na najnižoj točki nalazi se ventil za ispuštanje kondenzata
- 9. Razvodni ventil
 - vezan za komandu (papučicu)
 - regulira protok stlačenog zraka iz spremnika u kočne cilindre (upravlja radom kočnice)
- 8. Kočni cilindar
 - energiju stlačenog zraka pretvara u mehanički rad
 - većih dimenzija od hidrauličkog cilindra zbog nižeg radnog tlaka pneumatskih kočnica
 - smještaj: izvan bubnja
 - izvedba: klipni, membranski

Prednosti pneumatskih kočnica:

- pogodne za kočenje tegljača s prikolicom i poluprikolicom
- radni medij: zrak iz okoline
- sustav nije osjetljiv na izvjesna propuštanja
- stlačeni zrak se može koristiti i za druge namjene (gume, vrata na autobusu i sl.)

HIDRAULIČKE KOČNICE

- ⇒ koriste se isključivo kao radne kočnice
- ⇒ sile se prenose preko tekućine

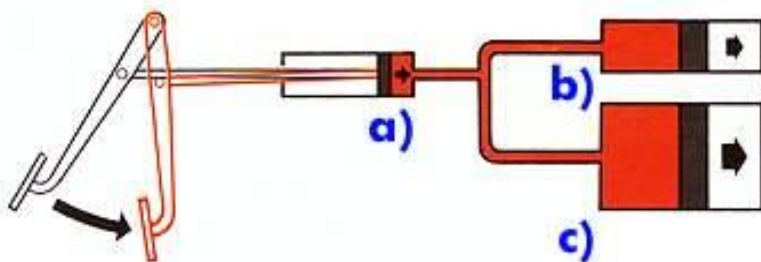
Način rada

- ⇒ PASKALOV ZAKON: u tlačevoj tekućini u zatvorenoj posudi djeluje tlak na sve strane i na svim mjestima jednoliko

$$p = \frac{F}{A}$$

p= tlak [Pa]
 F = sila [N]
 A = površina [m²]

- ⇒ sustav hidrauličkih kočnica potpuno je zatvoren pa će se tlak širiti na sve strane jednako



pojednostavljeni prikaz rada hidrauličkih kočnica

Dijelovi

- glavni tlačni cilindar (a)
- vodovi za tekućinu
- kočni (radni) cilindar (b, c)
- kočnica (disk ili bubanj)

Tekućina za kočnice:

- proizvodi se na bazi biljnih i mineralnih ulja
- mora imati visoko vrelište i nisko ledište
- ne smije izazivati oštećenje gumenih crijeva i brtvi u cilindrima
- ne smije se miješati sa motornim uljem jer ono otapa brtve u sustavu kočnica

KOMBINIRANE KOČNICE

Kombinirane kočnice primjenjuju se na teretnim vozilima srednje i velike nosivosti, a mogu biti izvedene kao:

- hidropneumatske
- elektropneumatske

Kombinacija različitih vrsta prijenosa sile kod kočnica djelomično umanjuje neke nedostatke, a spaja dobre strane pojedinih vrsta.

Hidropneumatske kočnice

- više u uporabi
- skraćeno vrijeme reagiranja u odnosu na pneumatske
- manja i lakša konstrukcija
- kompliciranija i skuplja izvedba

Način rada:

-kočenje kotača postiže se pomoću tlaka u ulju, a potreban tlak ulja postiže se pomoću komprimiranog zraka

-vozač malom silom djeluje na kočnicu i otvara razvodni ventil koji propušta zrak iz spremnika do servouređaja gdje taj zrak osigurava potreban tlak ulja za kočenje

USPORIVAČI (RETARDERI)

Kod dugotrajnih kočenja postoji opasnost od pregrijavanja tarnih dijelova radne kočnice.

Zbog toga se na takva vozila ugrađuju dodatni uređaji koji omogućuju neprestano kočenje, a nazivamo ih usporivači ili retarderi.

Osnovna razlika između kočnica i retardera je u tome što se kočenje ne obavlja na kotačima vozila, već na sklopu motora ili prijenosa (transmisije).

Vrste usporivača:

- motorna kočnica
- elektrodinamički usporivači
- hidrodinamički usporivači

MOTORNA KOČNICA

Način rada:

- vozač pritiskom na pedalu zatvara ispušni kanal cilindra tako da se u samom radnom cilindru stvara OTPOR koji KOČI motor

Nedostaci:

- preporuka da se ne upotrebljava neprekidno više od 10 s
- nema regulaciju jačine kočenja

Ostali usporivači se obično ugrađuju

- između motora i transmisije ili
- između transmisije i pogonskog vratila,

a prema principu rada konstruirani su

- ◆ elektrodinamički i
- ◆ hidrodinamički usporivači.

ELEKTRODINAMIČKI USPORIVAČ

Sastoji se od:

- statorskog dijela pričvršćenog na kućište mjenjačke kutije ili na kućište diferencijala
- rotora pričvršćenog na izlazno središnje vratilo mjenjača pomoću prirubnice

Način rada:

- promjenjivo magnetsko polje statora inducira vrtložne struje u rotoru koji svojim gibanjem stvara kočni moment → usporavanje bez mehaničkog trenja

HIDRODINAMIČKI USPORIVAČI

Način rada:

- rade na principu hidrodinamičke spojke

Prednost:

- osiguravaju veliki kočni moment uz finu regulaciju
- produljuju vijek trajanja kočnih obloga te cjelokupnog kočnog sustava vozila, uključujući spojku, mjenjač, motor i pneumatike.

Nedostaci:

- zahtijevaju dobro izvedeno hlađenje.

Upravljanje se vrši preko sklopke (sa više stupnjeva) na kontrolnoj ploči.

A B S (engl. Anti Blocking System
njem. Antiblockiersystem)

Kočenje je najuspješnije dok se kotači OKREĆU . Ukoliko je koeficijent trenja između pneumatika i kolnika manji od koeficijenta trenja u kočnici, dolazi do blokiranja kotača.

BLOKIRANJE KOTAČA PRI KOČENJU:

- znatno smanjuje koeficijent trenja
- višestruko produžava zaustavni put
- onemogućava upravljanje vozilom

ABS je elektronsko – hidraulički sklop koji dobiva informacije od sklopa osjetnika (za praćenje okretanja kotača), te određuje moment kočenja na svakom kotaču posebno i sprečava blokiranje kotača.

- ❑ ABS je dodatni uređaj u kočnom sustavu
- ❑ ABS aktivira kočnicu desetak puta u sekundi
- ❑ u početku su bili dvokanalni – sa dva osjetnika na dijagonalnim kotačima
- ❑ danas se ugrađuju četverokanalni sa osjetnicima na svim kotačima

A S R (Antriebs-schlupfregelung)

je regulacijski uređaj koji sprečava proklizavanje pogonskih kotača pri kretanju i ubrzavanju

- koristi se zajedno s ABS – om
- predstavlja proširenje sustava ABS (potencijetar za snagu i elektromotor za pokretanje zaklopke za snagu)

Način rada:

- kada računalo dobije podatak od osjetnika da postoji razlika brzina između pogonskih kotača, ili između prednje i zadnje osovine, sustav aktivira kočnicu ili smanjuje snagu na određenom kotaču

KOČENJE PRIKLJUČNIH VOZILA

...izvodi se pneumatskim, a rjeđe kombiniranim kočnicama.

Prikolice mase do 1,5 tona koče naletnom (inercijskom) kočnicom.

Zahtjevi na kočnice priključnih vozila:

- moraju **djelovati istodobno** ili ranije od kočnica vučnog vozila;
- moraju se **deaktivirati** istodobno ili kasnije od kočnica vučnog vozila;
- moraju osigurati maksimalno automatsko kočenje u slučaju otkidanja prikolice

PRIKLJUČNI UREĐAJI

...spajaju vučno i priključno vozilo.

- Za motocikle se odgovarajuća prikolica priključuje čvrsto pomoću vijaka s lijeve bočne strane;
- Za sva ostala cestovna vozila priključni uređaj se postavlja u uzdužnoj okomitoj ravnini, koja vozilo dijeli na dva simetrična dijela, i to zglobno

Vrste priključnih uređaja:

1. **VOČNA KUKA** – za osobna vozila sa prikolicama do 1,5 tona mase;
2. **VOČNA VILICA** – za teretna vozila;
3. **TANJURASTA SPOJKA (VOČNO SEDLO)** –za poluprikolice – preuzima znatan dio mase poluprikolice

ELEKTRIČNI SUSTAV VOZILA

Električni sustav vozila sastoji se od:

- 1) izvora električne energije
- 2) električnih instalacija
- 3) trošila

IZVORI ELEKTRIČNE ENERGIJE

- ❑ akumulator (baterija)
- ❑ generator (proizvodi el. energiju)

ELEKTRIČNE INSTALACIJE

predstavljaju vodovi, prekidači, sabirnice, osigurači, releji

TROŠILA

- ❑ elektropokretač (anlaser)
- ❑ uređaji za osvjetljavanje puta
- ❑ uređaji za označavanje vozila
- ❑ sustav za paljenje
- ❑ mjerno – regulacijska oprema
- ❑ električni brisači
- ❑ grijači stakla, retrovizora itd.
- ❑ alarm, auto radio, klima uređaj itd.

Karakteristike električnog sustava vozila

- Sustav je jednovodan, a drugi vod je karoserija
- Napon u sustavu je od 12V do 36V
- Potrošači se napajaju iz općeg sabirnog voda preko glavnog prekidača
- Veliki potrošači spajaju se direktno na akumulator i uključuju preko elektromagnetskog releja
- Zaštita strujnih krugova izvodi se preko rastalnih osigurača

ELEKTRIČNI GENERATORI

zadatak:

- ⇒ napajanje trošila istosmjernom strujom
- ⇒ punjenje akumulatora

pogon:

- ⇒ preko remena sa koljenastog vratila

proizvodnja struje:

- ⇒ princip elektromagnetske indukcije

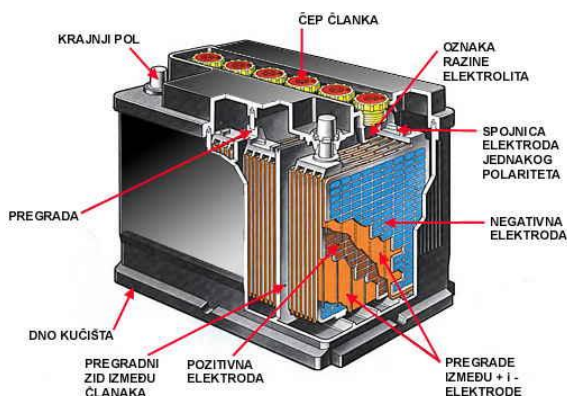
Istosmjerni generator – DINAMO –

- snaga: 300 – 500 W
- jačina napona ovisi o broju okretaja motora
- pod velikim opterećenjem se zagrijava
- problem previsokog napona (uništenje trošila npr. svijetla)
- problem preniskog napona (ne rade trošila)
- reguliranje napona regulatorom (REGLER)
- proizvodi izmjeničnu struju
- kolektor pretvara izmjeničnu struju u istosmjernu (trošenje četkica)

Izmjenični generator – ALTERNATOR –

- generira dovoljno visok napon i pri malom broju okretaja (prazan hod)
- može se jače opteretiti i ima duži vijek eksploatacije
- u usporedbi s dinamom iste težine daje dvostruku snagu
- izmjenična struja se pretvara u istosmjernu elektronski, pomoću dioda ili tranzistora u kućištu alternatora
- regulator održava konstantni napon i prekida vezu kada je u generatoru niži napon nego u akumulatoru

AKUMULATOR



Samopražnjenje

- ⇒ pun akumulator na temperaturi od 15°C isprazni se nakon približno 4mj., a na temp. od 40°C za dva tjedna!
- ⇒ Kontrola razine elektrolita- mora biti 10-15mm iznad ploča, dolijeva se samo destilirana voda!

Akumulatori bez održavanja- imaju elektrolit u obliku gela pa nema čepova za dolijevanje tekućine

AKUMULATOR je izvor el. energije dok je motor ugašen.

Karakteristične veličine:

- nazivni napon akumulatora – određen je naponom od 2V po članku (za osobna vozila 6 članaka znači napon od 12V)
- akumulator je prazan ako napon po članku padne na 1,75V
- napon se mjeri voltmetrom
- napunjenost akumulatora može se mjeriti i mjerenjem gustoće elektrolita pomoću areometra
- kod punog akumulatora gustoća je 1,28 g/cm³, a kod praznog 1,12g/cm³
- kapacitet akumulatora-pokazuje koliko dugo (u satima) akumulator može davati struju određene jakosti
- mjeri se u ampersatima- oznaka Ah
- ovisi o: jakosti struje pražnjenja, gustoći i temperaturi elektrolita, stanju napunjenosti

ELEKTROPOKRETAČ

(njemački – anlassen = staviti u pogon)

Elektropokretač je elektromotor koji daje početni moment pri čemu savladava trenje motornog mehanizma i uzrokuje potrebni kompresijski tlak.

- ⇒ za Otto motore $p_k = 1 - 2 \text{ MPa (10 - 20 \text{ bara })}$
- ⇒ za Diesel motore $p_k = 3 - 5 \text{ MPa (30 - 50 \text{ bara })}$

Sklop elektropokretača podrazumijeva:

- ⇒ elektromotor sa malim zupčanikom
- ⇒ elektromagnetski prekidač (relej) sa dvokrakom polugom

Način rada:

Prolaskom istosmjerne struje elektromagnet istovremeno :

- priključuje (uzubljuje) svoj zupčanik na ozubljenje zamašnjaka
- propušta struju na stator elektromotora, gdje nastaje elektromagnetska indukcija i motor se pokreće

Smještaj:

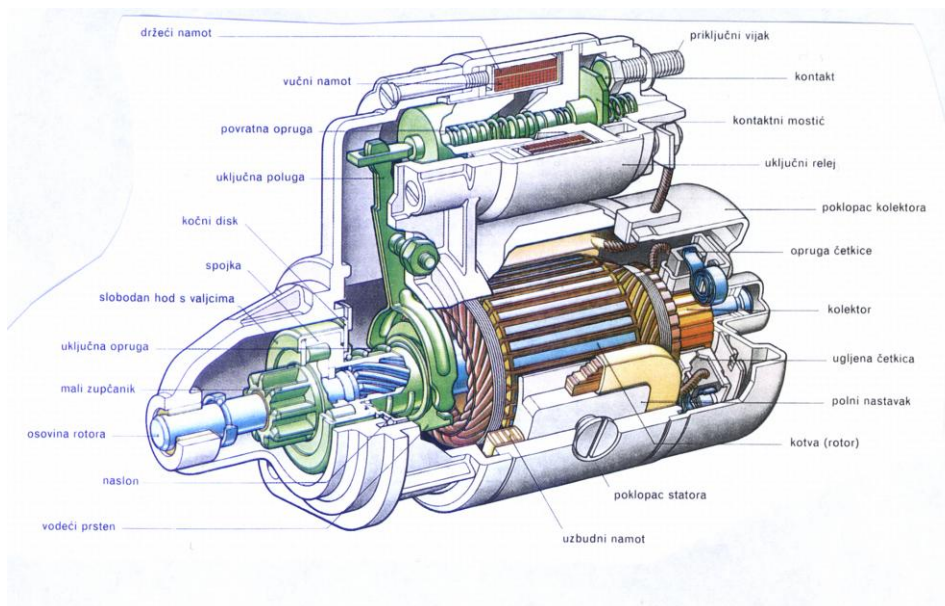
- ⇒ stražnji kraj motora

Napon i snaga:

- za vozila sa Otto motorom $U = 12\text{V}$ $P = 0,5 \text{ do } 1 \text{ kW}$
- za vozila sa Diesel motorom koriste se elektromotori sa većim naponom i snagom zbog potrebe za većim kompresijskim tlakom

Broj okretaja motora:

- Za Otto motore je potreban minimalan broj okretaja od 40 do 80 u minuti, a za Diesel motore bar dva puta više.



elektropokretač sa relejom

UREĐAJI ZA OSVJETLJAVANJE I SVJETLOSNU SIGNALIZACIJU

...po zakonu sistematizirani su u tri skupine:

- a) Uređaji za osvjetljavanje
- b) Uređaji za označavanje vozila
- c) Uređaji za davanje svjetlosnih znakova

Pojedine skupine podrazumijevaju:

a)Uređaji za osvjetljavanje

- A. dugo svjetlo
- B. kratko svjetlo
- C. svjetlo za maglu
- D. pokretno svjetlo za istraživanje
- E. svjetlo za osvjetljavanje ceste prilikom vožnje unatrag
- F. svjetlo za osvjetljavanje radnog mjesta

b)Uređaji za označavanje vozila

1. prednja pozicijska svjetla
2. stražnja pozicijska svjetla
3. parkirna svjetla
4. gabaritna svjetla
5. katadiopteri
6. žuto rotacijsko svjetlo
7. plavo treptavo ili rotacijsko svjetlo
8. stražnja svjetla za maglu

c)Uređaji za davanje svjetlosnih znakova

- 1) stop svjetla
- 2) pokazivači smjera
- 3) uređaj za uključivanje svih pokazivača smjera

SVJETLA NOVE GENERACIJE

Većina novih automobila više klase oprema se svjetlima nove generacije. Ona znatno bolje svijetle ispred vozila, a zbog manjih ugradbenih mjera omogućuju daleko bolju aerodinamiku. Svjetlost nastaje u automobilskoj žarulji i učinkovitost žarulje direktno povećava intenzitet svjetlosti. U proteklom su desetljeću halogene žarulje gotovo potpuno potisnule klasične vakuumske. Njihova je osnovna prednost u većoj iskoristivosti električne energije, odnosno. više svjetlosti po jedinici snage.

KLASIČNE su žarulje snage 45/40 W (dugo/oboreno) i pružaju 600/500lumena svjetlosti (lumen- "Im" -jedinica svjetlosnog tijeka)

Najčešće korištena, halogena žarulja H4, nabijena je inertnim plinom te iz snage 60/56 W pruža 1650/1000 Im. Za trećinu veća instalirana snaga pruža gotovo trostruko više svjetlosti u dugom, a dvostruko više u oborenem snopu.

H1 i H3 su halogene žarulje za dodatna svjetla (koja se sve manje koriste)

H2 su žute, "francuske" halogenke.

Dobra je šarulja nužna, ali ne i dovoljna za kvalitetno svijetlo. Bitno je svjetlost što bolje reflektirati i usmjeriti ispred vozila uz uvjet da se ne zasljepljuje nadolazeće vozilo. To se postiže na dva načina:

Prvi je u potpunom korištenju reflektirajuće površine svjetala, pri čemu se najbolji učinci ostvaruju specijalnim reflektorima sa dva fokusa.

Drugi način je povećanje širine reflektora, sto se ,zbog manje raspoloživog prostora u aerodinamički oblikovanom nosu novih tipova vozila jedino može koristiti.

Svjetlosni sustav LITRONIC (Light-Electronic) pružio je najveći napredak u svjetlosnoj tehnologiji. Sa samo 35 W snage pruža šesterostruki intenzitet svjetla u usporedbi sa običnim, i trostruki u usporedbi sa svjetlima H4 .Oznaka Litronic žarulje je D1. Umjesto klasične žarne niti ona ima dvije elektrode i napunjena je inertnim plinom ksenonom. Visokofrekventnom izmjeničnom strujom između elektroda nastaje električni luk visokog svjetlosnog intenziteta, u čijem svjetlosnom spektru prevladavaju (poput sunčeva svjetla) plava i zelena komponenta. Time se znatno povećava svjetlosno polje u uvjetima otežane vidljivosti. Trajnost ovakve lampe je 1500 sati, što odgovara prosječnom vijeku trajanja automobila u pogonu.

Drugi važan element sustava Litronic je polieliptički optički sklop PES (Poly Ellipsoid System) koji se ,poput fotografskog aparata, sastoji od objektiva, zaslona i sjenila. Svjetlosni se snop usmjerava na najpovoljniji način, a intenzitet se dodatno pojačava međusobnom interferencijom svjetlosnih zraka.Za sigurnu vožnju naročito je važno što se širina svjetlosnog snopa povećava za čak 75 %.Ispitivanja su pokazala da se udvostručuje vidni spektar u rubnim područjima, posebice važnim za sigurnost, a istovremeno se omogućuje značajno smanjenje promjera reflektora (na manje od 100 mm),sto znatno olakšava dizajniranje karoserije.

OSNOVNI TEHNIČKI PODACI O VOZILU

...nalaze se u knjižici vozila i predstavljaju „osobnu iskaznicu“ vozila. Oni obuhvaćaju podatke...

1) ZA MOTOR

- tip, taktnost i broj cilindara
- efektivna snaga motora P_{ef} (kW)
- kubikaža motora u (cm^3) ili (dm^3) ili (l)
- najveći i najmanji broj okretaja
- najveći okretni moment (Nm) i broj okretaja kod kojeg se postiže (okretaja / min)
- toplinska vrijednost svjećice ili tip mlaznice
- podaci o podmazivanju
- podaci o hlađenju

2) ZA VOZILO

- gabaritne dimenzije
- masa i nosivost vozila
- dimenzije i tlak u gumama
- podaci o transmisiji
- podaci o uređaju za upravljanje
- podaci o kočnicama
- maksimalna brzina
- maksimalno ubrzanje

KONTROLA TEHNIČKE ISPRAVNOSTI VOZILA

Tehnički pregled je propisan zakonom

Utvrđuje se:

- ima li vozilo propisane uređaje i opremu
- jesu li ti uređaji i oprema ispravni
- da li udovoljavaju propisanim uvjetima za sudjelovanje u prometu na cestama

Zadaća: Provjera tehničke ispravnosti onih uređaja na vozilu o kojima ovisi sigurnost prometa.

Tehnički pregled može biti:

1) Redovni

- jednom godišnje pri produžetku registracije vozila
- nova vozila moraju obaviti tehnički pregled u roku 24 mjeseca od prvog tehničkog pregleda
- označava se posebnom naljepnicom na prednjoj strani vozila

2) Preventivni

- obavezan za sva vozila koja služe za javni prijevoz putnika i tereta (obavlja se u propisanim rokovima ovisno o starosti i namjeni vozila)

3) Izvanredni

- obavlja se po nalogu službene osobe ili nakon popravka oštećenog uređaja o kojem ovisi sigurnost vozila

Tehnički pregled obavlja se u stanicama za tehnički pregled koje moraju imati odgovarajuću opremu i stručno osoblje.

UREĐAJI KOJI PODLIJEŽU KONTROLI TEHNIČKE ISPRAVNOSTI

- 1) UREĐAJ ZA UPRAVLJANJE – provjerava se opće stanje, pričvršćenost, zračnost u zglobovima, slobodan hod upravljača (slobodni hod upravljača smije biti do 30°)
- 2) UREĐAJ ZA ZAUSTAVLJANJE - kontrolira se radna i pomoćna kočnica mjerenjem sila na obodu kotača pojedinih osovina

- razlika u veličini sile kočenja na kotačima iste osovine ne smije biti veća od 25%
- kada se izmjere sile kočenja izračunava se kočni koeficijent koji je propisan za pojedine kategorije vozila

$$k = (F_k / G) \cdot 100\%$$

k = kočni koeficijent

F_k = zbroj svih sila kočenja

G = težina vozila

k = 55% za osobna vozila

k = 50% za autobuse

k = 45% za teretna vozila

k = 25% za osobna vozila i autobuse

k = 20% za teretna vozila

kočni koeficijent za radnu kočnicu

kočni koeficijent za pomoćnu kočnicu

- po potrebi može se kontrolirati sila pritiska radne i pomoćne kočnice dinamometrom

- 3) UREĐAJ ZA OSVJETLJENJE I SVJETLOSNU SIGNALIZACIJU
- Svjetla za osvjetljenje ceste – kontrolira se stanje, broj, položaj, boja, ujednačenost intenziteta dugog i kratkog svjetla (uređaj regloskop), funkcioniranje
 - Svjetla za označavanje vozila – vizualna kontrola, boja, položaj, funkcioniranje
 - Svjetla za davanje svjetlosnih znakova – vizualna kontrola, broj treptaja za pokazivače smjera mora biti 90 ± 30 u minuti
- 4) UREĐAJI KOJI OMOGUĆUJU NORMALNU VIDLJIVOST
- vjetrobransko staklo i ostale staklene površine, brisači, vozačka ogledala
 - kontrola je vizualna – da li su uređaji u ispravnom stanju i da li funkcioniraju
- 5) UREĐAJ ZA DAVANJE ZVUČNIH SIGNALA
- mora postojati najmanje jedan uređaj koji daje zvuk nepromjenjivog intenziteta čija buka ne prelazi 100 dB
- 6) OSOVINE, KOTAČI, GUME
- provjerava se stanje i pričvršćenost
 - za gume – dubine šara gazećeg sloja, istovjetnost (vrata, tip, nosivost, dimenzije)
- 7) KONTROLNI I SIGNALNI UREĐAJI
- a) na osobnim vozilima
- brzinomjer s putomjerom
 - kontrolno (plavo) svijetlo za dugo svijetlo
 - svjetlosni ili zvučni znak za kontrolu pokazivača smjera
- b) na autobusima
- isto što i na osobnim vozilima +
 - tahograf koji pokazuje i registrira brzinu i prijeđeni put vozila
 - manometar – pokazuje tlak zraka u uređaju radne kočnice
- c) na teretnim vozilima
- isto što i na osobnim vozilima +
 - uređaj za davanje znaka nedovoljnog tlaka u gumama na onim kotačima koji nisu dvostruki, ako je razmak osovina veći od 2m na priključnom vozilu
- 8) UREĐAJ ZA ODVOD ISPUŠNIH PLINOVA
- provjera se stanje, pričvršćenost, usmjerenost i položaj izvoda ispušne cijevi, stanje prigušivača zvuka i katalizatora
 - kod Otto motora mjeri se % CO na motoru zagrijanom na radnu temperaturu u praznom hodu
- | |
|---------------------------------------|
| Za vozila s katalizatorom do 0,5% CO |
| Za vozila bez katalizatora do 3,5% CO |
| Vozila starija od 1986 do 4,5% CO |
- kod Diesel motora mjeri se obojenost ispušnih plinova
 - uzorak se uzima na motoru zagrijanom na radnu temperaturu nakon 6 uzastopnih ubrzanja.
- 9) UREĐAJ ZA SPAJANJE VUČNOG I PRIKLJUČNOG VOZILA
- provjerava se stanje, položaj, pričvršćenost, pokretljivost i osigurač protiv razdvajanja te spoj električnih instalacija vučnog i priključnog vozila
- 10) OSTALI UREĐAJI VAŽNI ZA SIGURNOST
- vizualna provjera
 - uređaj za ventilaciju u autobusima
 - karoserija
 - blatobrani
 - branici
 - vrata i brave
 - priključci za vezivanje sigurnosnih pojaseva

UREĐAJI I OPREMA KOJU MORAJU IMATI STANICE ZA TEHNIČKI PREGLED VOZILA

1. uređaj za ispitivanje kočnica (valjci na kojima se provjerava sila kočenja)
2. kanal za pregled donjeg postroja vozila (propisanih dimenzija i osvjetljenosti) u kojem se nalazi dizalica za automatsko podizanje vozila
3. kutomjer za mjerenje slobodnog hoda kola upravljača
4. regloskop s ugrađenim svjetlomjerom koji omogućuje brzo i precizno utvrđivanje reguliranosti dugih, oborenih i svjetala za maglu neovisno o tome da li je vozilo prazno ili opterećeno
5. svjetlomjer pomoću kojeg se može utvrditi razlika osvjetljenosti dvaju ili više istovrsnih svjetala
6. dinamometar za mjerenje sile pritiskanja na komande kočnice
7. kompresor s manometrom za kontrolu tlaka u gumama
8. mjerač dubine šara gazećeg sloja koji ima skalu i mogućnost očitavanja 1/10 mm
9. fonometar za mjerenje buke vozila
10. metar ili metarske trake
11. indeks ili etalon boja
12. štoperica (broj titraja žmigavaca)
13. uređaj za mjerenje obojenosti ispušnih plinova kod Diesel motora
14. uređaj za mjerenje sastava ispušnih plinova kod Otto motora
15. uređaj za mjerenje usporenja s grafičkim pisačem koji pokazuje usporenje (u % ili m/s^2) i silu pritiskanja na komande kočnice
16. indikator točke isparavanja tekućine za kočenje
17. uređaj za kontrolu spajanja električne instalacije između vučnog i priključnog vozila
18. dva klinasta podmetača za kotače vozila
19. brojeve i zaštitne znakove za utiskivanje broja motora i šasije

ODRŽAVANJE VOZILA

U tijeku eksploatacije vozilo je potrebno održavati kako bi bilo ispravno, sigurno u prometu, ekonomično te da mu se produži vijek trajanja.

Održavanje može biti:

1. Preventivno
2. Servisno
3. Lakši i srednji popravci
4. Generalni popravak

1. PREVENTIVNO ODRŽAVANJE VOZILA

⇒ provodi se : prije vožnje, tijekom vožnje i nakon završetka vožnje

- Prije vožnje potrebno je:
 - kontrolirati količinu po potrebi nadoliti motorno ulje, rashladnu tekućinu, elektrolit, tekućinu za kočnice
 - provjeriti ispravnost svjetala za osvjetljenje i za signalizaciju, stanje guma i kočnica
- U tijeku vožnje potrebno je:
 - pratiti kontrolne i signalne uređaje na komandnoj ploči
- Nakon vožnje potrebno je:
 - provjeriti opće stanje vozila

U preventivno održavanje vozila ubraja se i redovito pranje, čišćenje i održavanje vozila. Vozilo je izloženo različitim organskim (plinovi u zraku, kiseline) i anorganskim (prašina, pijesak, kamenčići) nečistoćama. Zbog toga je potrebno redovito pranje vozila kako bi se odstranile ove nečistoće i zaštitilo vozilo od korozije.

2.SERVISNO ODRŽAVANJE VOZILA

- ⇒ propisuje proizvođač vozila na osnovu broja prijeđenih kilometara
- ⇒ postoji servisno održavanje u garantnom roku i izvan garantnog roka
- ⇒ pri kupnji vozila vozač dobiva servisnu knjižicu koja sadrži:
 - popis ovlaštenih servisnih radionica
 - garantni list
 - uvjete garancije
 - kupone za servisne preglede u garantnom roku s označenim brojem prijeđenih kilometara
 - upute za servisno održavanje izvan garantnog roka, podatke o broju prijeđenih kilometara i opis radova na pojedinom servisnom pregledu

Servisno održavanje u garantnom roku

- obavezno je i obavlja se u ovlaštenim servisima
- potrebno je zbog razrađivanja motora i ostalih sklopova kod novog vozila
- na prvom servisnom pregledu kontrolira se:
 - pritegnutost vijaka na glavi motora
 - provjera i po potrebi podešavanje zračnosti na ventilima
 - podešava se omjer smjese
 - podešava se moment paljenja (ubrizgavanja)
 - mijenja se motorno ulje i pročistač ulja

Servisno održavanje izvan garantnog roka

- obavlja se nakon većeg broja prijeđenih kilometara koje propisuje proizvođač, a ujedno propisuje što se kontrolira a što mijenja na pojedinom servisnom pregledu

3. LAKŠI I SREDNJI POPRAVCI

...obavljaju se u servisnim radionicama, po potrebi

4. GENERALNI POPRAVAK MOTORA

- unatoč dobrom održavanju vozila s vremenom dolazi do trošenja dijelova u pojedinim uređajima, a posebno dijelova motora
- trošenjem dijelova motora povećava se zračnost između klipa i cilindra te na ležajevima radilice, zbog čega se smanjuje snaga motora (manja kompresija) a povećava potrošnja goriva i ulja
- osnovni pokazatelj istrošenosti dijelova motora je mjerenje tlaka kompresije u cilindrima
- ako se mjerenjem utvrdi da je tlak kompresije u svim cilindrima znatno manji od tlaka navedenog u knjižici vozila, znači da je motor istrošen i da je potrebno izvršiti generalni popravak motora
- u tom slučaju potrebno je skinuti motor s vozila, a prethodno moramo učiniti slijedeće:
 - odvojiti motor od električne instalacije
 - odvojiti motor od hladnjaka
 - odvojiti motor od dovoda goriva
 - odvojiti ispušni kolektor od ispušne cijevi
 - rastaviti veze motora sa šasijom odnosno samonosivom karoserijom
 - rastaviti motor od prijenosnog mehanizma (transmisije)
- Svaki proizvođač daje remontan radionicama tzv. Radionički priručnik u kojem je opisan redosljed rastavljanja motora; potreban alat; dijelovi koji se mjere i mjesta na kojima se vrši mjerenje kao i veličine koje zadovoljavaju ili na koje se mora obraditi pojedini dio.

PITANJA ZA PONAVLJANJE:

1. Što obuhvaća hodni dio vozila
2. Opiši okvir vozila i njegovu ulogu?
3. Koja je uloga karoserije ? Može li karoserija zamijeniti okvir ?
4. Koji su elementi sustava za ovjes ?
5. Koje su vrste ovjesa ?
6. Koja je uloga opruga, a koja amortizera ?
7. Opišite građu i način funkcioniranja, te vrste amortizera !
8. Opišite načine provjere i održavanja elemenata za ovjes !
9. Koja je uloga kotača i koji su mu dijelovi ?
10. Koji su dijelovi svakog pneumatika? Kako se dijele pneumatici s obzirom na položaj niti pletiva ?
11. Kako se odražava na pneumatike preniski odn. previsoki tlak zraka u njemu ?
12. Koje oznake postoje na pneumatiku ?
13. Koji su dijelovi mehanizma za upravljanje ?
14. Što podrazumijevamo pod geometrijom upravljačkih kotača ?
15. Kako se dijele kočnice s obzirom na upotrebu ?
16. Kako se dijele kočnice s obzirom na način prijenosa sile kočenja ?
17. Koje su moguće izvedbe izvršnog dijela kočnice ?
18. Opiši hidrauličke kočnice !
19. Opiši pneumatske kočnice !
20. Opiši kombinirane kočnice !
21. Koja je funkcija usporivača i koje su moguće izvedbe ?
22. Koja je razlika između usporivača i kočnica ?
23. Opiši princip rada ABS-a !
24. Opiši princip rada ARSK uređaja !
25. Opiši princip rada ASR-a !
26. Opiši funkcioniranje kočnica priključnih vozila !
27. Akumulator (građa, kapacitet, samopražnjenje, održavanje)
28. Koje generatore struje možemo susresti na vozilima (način rada, prednosti i nedostaci)?
29. Elektropokretač (funkcija, snaga, princip rada, ..)
30. Vrste svjetala na vozilu, koja svjetla daju glavni farovi ?
31. Koje su karakteristike suvremenih sustava za osvjetljenje puta ?
32. Tehnički podaci, vrste tehničkog pregleda?
33. Tehnički pregled (tko propisuje, što se pregledava, kako , gdje....)
34. Koje su vrste održavanja vozila ?