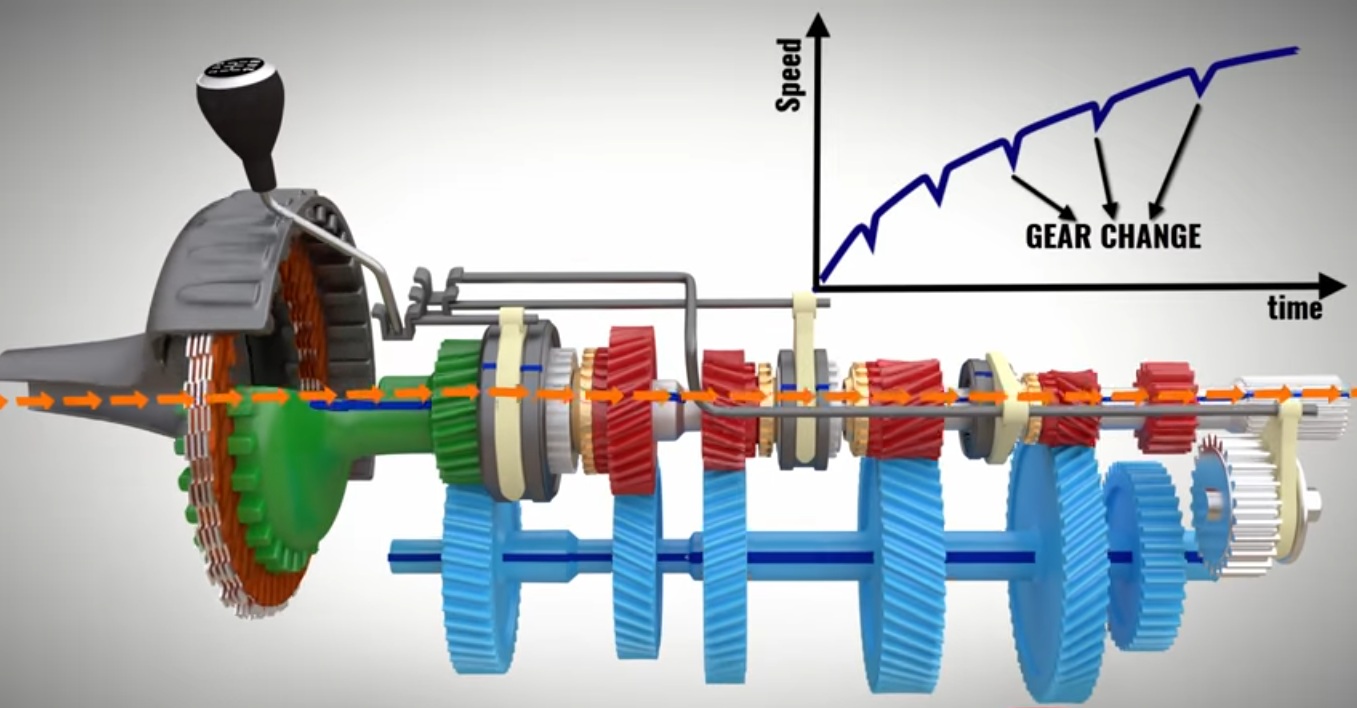
1. **nastavno pismo iz POLJOPRIVREDNE MEHANIZACIJE –Uređaji na traktoru**

****

**Pismo polazniku**

Štovani polazniče,

svakodnevno unapređenje poljoprivrede dovelo je do toga da se procesi moraju ubrzati i pojednostaviti jer je pravovremenost i jednostavnost u radu temelj stabilnosti u radu i u konačnosti jedini pravi pokazatelj ekonomske dobiti koja nas uz niz drugih stvari ipak najviše zanima. Težnja svakog od nas da se uklopi u najnovije trendove dovela je do toga da osim velikih korporacija i mala individualna gospodarstva počnu primjenjivati traktore i odgovarajuće priključne strojeve. Cilj ovih predavanja je približiti svakom pojedincu o kakvim se strojevima radi, kako ih najbolje koristiti i od njihovih karakteristika izvući maksimum. U prvom dijelu cilj nam je upoznati se s vrstama traktora, osnovnim dijelovima traktora tj. njegovim glavnim sklopovima, principom rada i mogućim kvarovima te održavanju istih. Drugi dio mehanizacije posvećen je poljoprivrednim oruđima koje nam služe za obavljanje različitih poslova.

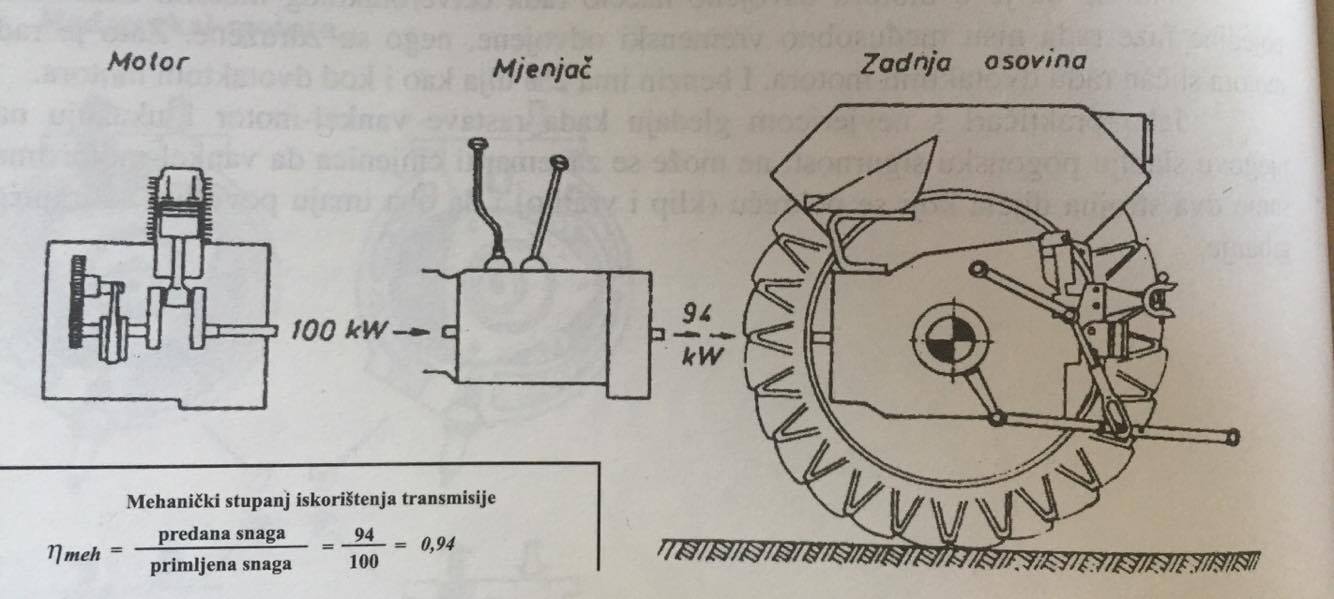
**Sadržaj:**

1. **Poljoprivredni traktori**
2. **definicija traktora**
3. **podjela traktora**
4. **dijelovi traktora**
5. **Traktorski motori**
6. **definicija motora**
7. **vrste motora**
8. **princip rada diesel motora**
9. **Dijelovi motora**
10. **Nepokretni dijelovi motora**
11. **Pokretni dijelovi motora**

* **motorni mehanizam;**
* **razvodni mehanizam.**

1. **Uređaj za napajanje motora i ubrizgavanje goriva**
2. **Uređaj za podmazivanje**
3. **Uređaj za hlađenje motora**
4. **Uređaj za usisavanje i pročišćavanje zraka**
5. **Uređaj za ispuhivanje plinova i prigušivanje zvuka**
6. **Uređaj za pred nabijanje zraka**
7. **Uređaj za predgrijavanje zraka**
8. **Transmisijski uređaj traktora**
9. **Uređaj za vožnju**
10. **Uređaj za kočenje**
11. **Uređaj za upravljanje**
12. **Uređaj za prikapčanje oruđa**
13. **Hidraulički uređaji traktora**
14. **Električni uređaji motora i traktora**
15. https://www.youtube.com/watch?v=DZt5xU44IfQ&t=232s**Redovna tehnička održavanja traktora**
16. **Transmisijski uređaji traktora**

**Zadatak i namjena transmisije** je da prenosi snagu i mijenja broj okretaja. Transmisija prenosi snagu motora na pogonske kotače uz istovremenu pretvorbu (redukciju) visokog broja okretaja motora na mali broj okretaja kotača, pogodan za rad strojeva na polju ili za njihovo kretanje na cesti.



**Mehanički stupanj iskorištenja transmisije**

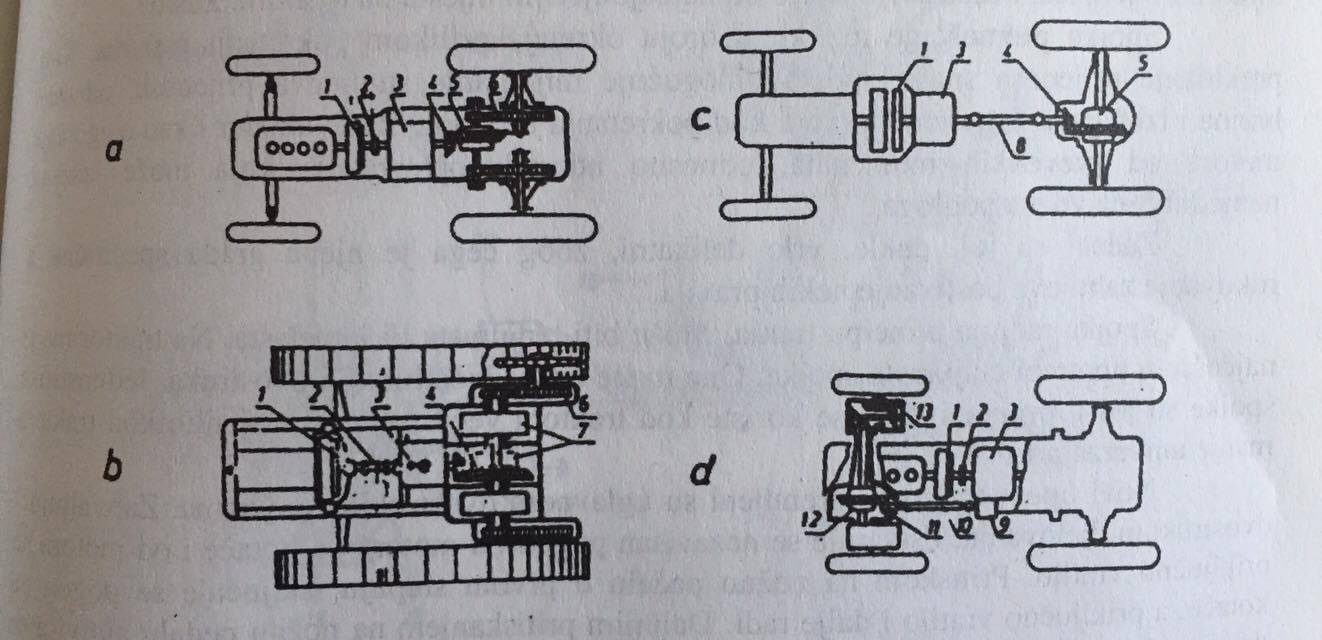
Snaga motora može se prenositi direktno preko priključnog vratila ili remenice na radni stroj.

**Prijenos snage motora od pogonskih kotača traktora ide preko spojke , mjenjača brzina sa reduktorom, konusno - tanjurastog prijenosnika, diferencijala, poluosovina i završnih prijenosnika.**

Na traktorima se primjenjuje mehanička i hidraulična transmisija te njihove različite kombinacije.

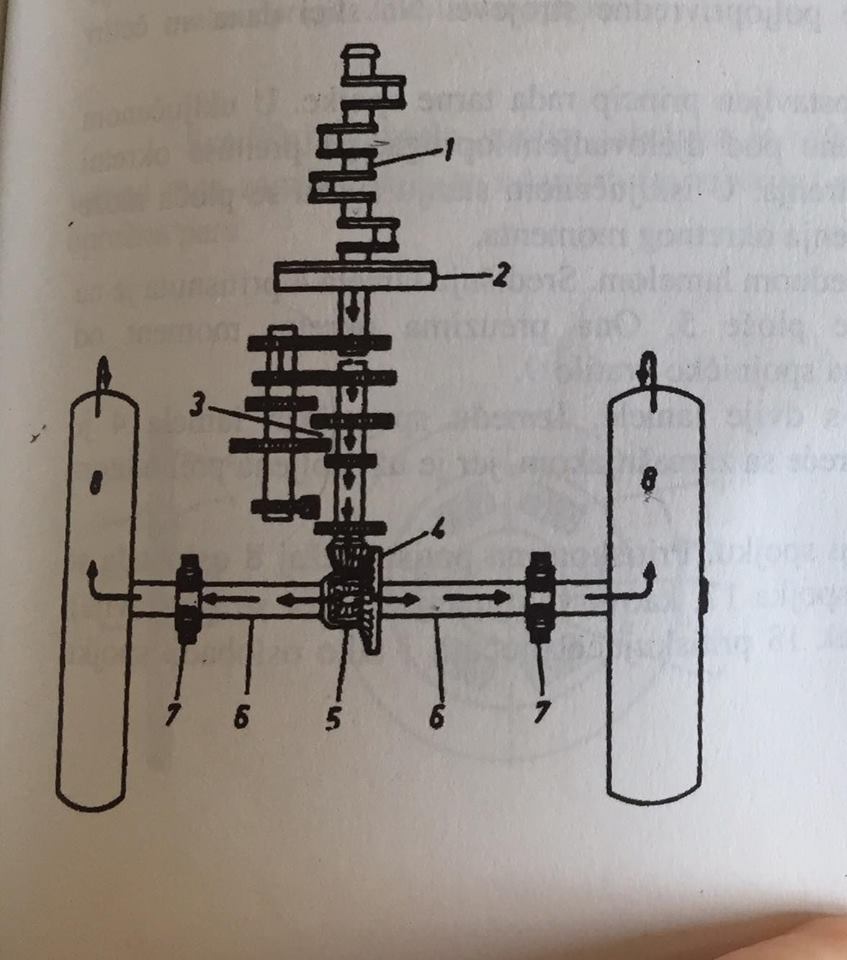
**Mehanička transmisija**

* **Sastani dijelovi mehaničke transmisije su:**  spojka, mjenjač, jedan ili više pogonskih mostova s diferencijalom i reduktorom , te prijenosna vratila.

**. Shema prijenosa snage i broja okretaja kod :**

1. Traktora sa zadnjim pogonskim kotačima
2. Traktora gusjeničara
3. Automobila
4. Traktora s pogonom na sve kotače

U prijenosu snage od motora do kotača, te u promjeni broja okretaja sudjeluje veliki broj sklopova u uređaja. Prikaz svih elemenata voznog pogona prikazan na slici.



**Sl.3.** **Transmisijski uređaj traktora**

**1-koljenasto vratilo 2-spojka sa zamašnjakom**

**3- mjenjač brzina 4- konsuno -tanjurasti prijenosnik**

**5- diferencijal 6- poluosovine 7- završni prijenosnici 8 pogonski kotači traktora**

1. **Spojka**

Spojka se ugrađuje između motora i mjenjača. **Omogućuje spajanje i razdvajanje motora i mjenjača.**

Spojka premošćuje razliku u broju okretaja prilikom pokretanja traktora. Kroz prekidanje prijenosa snage spojka omogućuje mijenjanje stupnjeva prijenosa, odnosno brzina i izbjegava zagušenje motora kod pokretanja traktora.

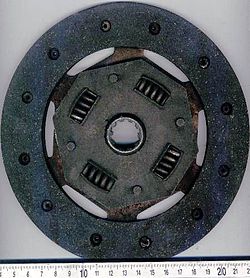
Služi također i kao osiguranje motora od prevelikih momenta, odnosno udarnih opterećenja koja može izazvati neujednačena vozna podloga.

Radi na principu trenja, i može biti :

1. **Jednostruka** – koriste se kod traktora većih snaga i kod traktora manje univerzalnosti;
2. **Dvostruka**- koristi se kod novijih tipova traktora . Ostvaruje se nezavisan pogon od motora na kotače i od motora na priključno vratilo. Puno bolja jer vratilo radi kod promjena brzina.

**Tarna spojka**

Tarna spojka je najčešća primjena kod traktora i drugih vozila , a često je ugrađena i u kombajne te samokretne poljoprivredne strojeve.



**Tarna spojka**

**Središnja lamela**

Spojke je izložena velikim opterećenjima u pogledu trenja i uslijed toga zagrijavanju, te udarnim ( torzijskim) opterećenjima, zbog čega ima ugrađena opružna pera.

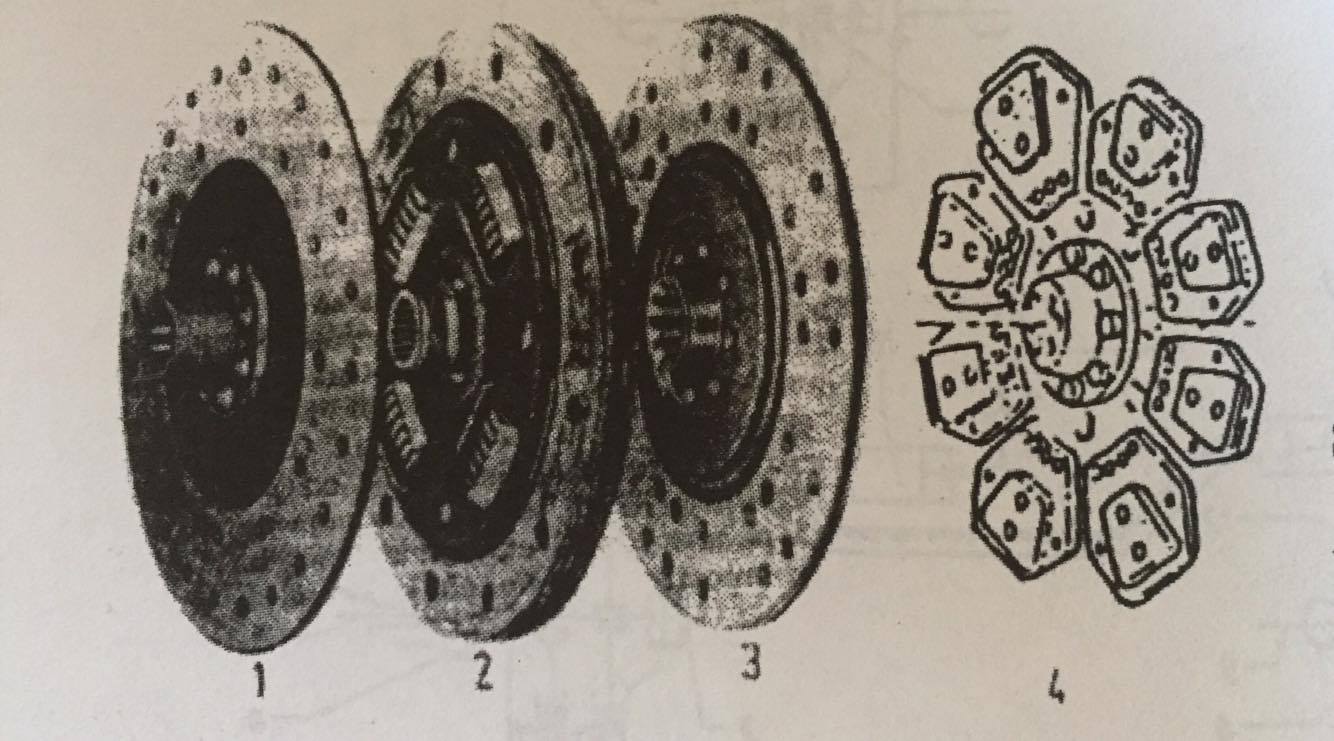


**Središnja lamela spojke**

**Sastoji se od** : 1-utori, 2- glavčina, 3-ploča od čeličnog lima, 4- spojnički oblog

5-zakovica , 6-zakovica za ojačanje , 7-opruge

**Središnja ploča**  ima obloge od ferod materijala s obje strane koje trenjem prenose okretne momente, sastavljene su još i od azbestnog tkiva i metalnih niti, koriste se i metalo keramički materijali. Imaju niz prednosti: sporije se troše, podnose veće pritiske, imaju visok koeficijent trenja i dobro provode toplinu.

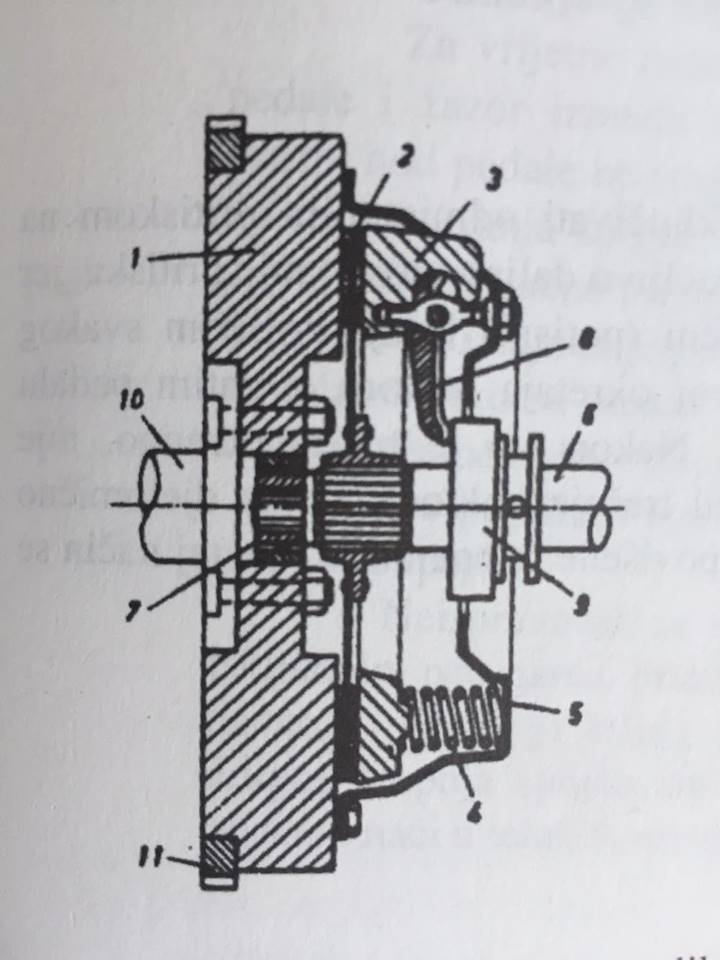


Različite izvedbe lamela:

1. Jednostavna lamela
2. Lamela sa zavojnim oprugama
3. Lamela s pločastom oprugom
4. Zvjezdasta lamela

**Sastavni dijelovi i funkcije spojke :**

1. **Jednostruka spojka –** kao i dvostruka spojka pričvršćena je za zamašnjak motora. Kod jednostruke spojke na kliznu površinu zamašnjaka oslanja se središnja ploča (lamela). Na nju djeluje pritiskujuća ploča sa oprugama koje su smještene između pritiskujuće ploče i potisne ploče. Kućište zatvara spojku , a vijcima je pričvršćena na zamašnjak. U središtu spojke nalazi se ožljebljena spojnička osovina koja ima ležaj u zamašnjaku, dok drugi kraj završava u mjenjaču . Na spojničku osovinu nataknut je tlačni ležaj koji preko isključnih poluga oslobađa središnju ploču. Time se ujedno prekida veza između motora i transmisije.

** Jednostruka spojka traktora**

**1-Zamašnjak, 2-središnja ploča, 3- potiskujuća ploča, 4-opruga**

**5-kućište, 6- spojnička osovina , 7- ležaj spojničke osovine, 8-isključna opruga, 9- tlačni ležaj, 10- koljenasto vratilo, 11- ozubljeni vijenac zamašnjaka**

**Dvostruka spojka**

Ima dvije središnje ploče i dvije osovine za odvod snage. Jedna je spojnička osovina koja završava u mjenjaču, a druga je osovina za pogon priključnog vratila. Ima dvije potiskujuće ploče između kojih su smještene redne opruge. **Djelovanjem na pedalu spojke tlačni ležaj prenosi pritisak na isključne poluge koje u prvom stupnju oslobađaju spojku transmisije, a drugome stupnju spojku priključnog varila.**



**Dvostruka spojka**

Održavanje spojke najjednostavnije je ispravnom uporabom i redovitim tehničkim održavanjem .

Najvažniji zahvati održavanja su :

1. podmazivanje tlačnog ležaja ako je to predviđeno u tehničkom uputstvu

2. reguliranje isključnih poluga i reguliranje položaja nožne pedale

Spojku treba isključivati odmjerenim pritiskom na pedalu do kraja . Prilikom kretanja naprijed potrebno je povećati broj okretaja motora, a zatim pedalu puštat lagano da ne bi došlo do zatrzavanja traktora. Da bi spojka mogla ispravno funkcionirati potrebno je osigurat zazor između tlačnog ležaja i isključnih poluga, a kod dvostruke spojke i zazor na elementima drugog stupnja odvajanja.

**Kvarovi i otklanjanje kvarova spojke –** Kvarovi spojke najčešće se pojavljuju kao proklizavanje , nepotpuno isključivanje i zatrzavanje prilikom kretanja.

1. **Proklizavanje spojke uzroci i kvarovi mogu biti:**

* Suviše mali prazni hod nožne poluge
* Istrošene obloge središnje ploče
* Zauljene tarne površine
* Oslabljene opruge na pritiskujućoj ploči

**Otklanjanja neispravnosti**

Neispravnosti se otklanjaju podešavanjem propisnih zazora u položaju spojke i na isključnim polugama. Prazni hod isključne poluge treba da je od 10-30 mm, a razmak između tlačnog ležaja i isključnih poluga od 1.5-2mm. Razmak isključnih poluga drugog stupnja spojke iznosi oko 2mm. Navedeni podaci su okvirni dok će se točan podatak naći u tehničkom uputstvu za svaki tip traktora. U Normalnoj eksplotaciji traktora također dolazi do trošenja središnje ploče nakon duljeg rada, naročito u težim uvjetima**. Neispravnost se otklanja** sastavljanjem nove središnje ploče, a ako se nova ne može nabaviti na staru ploču se mogu postavit nove azbestne obloge. Dolaskom ulja između tarnih površina smanjuje trenje te spojka proklizava se. Ako je spojka bila izložena kraće vrijeme djelovanju ulja , ono se može odstranit ispiranjem u benzinu ,a ako je ulje djelovalo dulje vrijeme ploču moramo zamijeniti novom. Nakon ispiranja ili zamjene ploče nužno je da se otkloni odlaženje ulja na spojku , jer će u protivnom za kratko vrijeme doći do ponovnog zauljenja. Uzrok proklizavanja spojke mogu biti i oslabljene radne opruge . Neispravnost se otklanja stavljanjem novih opruga ili ako se one ne mogu nabavit regeneriranjem starih u specijaliziranoj radionici za opruge.

1. **Nepotpuno isključivanje spojke. Mogući uzroci neispravnosti:**

-prevelik prazni hod poluga

- zapinjanje središnje ploče na ožljebljenoj spojničkoj osovini

- lom i zaglavljivanje obloga središnje ploče

**Otklanjanje neispravnosti**

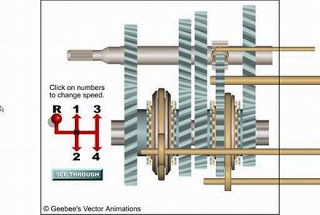
Svako nepotpuno isključivanje spojke uvjetuje okretanje spojničke osovine, što Uzrokuje teškoće pri uključivanju i mijenjanju brzina. Suviše velik prazan hod pedale spojke vrlo često je uzrok nepotpunom odvajanju. Polužje spojke ima ograničenje pomaka od minimalnog do maksimalnog. Ukupni hod sastoji se iz praznog hoda i radnog hoda. Svako povećanje praznog hoda preko propisanih vrijednosti ide na štetu radnog hoda. U slučaju većih odstupanja nožna poluga dolazi do graničnog položaja a da pri tom još nije izvršeno odvajanje spojke. Nedostatak se otklanja ispravnim podešavanjem praznog hoda. Zapinjanje ožljebljenog centralnog dijela središnje ploče (lamele) uvjetuje stalno okretanje spojničke osovine. Da bi se ovaj nedostatak otklonio, spojku treba skinuti i oštećena mjesta izbrusiti. Lom i zaglavljivanje jednog dijela obloge središnje ploče (lamele) nije česta pojava, ali izaziva potpuni prestanak funkcije spojke. Spojka se također mora izvaditi i ploča zamijeniti.

1. **Zatrzavanje spojke prilikom kretanja**

**Mogući uzroci neispravnosti**:

nejednako regulirani zazori na isključnim polugama, nejednak pritisak tarnih ploha. Otklanjanje neispravnosti Razlika u podešenosti pojedinih isključnih poluga ne smije biti veća od 0,3 mm. Kod većih razlika je odvajanje i spajanje nejednako, pa to izaziva zatrzavanje prilikom kretanja traktora. Nejednak pritisak tarnih ploha uzrokovan je najčešće neujednačenošću materijala na tarnim plohama. Mekši materijal se brže istroši pa na tim površinama nastaju neravnine. Prilikom odvajanja, a posebno prilikom spajanja, pritisak na ploču se mijenja. Posljedica je zatrzavanje slično kao u prethodnom slučaju.

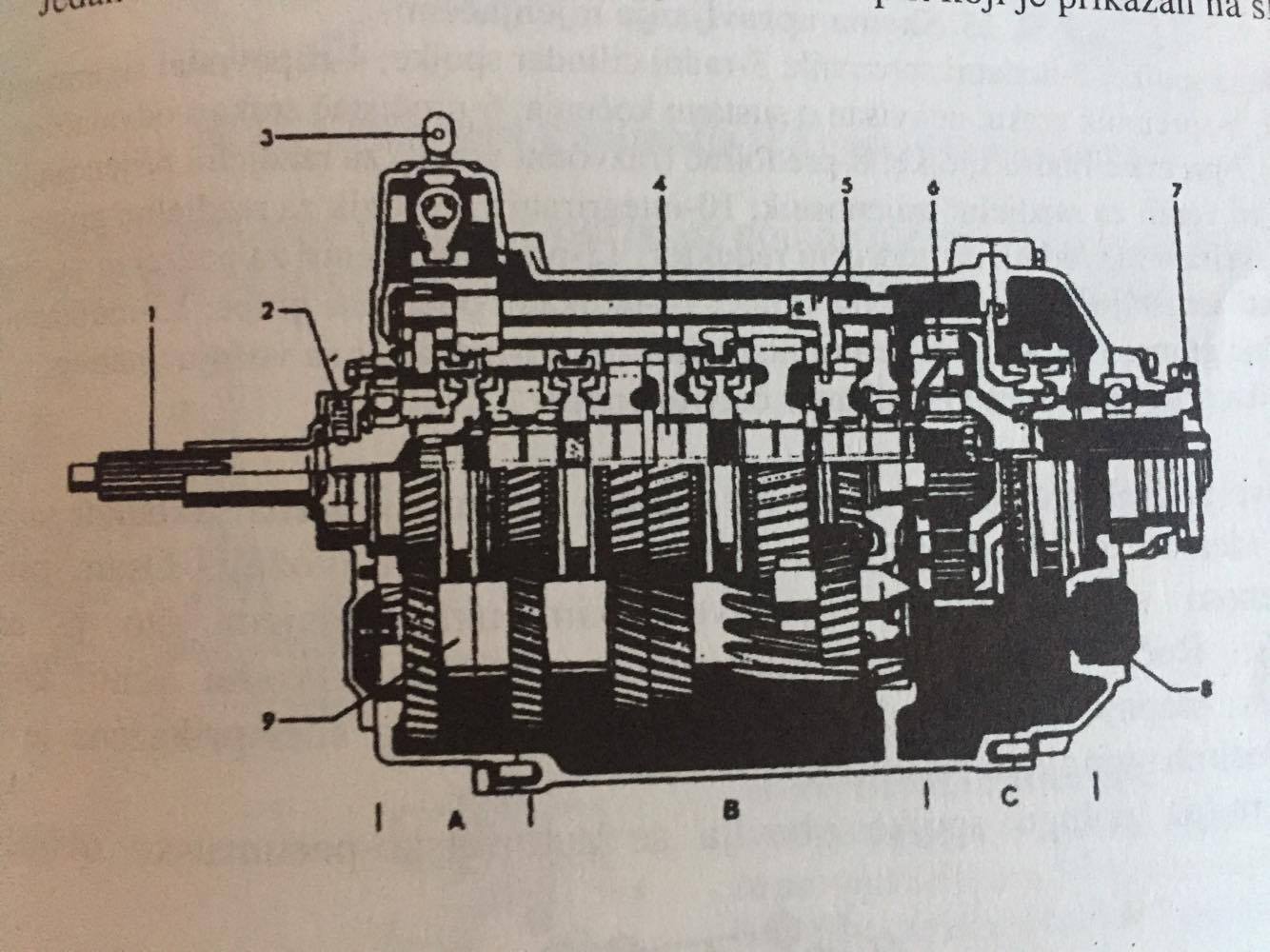
1. **Mjenjač**

**Sl.1**. Shema mjenjača

Prijenos snage motora na kotače vozila bio bi bez mjenjača broja okretaja i okretnog momenta nemoguć. Pretvarač broja okretaja i okretnog momenta mi nazivamo mjenjač brzina ili samo mjenjač, što je bolje ako već ne kažemo što on sve mijenja.

**Što nam mjenjač omogućuje**? S relativno niskim radnim dijapazonom broja okretaja motora uz pomoć mjenjača dobivamo veoma širok dijapazon broja okretaja kotača. odnosno veliki broj brzina kretanja. Kod traktora je taj raspon nekada od 0.18 km/h (puzajuće brzine za rad s kanalokopačem ) pa sve do 30, odnosno 35 km/h (transportne brzine). Za takve široke dijapazone treba i gust raspored brzina. pa se općenito smatra da to dobro mogu pokriti mjenjači s 10-18 stupnjeva prijenosa (brzina).

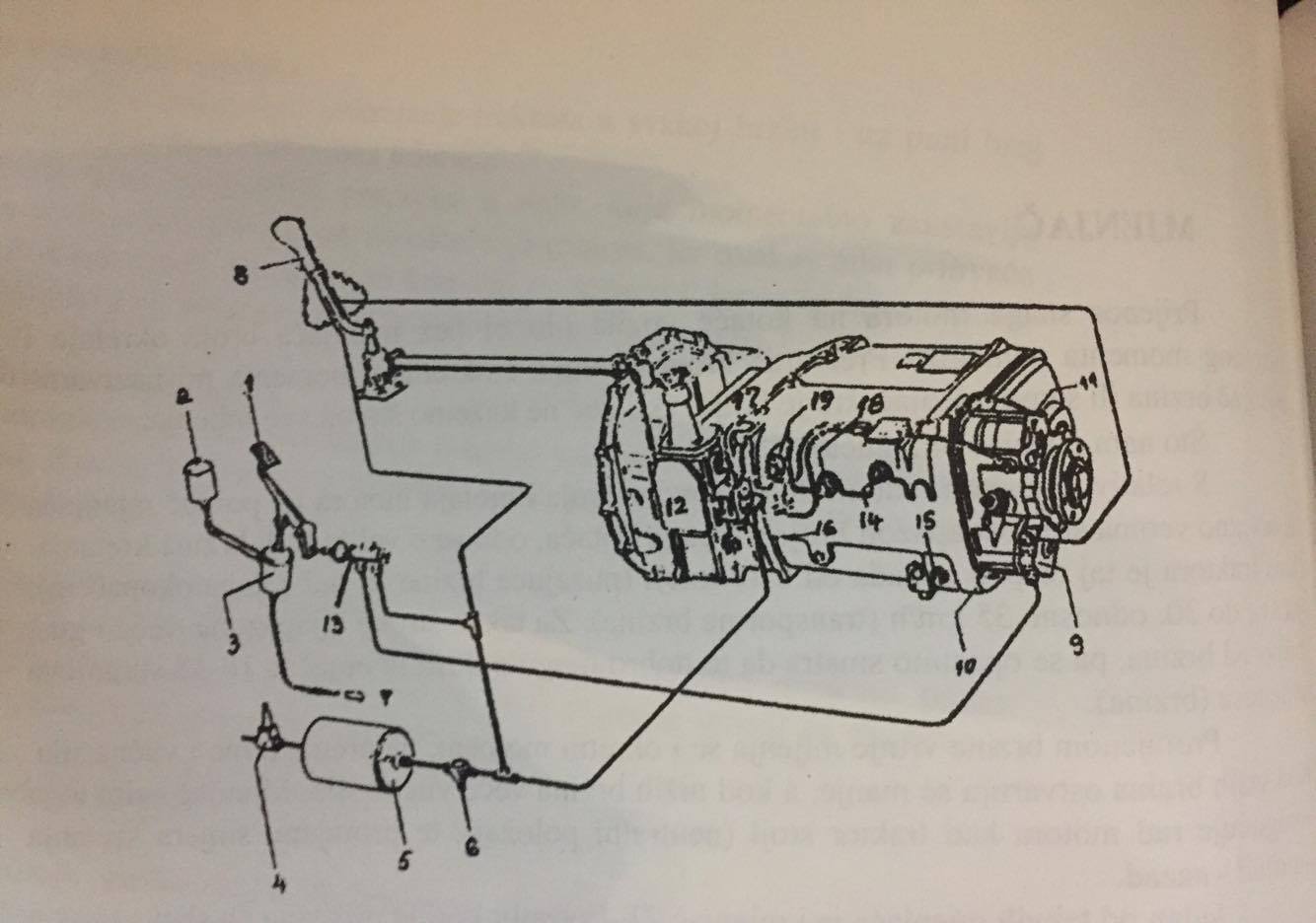
Promjenom brzine vrtnje mijenja se i okretni moment pa prema tome i vučna sila. Kod viših brzina ostvaruju se manje, a kod nižih brzina veće vučne sile. Mjenjač osim toga omogućuje rad motora kad traktor stoji (neutralni položaj), te promjenu smjera kretanja naprijed nazad. ' Jedan od takvih mjenjača je i mjenjač ZF-Ecosplit koji je prikazan na slici.



**Presjek mjenjača**

**Sastoji se od :** 1-ulaznog pogonskog vratila 2-uljne pumpe 3-priključka za uključivanje prijenosa 4- glavnog vratila 5-vodilica s viljuškom 6- planetarnog prijenosnika 7- spoj sa stražnjim mostom 8- priključak za pomoćni pogon 9-posredno vratilo: A- razdjelni prijenosnik B- osnovni mjenjač C- područni reduktor

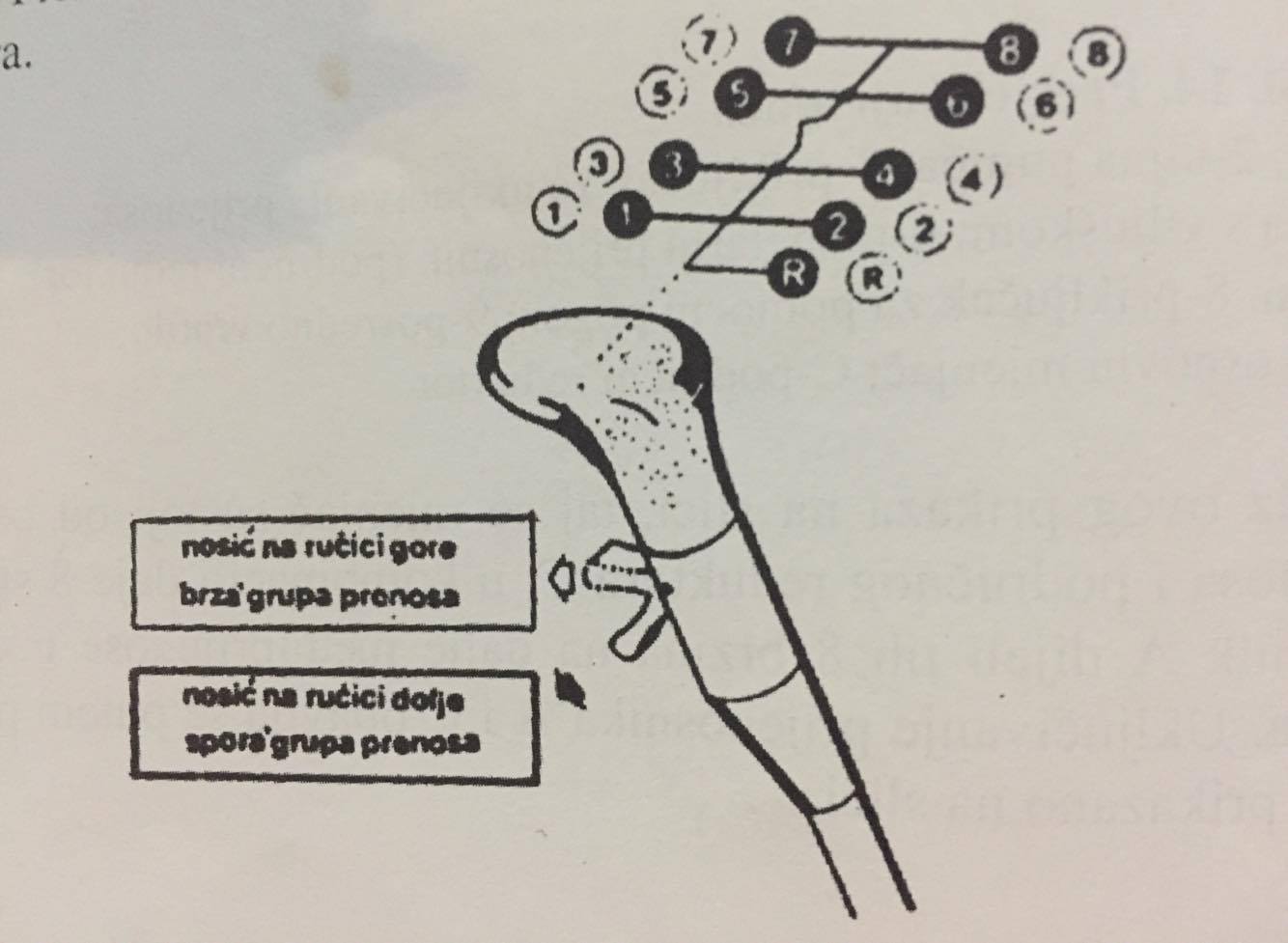
Kao što se uočava iz ovog prikaza na slici , taj se mjenjač sastoji od osnovnog mjenjača B s 4 stupnja prijenosa i područnog reduktora C ,u kombinaciji daje 8 stupnjeva prijenosa. Razdjelni prijenosnik A dijeli tih 8 brzina na dalje međuprijenose tako da se dobiva 16 stupnjeva prijenosa. Uključivanje prijenosnika A i C obavlja se putem posebnih integriranih razvodnika , što je prikazano na slici.

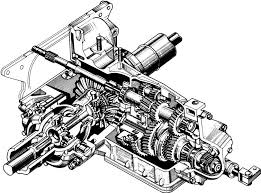


**Shema upravljanja mjenjačem**

1-poluga spojke 2-dodatni spremnik 3-radni cilindar spojke 4- nepovratni sigurnosni ventil 5- spremnik zraka neovisan o sustavu kočenja 6- pročistač zraka s odvajačem zraka7- prema cilindru spojke 8- predbirač za razdjelni prijenosnik 9- relejn ventili za razdjelni prijenosnik 10-integrirani razvodnik za razdjelnu grupu 11- integrirani razvodnik za područni reduktor 12-preklopni ventil za područni razvod 13- ventil za isključivanje razdjelne grupe 14- indikator područne grupe 15- indikator razdjelne grupa 16- indikator neutralnog položaja 17- indikator za vožnju unatrag 18- indikator prve brzine 19- indikator četvrte brzine

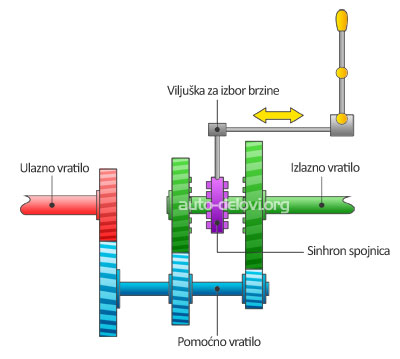
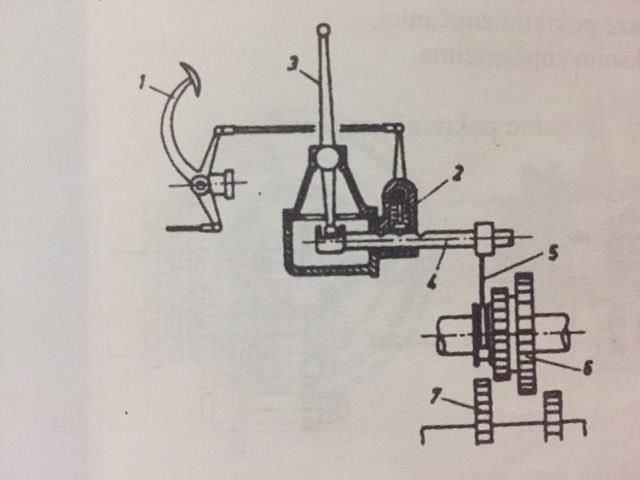
Kod ove podjele postiže se to da od stupnja do stupnja treba savladati samo 300 o/min, što je idealno prilagođavanje trenutnim prilikama u vožnji. 8 osnovnih stupnjeva prijenosa se aktivira novim dvostrukim uključivanjem što je prilično pojednostavljenje. Ručicom na poluzi mjenjača se aktivira razvodni ventil kojim se prebacuje na fino stupnjevanje ( među stupnjevi prijenosa ).



****

**Cjelokupna transmisija ugrađena na traktor**

Premještanje zupčanika provodi se uz pomoć ručica i odgovarajućeg broja viljuški koje su u vezi sa pokretnim jednostrukim ili dvostrukim zupčanikom.



**Oprema mjenjača**

1-Pedala spojke 2- zaporni mehanizam 3- ručica za promjenu brzina 4- osovina viljuške 5- viljuška 6- pokretni zupčanici 7- zupčanici pomoćne osovine

Kod suvremenih mjenjača ne možemo promijenit stupanj prijenosa dok se ne pritisne pedala spojke. U tu svrhu služi posebni zaporni mehanizam koji djeluje zajedno s ostalom opremom mjenjača

1. **Reduktor**

Ugrađuje se najčešće između mjenjača i pogona prema stražnjem mostu, jer se na taj način rasterećuje mjenjač . Zadatak reduktora je da udvostruči broj osnovnih brzina.

Reduktoru mogu biti izvedeni:

1. sa čelnim zupčanicima ( običan) i
2. planetarni reduktor.

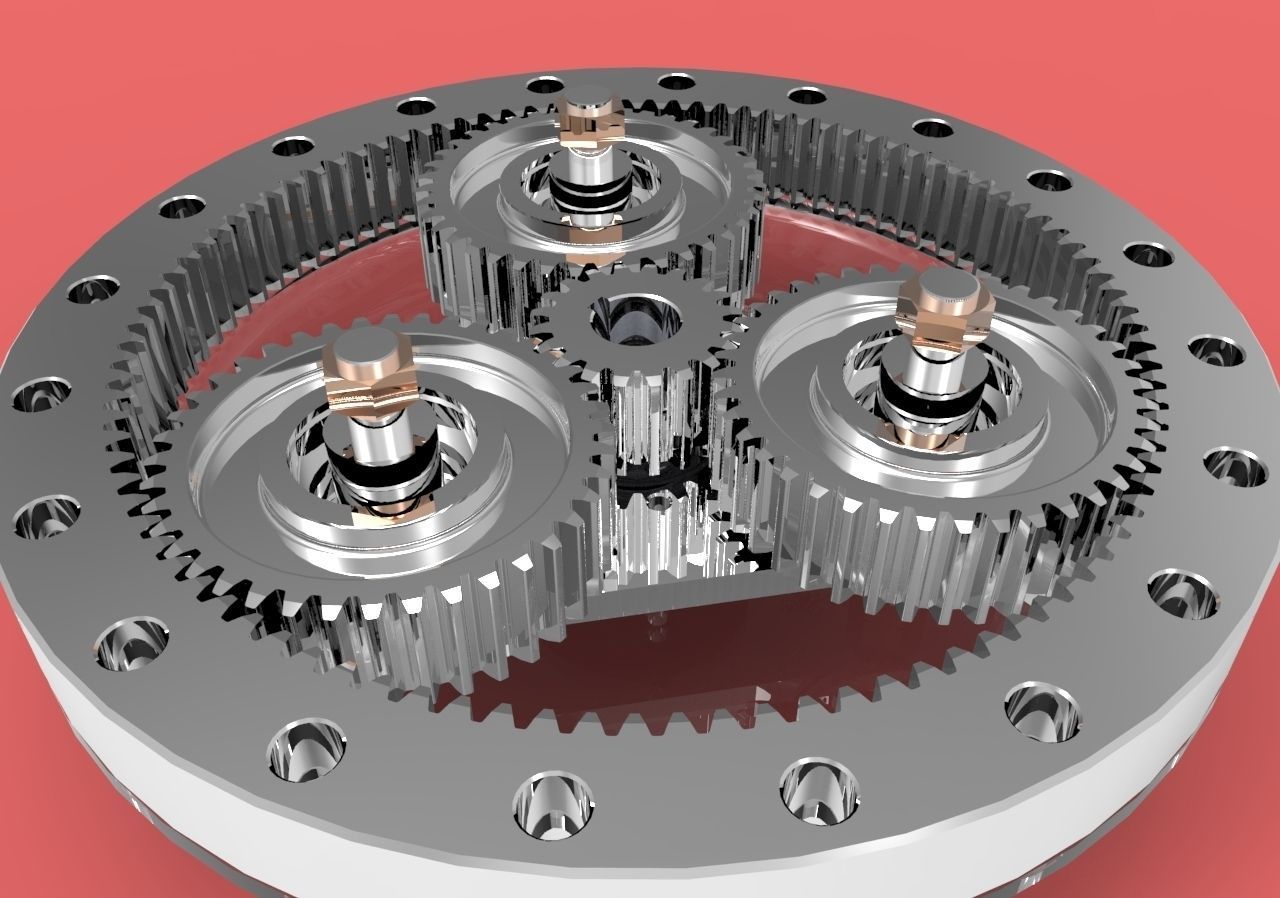
**Reduktor sa čelnim zupčanicima** čine dva para stalno spregnutih zupčanika kojima udvostručujemo broj brzina u mjenjaču.



**Reduktor sa čelnim zupčanicima**

**Planetarni reduktor**

Ima isti zadatak ali sastoji se od jednog velikog zupčanika s unutrašnjim ozubljenjem, jednog manjeg središnjeg zupčanika na kraju glavnog prijenosnog vratila smještenog u velikom zupčaniku i tri mala zupčanika vezana trouglastim nosačem i uzubljena u veliki i mali središnji zupčanik.



**Planetarni reduktor**

Pogon može biti preko planetarnog reduktora ili direktno. Ako ide preko planetarnog reduktora uključuju se sateliti tj. troglasti nosač koji okretanjem po velikom zupčaniku smanjuje broj okretaja središnjeg pogonskog zupčanika a time i nastavka glavnog prijenosnog vratila. Za dobar rad mjenjača i reduktora najvažnije je da uvijek ima dovoljno ulja i da se brzine uključuju pravilno, tj. kad traktor stoji.

**Održavanje mjenjača**

Mjenjač i redaktor ne iziskuju veći napor rukovatelja u pogledu održavanja. Mjere tehničkog održavanja svode se na: provjeru razine ulja, izmjenu ulja nakon određenog broja radnih sati i čišćenje -magnetskih čepova od metalnih čestica Mjenjači na traktorima izvedeni su na različite načine. U standardnoj izvedbi mjenjač i reduktor nalaze se u jednom kućištu, što znači da se mogu podmazivati transmisijskim uljem optimalne kvalitete. Neki traktori imaju mjenjač i redaktor u kućištu sa hidrauličnim podizačem. Budući da se za hidraulični podizač traži ulje jedne kvalitete, a za transmisijske uređaje ulje druge kvalitete, to se u tom slučaju ne može koristiti optimalno ulje već ulje koje u određenoj mjeri zadovoljava i jedan i drugi sklop. Dok neki drugi, imaju izdvojen hidraulični uređaj, tako da se zupčanici mjenjača podmazuju transmisijskim uljem Hipenol-90. Budući da se za sve traktore ne koriste ista ulja, to se prilikom izmjene i dodavanja ulja u kućištu transmisije treba strogo voditi računa o vrsti i kvaliteti ulja koje propisuje pojedini proizvođač za svoj traktor. Kod novog traktora prva izmjena ulja u mjenjaču provodi se nakon uhodavanja odnosno nakon 100 radnih sati. Ostale izmjene ulja provode se nakon određenog broja radnih sati koje propisuje proizvođač za svoj traktor, npr. Torpedo nakon 1000 radnih sati. Prilikom izmjene ulja važno je da traktor bude na horizontalnoj podlozi kako bi staro ulje u potpunosti isteklo, a novo uliti do određene razine. Prije ispuštanja ulja traktor treba biti zagrijan. Za ispuštanje ulja služe čepovi na najnižim dijelovima kućišta. Razina ulja u mjenjaču provjerava se pomoću postranih čepova ili odgovarajućeg mjerača sa šipkom. Razina ulja kod traktora Torpedo kontrolira se nakon svakih 500 radnih sati. Međutim, smatra se da češće kontrole nisu naodmet već doprinose sigurnijem radu traktora. Kod traktora koji imaju zajedničko kućište za transmisiju i hidraulični uređaj razinu ulja treba provjeravati u stanju kada su komandne ručice u donjem položaju. odnosno kada su donje traktorske poluge spuštene, jer se na taj način omogućuje vraćanje ulja iz hidrauličnog cilindra u kućište. U slučaju da se razina mjeri kada je hidraulični podizač u gornjem položaju, na mjeraču se pokazuje prividni manjak ulja. Prema tome, ispravno mjerenje razine ulja može se provesti samo ako se nakon zaustavljanja motora pričeka da se ulje iz svih prostora iscjedi u kućište. Razina je dobra kad se ulje nalazi

između gornje i donje oznake na mjeraču, a ako se određuje sa otvorima, onda ulje mora dolaziti do donjeg ruba otvora. Prilikom rada transmisijski elementi se međusobno taru pa se uslijed toga odvajaju čestice (opiljci), što je naročito izraženo kod novih traktora, ali i kod starih traktora ako je transisija jače Opterećena. Stoga se na donjim čepovima postavljaju magneti koji te čestice sakupljaju. Prilikom svake izmjene ulja magnetske čepove treba dobro očistiti. **Kvarovi mjenjača**

Kvarovi mjenjača mogu se otkriti prema njegovom ponašanju u određenim uvjetima opterećenja, brzine i temperature. To su najčešće prevelika buka zupčanika pri opterećenju i praznom hodu, zatrzavanje i udarci u mjenjaču, isključivanje prijenosa pri većem opterećenju i teško uključivanje ili potpuno onemogućeno uključivanje brzina.

1. **Suviše velika buka zupčanika Mogući uzroci neispravnosti**

- istrošeni ili nepravilno zategnuti ležajevi pojedinih osovina mjenjača,

-prevelika zračnost između glavne mjenjačke osovine i nasađenih aksijalno pokretnih zupčanika

-oštećenja dodirna površina zupčanika

- i nedovoljna količina ulja.

**Otklanjanje neispravnosti**

Istrošeni ležajevi pojedinih osovina mjenjača omogućuju stanovito zakašnjenje osovina na zupčanicima. To se odvija naizmjenično pa uslijed toga nastaje karakteristična buka zupčanika. Do sličnih pojava dolazi i kad se na osovinama nalaze konusni ležajevi koji nisu dovoljno zategnuti. Pojačanu buku zupčanika uzrokuje i suviše velika zračnost ožljebljenog dijela mjenjačke osovine i nasađenih pokretnih zupčanika. Sve ove teškoće javljaju se uglavnom kod starijih mjenjača, ali se mogu pojaviti i kod novih u slučaju ugradnje dijelova sa greškama i neodgovarajućim tolerancijama, te loše obrade zupčanika. Prije otklanjanja neispravnosti dobro je da se ustanovi u kojem dijelu se pojavljuju udarci i buka. Mjesto najjačeg šuma otkriva se pomoću uređaja za osluškivanje šumova. Buku u mjenjaču izazivaju i oštećene naliježuće površine zupčanika. U slučaju vožnje traktora bez ulja ili sa malom količinom ulja redovito dolazi do oštećenja zupčanika. Oštećeni zupčanici kod kojih je došlo do oštećenja cementirane površine ne mogu se više popraviti. Čim se primijeti da je na nekom od zupčanika došlo do oštećenja i pojave krhotine, mjenjač se treba isključiti iz upotrebe. U protivnom, ako se rad nastavi, krhotine se prenose uljem do drugih zupčanika te izazivaju daljnja oštećenja. Osim toga, na trajnost radnih dijelova mjenjača utječe i vrsta ulja. Prema tome, u mjenjač se mora stavljati sam odgovarajuće ulje po kvaliteti i viskozitetu, a izmjenu provoditi nakon određenog vremena kako je to propisano u tehničkom uputstvu

1. **Zatrzavanje i udarci u mjenjaču**

**Uzroci neispravnosti**

-**mogu biti**:

* oštećenje ležajeva mjenjača,
* svinute pojedine osovine,
* pojava krupnijih krhotina.

**Otklanjanje neispravnosti**

Ovi kvarovi su vrlo rijetki ali se ipak pojavljuju. Oštećene dijelove ne treba popravljati već se preporučuje ugradnja novih. Mjesto kvara također se određuje pomoću uređaja za osluškivanje.

1. **Isključivanje prijenosa pri većem opterećenju**

**uzroci neispravnosti**:

* zakošen položaj zupčanika,
* nepotpuno uključeni zupčanici,
* slaba opruga osigurača položaja viljuške,

**Otklanjanje neispravnosti**

Zakošen međusobni položaj zupčanika ima za posljedicu pojavu aksijalne sile tako da pri većem opterećenju dolazi do prisilnog isključivanja zupčanika. Zakošenje zupčanika uzrokovano je najčešće prevelikom zračnosti u ležajevima osovina mjenjača ili zračnosti aksijalno pokretnih zupčanika na ožljebljenom dijelu mjenjačke osovine. U koliko je uzrok zakošenosti zupčanika istrošenost ležajeva ,a zupčanici nisu znatnije oštećeni, kvar se otklanja zamjenom ležajeva. Ako je u pitanju ožljebljenje na mjenjačkoj osovini, kvar se otklanja zamjenom osovine ili pojedinih pokretnih zupčanika. što ovisi o stupnju istrošenosti pojedinih dijelova. Djelomično uključivanje pojedinih zupčanika u početku uzrokuje pojačano trošenje vanjskih dijelova zupčanika, tako da se dobije zakošena površina. U uvjetima većeg opterećenja također dolazi do prisilnog isključivanja zupčaničkih parova. Uzrok nepravilnom međusobnom položaju zupčanika najčešće je iskrivljena ili loše regulirana viljuška za premještanje zupčanika. Otklanjanje neispravnosti, tj. dovođenje viljuške u ispravan položaj bit će efikasno samo ako se zupčanici nisu suviše istrošili uslijed djelomičnog nasjedanja. Slaba opruga osigurača položaja viljuške također uzrokuje isključivanje brzina. **Neispravnost se otklanja** stavljanjem nove opruge ili pritezanjem regulacijskog vijka.

1. **Otežano ili onemogućeno uključivanje brzina**

**Uzroci neispravnosti**: -nepotpuno odvajanje glavne spojke.

-prejako zategnute opruge osigurača položaja viljuške - -iskrivljene ili nepravilno regulirane viljuške, nepravilan položaj ručice za promjenu brzina.

**Otklanjanje neispravnosti**

Posljedica nepotpunog odvajanja glavne spojke je stalno okretanje spojničke osovine i pomoćne osovine mjenjača. Pri pokušaju uključivanja određenog stupnja prijenosa dolazi do međusobnog udaranja zuba stoga što se vrši uključivanje zupčanika sa različitim perifernim brzinama. Neispravnost se otklanja pravilnim reguliranjem spojke. Suviše zategnuta opruga osigurača položaja viljuške otežava uključivanje, što se očituje u povećanoj sili koju vozač mora upotrijebiti. iskrivljene ili nepravilno regulirane viljuške uzrokuju djelomično uključivanje, uslijed čega se zupčanici odmah isključuju. Ručica za promjenu brzina utvrđena je pomoću vijka koji se može odvinuti, što uzrokuje njeno izdizanje i izlaženje iz mjesta zahvaćanja. Ovim izdizanjem može se iskriviti unutrašnji dio ručice kao posljedica djelovanja suviše velike sile. Nepravilan položaj ručice za promjenu brzina zahvaća nepravilno i poluge s viljuškama, tako da se zupčanici ne mogu ispravno uzubiti Iz istog razloga dolazi do mješanja brzina i potpunog blokiranja mjenjača. Neispravnost se otklanja skidanjem poklopca sa kućišta mjenjača, da bi se zupčanici sa viljuškama postavili u prvobitni položaj.

1. **POGONSKI MOST**

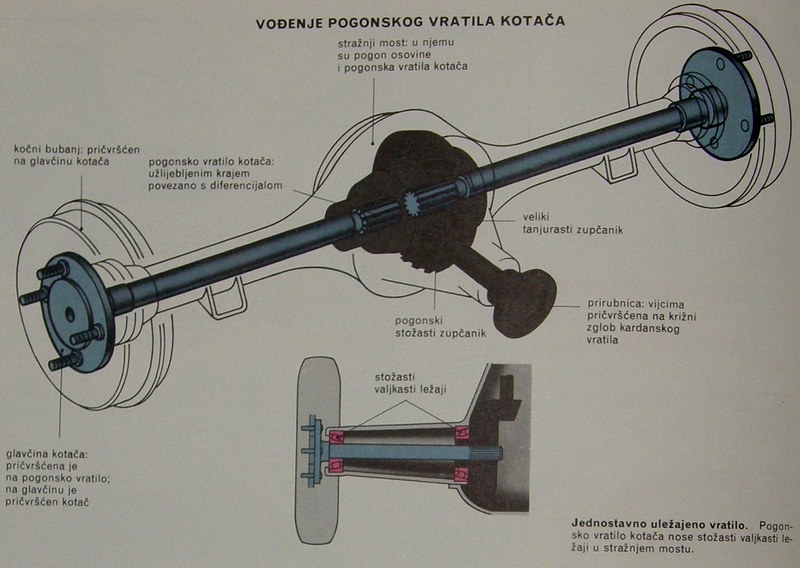
**Pogonski most ima zadatak**  **da**:

* smanjuje broj okretaja preko konusno- tanjurastog para zupčanika, te bočnih reduktora,
* mijenja smjer prijenosa momenta pod kutem od 90° dovodeći tako moment na poluosovine traktora,
* omogućuje kretanje traktora u zavoju bez proklizavanja kotača putem ugrađenog diferencijala.

Diferencijal je najčešće smješten unutar tanjurastog zupčanika. No ponekad se ugrađuje i međuprijenos, koji obavlja još jednu redukciju broja okretaja.

Suvremeni traktori imaju različito izvedene pogonske mostove, i to:

* standardna izvedba s stražnjim pogonskim mostom i pogonom na stražnje kotače. Najčešće se označava kao 4 x 2, što znači da ima četiri kotača od koji su dva pogonska, standardna izvedba s pomoćnim pogonom prednjih kotača,
* jednaki kotači, pogon preko dva mosta, odnosno preko svih kotača, upravljanje preko prednjih kotača,
* jednaki kotači, pogon preko tri mosta, odnosno preko šest kotača,
* jednaki kotači, pogon preko dva mosta i upravljanje preko svih prednjih i stražnjih kotača,
* jednaki kotači, pogon preko dva mosta, zglobna izvedba upravljanje zakretanjem mostova, sistemski traktor, mehanička ili hidrostatička transmisija, pogon na sve kotače, te
* vučni stroj nešto na prijelazu od traktora ka kamionu.
* Pogon na sve kotače, upravljanje preko prednjih kotača.



Prikaz pogoskog mosta

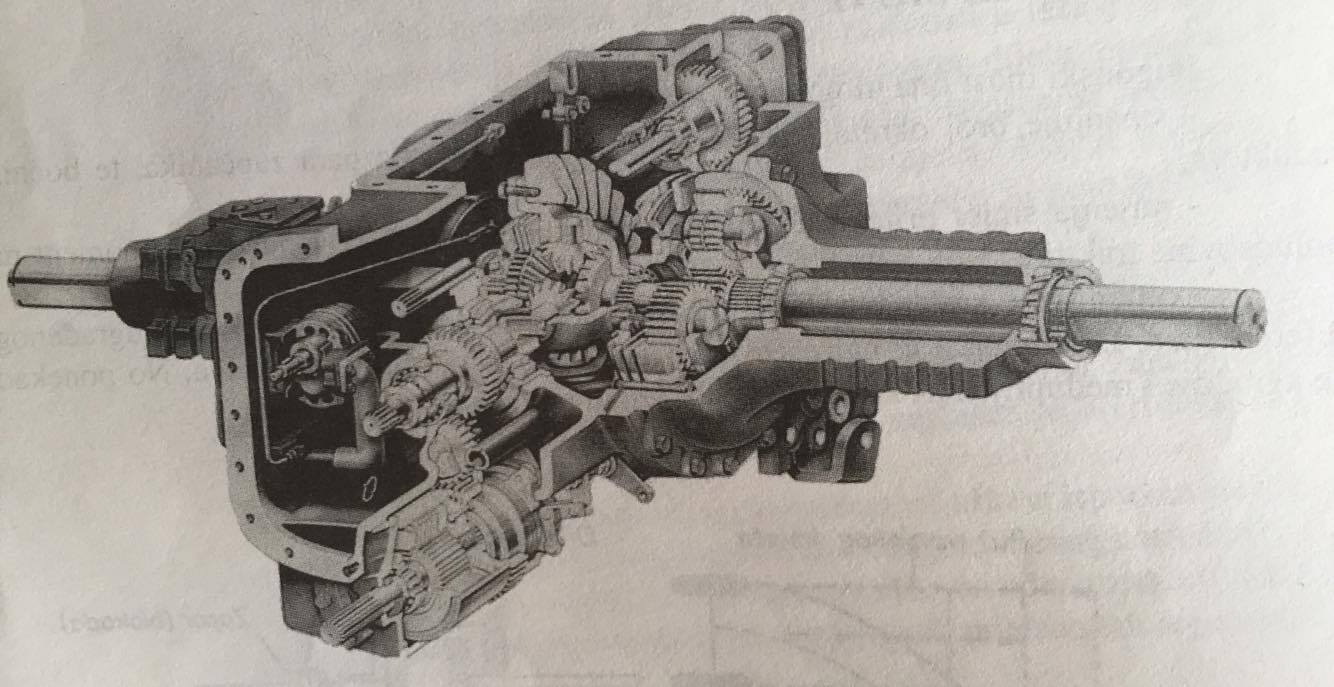
* 1. **STRAŽNJI POGONSKI MOST**

Mehanizam stražnjeg pogonskog mosta traktora sastoji se iz:

-konusno -tanjurastog prijenosnika,

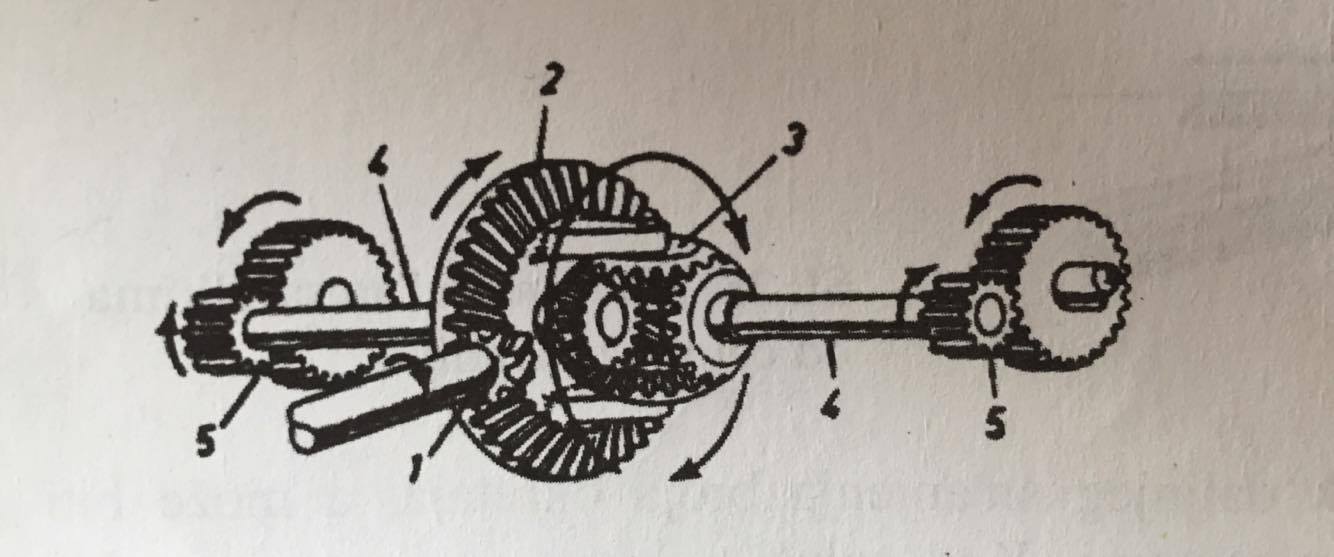
-diferencijala sa poluosovinama i

-završnih prijenosnika.



**Stražnji pogonski most**

Zadatak mehanizma stražnjeg pogonskog mosta je da omogući daljnje sniženje broja okretaja motora od konačnog sniženja na kotačima , kako bi se postigla odgovarajuća brzina kretanja traktora . Zatim da promjeni smjer pogona od uzdužnog , koji dolazi iz mjenjača , na poprečni smjer u stražnji most. Posebno mehanizam omogućuje vožnju traktora u zavoju bez klizanja i povlačenja kotača. Taj mehanizam nazivamo diferencija!



Elementi prijenosa u stražnjem mostu traktora

1- Konusni zupčanik 2- tanjurasti zupčanik

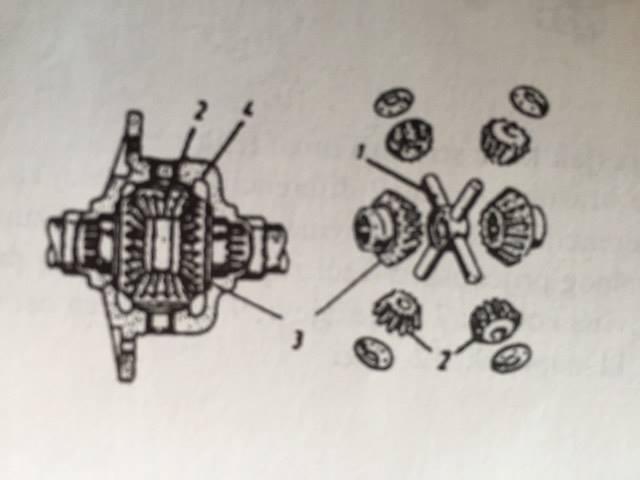
3- diferencijalni mehanizam 4- poluosovine 5- završni prijenosnici

**Konusno-tanjurasti prijenosnik** - sastoji se iz konusnog zupčanika i tanjurastog zupčanika. Njihov zadatak je redukcija broja okretaja i promjena smjera pogona od uzdužnog na poprečni. Po vrsti ozubljenja konusno-tanjurasti prijenosnici mogu biti hipoidni, spiralno-konusni i konusni s ravnim zubima.

**Konusni zupčanik** se nalazi na kraju osovine koja izlazi iz mjenjača i uzublj uje se u tanjurasti. Budući da su opterećenja konusnog zupčanika i tanjurastog zupčanika vrlo velika, oni moraju imati jake ležajeve. Konusni zupčanik ima dva konusna ležaja koji su smješteni jedan do drugog na osovini do samog zupčanika ili na određenoj udaljenosti.

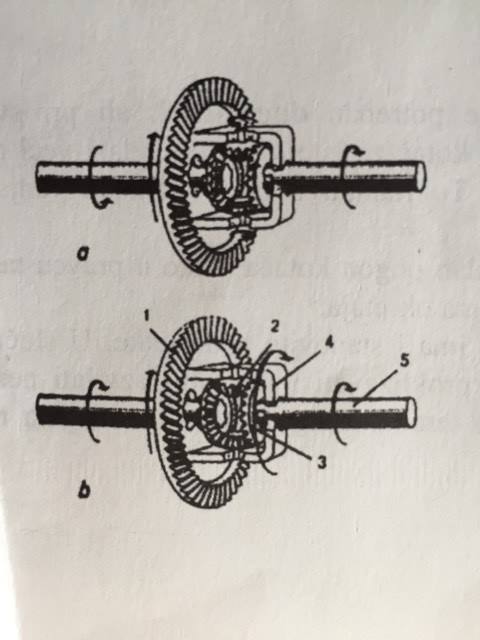
**Tanjurasti zupčanik** pričvršćen je na kućište diferencijala vijcima, a na svakoj strani toga sklopa nalazi se po jedan konusni ležaj.

**Diferencijal** se sastoji iz kućišta u kojem se nalaze satelitski zupčanici ili trkači i zupčanici poluosovina. Iz diferencijala izlazi lijeva i desna poluosovina na čijim se krajevima nalazi završni prijenos.



**Izvedba diferencijala**

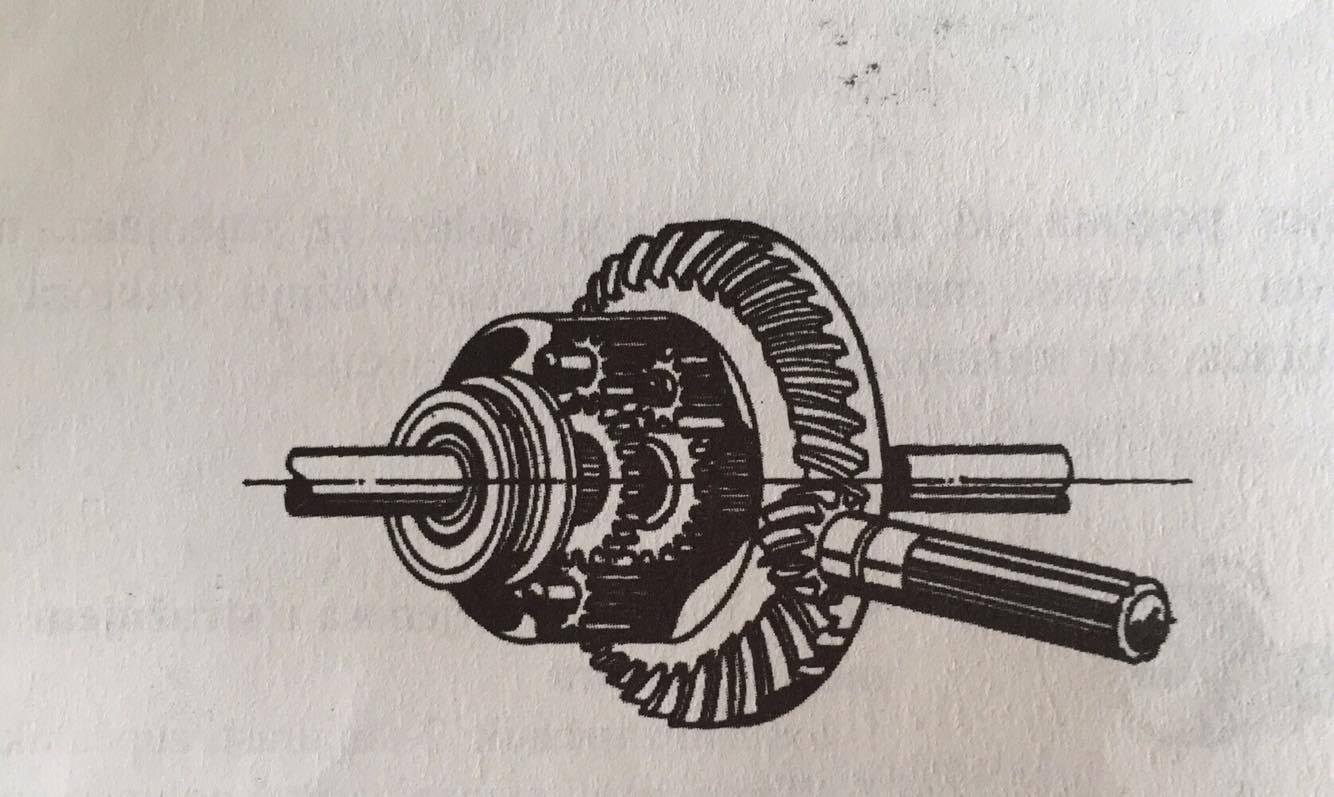
1. križ diferencijala 2- satelit ili trkači 3-zupčanici poluosovina 4- kućište diferencijala



**Difrenecijal radi samo kad je traktor u zavoju**

1. traktor je u pravcu diferencijal ne radi
2. traktor je u zavoju diferencijal radi
3. tanjurasti zupčanik 2-sateliti ili trkači

3-zupčanici poluosvina 4- kućište 5-poluosovine



**Diferencijal sa satelitima od čelnih zupčanika**

Završni prijenos ima zadatak daljnjeg smanjenja broja okretaja, a može biti izveden sa čelnim zupčanicima i kao planetarni. Kod nekih traktora ne postoji završni prijenos, već poluosovine završavaju direktno na kotačima. Konusno-tanjurasti zupčanik i zupčanici diferencijala izloženi su velikim opterećenjima, pa je glavni zadatak završnih prijenosnika da smanje ta opterećenja. Prema tome, manje naprezanje diferencijala i konusno-tanjurastog zupčanika imat će oni traktori koji imaju završne prijenosnike, što znači da če traktori pri istom opterećenju tih elemenata imati mogućnost postizanja većih vučnih sila.

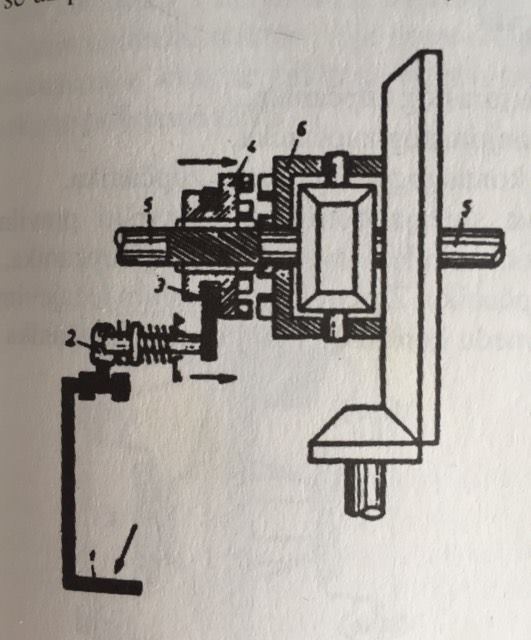
**Uloga diferencijala na traktoru**

Za pravilno kretanje traktora nije potreban diferencijal , ali pri svakom kružnom kretanju , tj. kretanju u zavoju vanjski kotač za isto vrijeme prelazi veći put od unutrašnjeg pa prema tome ima veću brzinu . Tu razliku u brzini između vanjskog i unutrašnjeg kotača ispravlja diferencijal.

Na taj način diferencijal omogućuje stalan pogon kotača , kako u pravcu tako i u zavoju, gdje se kotači okreću u različitim brojevima okretanja. Pored svojih dobrih strana diferencijal ima i stanovite nedostatke u slučaju da jedan od kotača naiđe na klizav teren , on ćeproklizavati i pri tom razvijati neznatnu pogonsku silu . Drugi kotač , koji je na tvrdom terenu zbog efekta diferencijala razvija jednako malu silu kao i kotača koji kliže . Stoga je ukupna vuča sila traktora u tom slučaju mala. Ovi nedostatci otklanjaju se uređajem za blokiranje diferencijala koji omogućuje ukručivanje diferencijala odnosno krutu vezu lijeve i desne poluosovine.

Blokiranje diferencijala

* Uređaj za blokiranje u svom sastavu ima klizeću spojku koja se nalazi na ožlejbljenom dijelu poluosovine uz kućište diferencijala klizeća spojka se na poluosovini ne može slobodno kretati ,ali se za to može pomicat uzduž osovine. Kad se uz pomoć komande klizeča spojka uzubi u kučište diferencijala dobiva se kruta veza.



**Uređaj za blokiranje diferencijala**

1-nožna poluga 2- potiskivač viljuške 3- viljuška 4-klizeči zupčanik 5- poluosovine 6- zupčanik spojke

Blokirani diferencijal omogućuje da se postignu takve pogonske sile na periferiji svakog kotača koje odgovaraju stanju podloge. Blokiranje diferencijala koristi se u težim radovima, kao što je oranje na djelomično vlažnom i smrznutom tlu. Tada kotač u brazdi ima dobar spoj sa tlom, dok se lijevi izvan brazde kreće po vlažnom i klizavom terenu. Blokadu diferencijala nije potrebno uključivati na suhom terenu kad obadva kotača imaju ujednačene uvjete.

Uređaj za blokiranje diferencijala mora se isključiti prije svakog ulaska traktora u zavoj. Na primjer, dok je traktor u brazdi i dok vuče plug, diferencijal može biti blokiran, ali prije ulaska u zavoj na uvratini diferencijal treba osloboditi. Svi traktori nemaju uređaj za blokiranje diferencijala, ali se on može djelomično nadomjestiti upotrebom nezavisnih kočnica. Kočenjem onog kotača koji kliže omogućuje se drugom da razvije veću pogonsku silu, pa je ukupna vučna sila veća.

**Održavanje stražnjeg mosta i diferencijala**

Održavanje prijenosi mehanizama i diferencijala u stražnjem mostu provodi se kao i kod mjenjača i reduktora. Mjere tehničkog održavanja obuhvaćaju:

-redovitu kontrolu razine ulja u kućištu diferencijala i kućištima završnih prijenosnika,

- izmjenu ulja nakon određenog broja radnih sati,

-upotrebu ulja određene kvalitete i određenog viskoziteta, povremeno čišćenje magnetskog pročistača od metalnih čestica.

**Kvarovi l otklanjanje kvarova u stražnjem mostu i diferencijalu**

Iako postoji razlika u konstrukcijskim karakteristikama mehanizama u stražnjem mostu u odnosu na mjenjač i redaktor, kvarovi se u suštini na razlikuju, Prema vanjskim znacima najčešće se pojavljuje:

-prejaka buka u kućištu stražnjeg mosta,

-lupanje i udaranje u kućištu stražnjeg mosta,

-pregrijavanje kućišta stražnjeg mosta.

a) **Prejaka buka u kućištu stražnjeg mosta**

**Uzroci neispravnosti**:

-suviše velik zazor između konusnog i tanjurastog zupčanika,

-nedovoljno pritegnuti konusni ležajevi tanjurastog zupčanika,

-oštećena naliježuća površina na zubima konusnog i tanjurastog zupčanika.

Za otklanjanje neispravnosti u prva dva slučaja potrebno je izvršiti pravilno reguliranje zazora. Prvo se regulira pritegnutost konusnih ležajeva tanjurastog zupčanika, a potom zračnost između konusnog i tanjurastog zupčanika. Zračnost u konusnim ležajevima regulira se obično na 0,15-O,30 mm, a zračnost između konusnog i tanjurastog zupčanika u granicama od 0,20-0,60 mm.

Razmaci su potrebni zbog ulja koje obavija tarne površine i tako smanjuje trenje i trošenje materijala. Veličina razmaka između zuba može se izmjeriti umetanjem olovne pločice debljine 1 mm. Nakon prolaženja između zuba ona će biti stisnuta, a njena debljina na stisnutim mjestima daje veličinu zazora, koji se izmjeri pomičnim mjerilom (šublerom). Ukoliko je iz bilo kojih razloga došlo do oštećenja naliježuće površine zuba na zupčanicima, potrebno ih je zamijeniti novima, jer popravak nije moguć.

**b) Udarci u kućištu stražnjeg mosta**

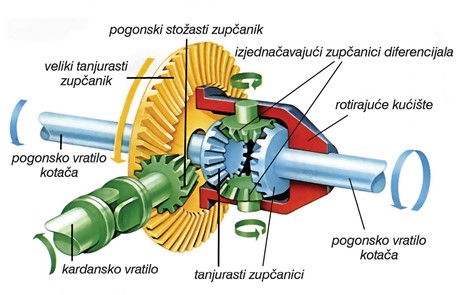
**Mogući uzroci neispravnosti**:

-oštećenje ili lom zuba tanjurastog ili konusnog zupčanika,

-krhotine ili lom u konusnim ležajima,

-suviše velika zračnost (razmak) između zuba konusnog i tanjurastog zupčanika

U slučaju jačih oštećenja zuba pojavljuju se krhotine koje ulaze između ostalih dodirnih površina zupčanika i ležaja. isto tako, pojava krhotina u konusnim ležajima može biti uzrokom oštećenja zupčanika. Kvar se otklanja zamjenom svih oštećenih dijelova ali prije ugradnje novih dijelova treba kućište dobro isprati i očistiti od zaostalih krhotina, te stavit novo ulje. Zazor veći od propisanog može pri većem opterećenju uzrokovat preskakanje zuba konusnog i tanjurastog zupčanika. Prilikom takvog preskakanja čuju se jaki udarci. Daljnja upotreba traktora nije preporučljiva. Ukoliko nije došlo do oštećenja zuba prilikom preskakanja, kvar se otklanja ispravnim podešavanjem zazora pomoću podložnih listića.

Shema pogonskog mosta

1. **Pregrijavanje kućišta stražnjeg mosta**

**Uzroci neispravnosti:**

-nedostatak zazora u konusnim ležajima,

-nedostatak zazora između konusnog i tanjurastog zupčanika.

**Otklanjanje neispravnosti**

Zagrijavanje uslijed nedostatka zazora u ležajima i zupčanicima pojavljuje se uslijed visokog pritiska i povećanog trenja. Između dodirnih površina se u tom slučaju ne nalazi uljni film već se ulje istiskuje pa se metalne površine ponašaju kao i u slučaju suhog trenja. Čim se ležaj bez zazora počne zagrijavati materijal se širi pa su unutrašnja opterećenja još veća, što uzrokuje daljnje zagrijavanje. Zupčanici i ležaji oplahuju se uljem pa se temperatura zagrijanih dijelova prenosi na ulje u kućištu i samo kućište. Povišena temperatura kućišta kod onih traktora gdje je stražnji most odijeljen upozorava na neispravno regulirane zazore. Pri tom treba imati na umu da se i pri normalnom radu ovi dijelovi zagrijavaju, što znači da treba intervenirati samo onda kad su te temperature izvan granica normale.

* 1. **PREDNJI POGONSKI MOST**

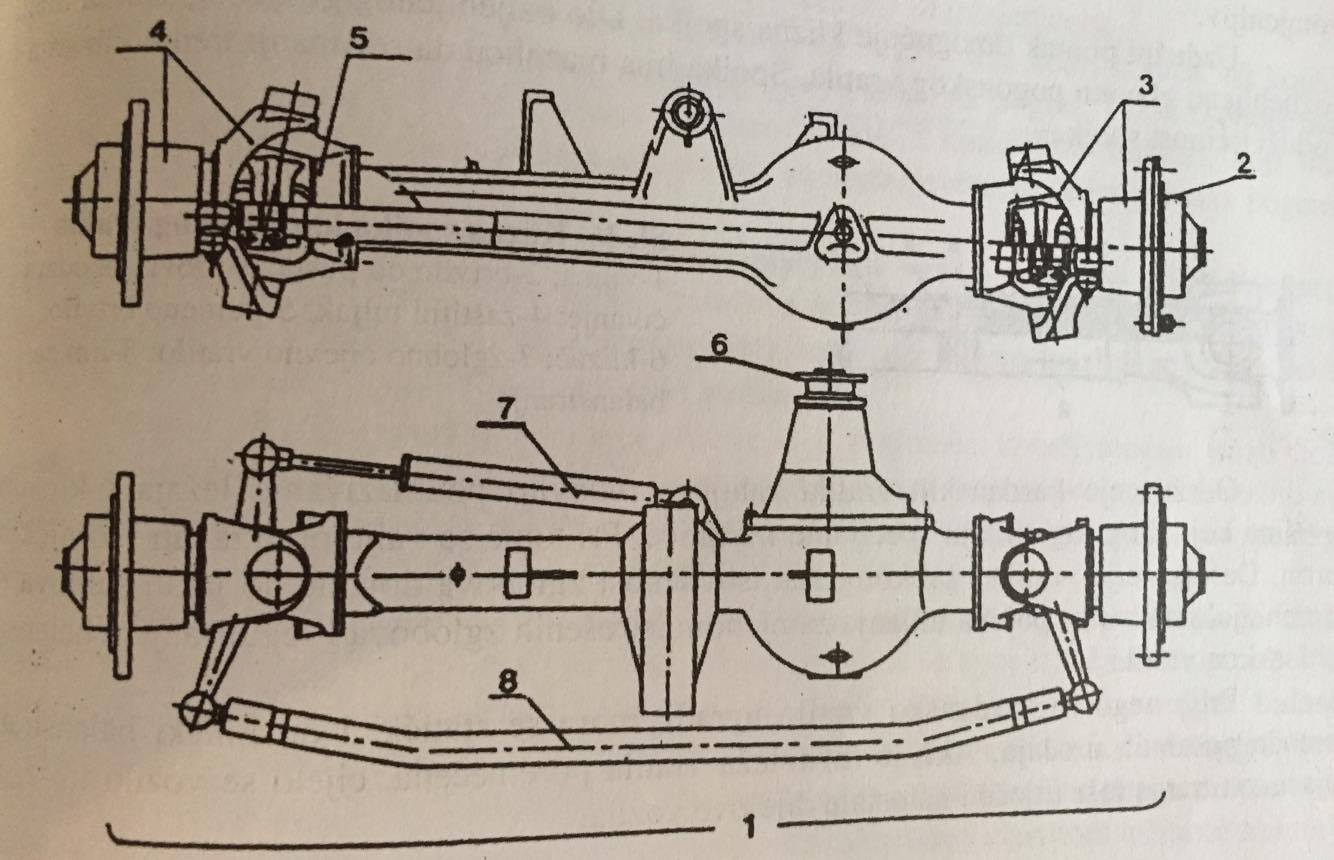
Prednji most traktora može biti u standardnoj izvedbi, gdje prednji kotači imaju funkciju nošenja vožnje, ali služe i za upravljanje. Ako prednji most osim ovih funkcija ima još zadatak da učestvuje u pogonu, nazivamo ga pogonskim mostom.



**Prednji pogonski most**

Traktori koji pored stražnjeg imaju još i prednji pogonski most nazivaju se traktori s pogonom na sva četiri kotača. Ovi traktori, u odnosu na traktore s pogonom samo na stražnje kotače, imaju nekoliko značajnih prednosti. To su: povoljnije vučne sposobnosti koje se očituju u mogućnosti razvijanja većih vučnih sila, manjem klizanju i većoj ekonomičnosti rada. Nedostaci traktora s prednjim pogonskim mostom su: viša nabavna cijena i veći radijus okretanja.

U slučaju rada na povoljnom i suhom tlu zadovoljavaju traktori s pogonom samo na stražnje kotače. Traktori s četiri pogonska kotača najveće prednosti imaju na vlažnom i klizavom terenu, te prilikom rada na nagnutim terenima brdsko-planinskog područja. Prednji pogonsko most u pravilu ima sve one elemente koje ima i stražnji most. To su: konusni i tanjurasti zupčanik, diferencijal, poluosovine i završni prijenosnici na svakoj strani. Kako je već rečeno, prednji pogonski most ne služi samo za pogon kao stražnji već ima i funkciju u upravljanju traktorom. Stoga se na svakoj strani na mjestima pregiba kotača nalazi po jedan kardanski zglob. On mora biti u dvostrukoj izvedbi jer se traži velik kut zaokretanja prednjih kotača.



**Prednji pogonski most**

**l-prednja osovina; 2-glavčina sa prirubnicom; 3-pogonski kardanski zglob lijevi; 4-pogonski kardanski zglob desni; 5-nosač kardanskog zgloba; 6-prirubnica za spoj kardanskog vratila; 7-upravljački cilindar; 8-uzdužna spona**

Prednji pogonski most dobiva pogon sa vratila koje izlazi iz mjenjača prema stražnjem mostu. Na njemu se nalazi zupčanik koji se uzubljuje u međuzupčanik, a zatim dolazi još jedan pokretni zupčanik za uključivanje i isključivanje pogona. Vratilo pogona prednjeg mosta izlazi na donjoj stranikućišta mjenjača. Izvod pogona prednjeg mosta nastavlja se karadanskim vratilom ili vratilom bez kardanskih zglobova koje završava navratilu konusnog zupčanika prednjeg mosta.

* 1. **KARDANSKI PRIJENOS**

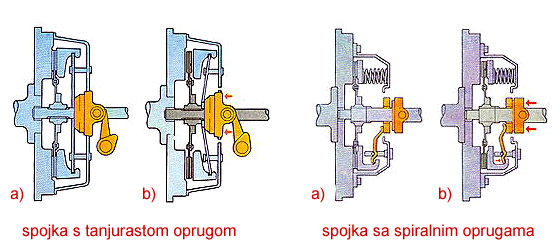
Kardansko vratilo prenosi okretni moment od mjenjača do pogonskog mosta. Kardanska vratila mogu biti s neravnomjemim kutnim brzinama kod vozila za prijenos momenta mjenjača do pogonskog mosta i s neravnomjemim kutnim brzinama promijenjena u prijenosu momenta na pogonske, a istodobno i upravljačke kotače vozila. Obodna brzina gonjenog vratila, npr. manja je 12.3% od brzine pogonskog vratila, ali je u obodnim brzinama uvjetuju znatna opterećenja u ležajima kardanskog zgloba, a se poveća trajnost kardanskog zgloba, ležaji su igličasti. Kardansko vratilo mora se produljivati i skraćivati ovisno o uvjetu opterećenja kretanja traktora zbog toga što se pogonski most u odnosu prema okvIru traktora giba približno po vertikali, a mjenjač je čvrsto vezan za okvir, pa je njihov međusobni razmak promjenljiv. Uzdužni pomak omogućuje klizna spojka. Dio ožljebljenog gonjenog vratila ulazi u ožljebljenu glavinu pogonskog vratila. Spojka ima mazalicu da se smanji trenje klizanja i produži trajnost spojke.



**Klizna spojka kardanskog vratila**

Održavanje kardanskih vratila zahtjeva redovito podmazivanje ležaja i kliznih površina koji zbog toga imaju specijalne mazalice. Pri tome se valja pridržavati tvorničkih normi. Deformacije vratila i prekomjerna istrošenost zglobova dovode do jakih šumova u diferencijalu. takva se pojava uklanja zamjenom istrošenih zglobova i reguliranjem balansa kardanskog vratila. Prije nego se kardansko vratilo ugradi, mora se statički i dinamički balansirati pomoću posebnih uređaja. Ako je ravnoteža vratila poremećena, cijelo se vozilo trese, a pojačano titranje loše utječe i na ostale dijelove vozila.

Prije ugradnje potrebno je ispitati pokretljivost svih zglobova, a prirubne površine moraju se pažljivo očistiti Markiranje na vratilu valja poštivati, jer strelice garantiraju da sve vilice leže u istoj ravnini, što je važno za miran rad vratila. Ako se to ne bi poštivala, na vratilu bi se dobile različite kutne brzine Vijci se pritežu križno i dobro osiguraju. Pri svakom podmazivanja potrebno je provjeriti vijke, jer oslobođenje vratila može izazvati teške posljedice.



1. **Uređaj za vožnju**

Uređaj za vožnju može biti izveden s kotačima i gusjenicama.

1. **Uređaj za vožnju s kotačima**

Kod uobičajenih izvedbi traktora uređaj za vožnju ima četiri kotača, od kojih su prednji manji i služe za upravljanje, a stražnji veći i služe za pogon. Također može biti izvedba gdje su sva četiri kotača pogonska (4x4).

Traktorski kotač sastoji se od naplatka i pneumatika koji može imati vanjsku i unutrašnju gumu (zračnicu). Kotači koji služe za upravljanje imaju uzdužno postavljene prstene na vanjskom pneumatiku koji sprječavaju bočno proklizavanje. Kotači koji služe za pogon imaju jače izražena rebra postavljena pod kutom od 23 - 45⁰ koja služe za bolje prianjanje s podlogom i osigurava bolju vučnost.

Zadatak pneumatika:

* Zajedno s komprimiranim zrakom nose vozilo i koristan teret,
* Osiguravaju potpuni prijenos pogonskih i kočionih sila na podlogu,
* Dobrim prianjanjem za podlogu osiguravaju stabilnost vozilu.

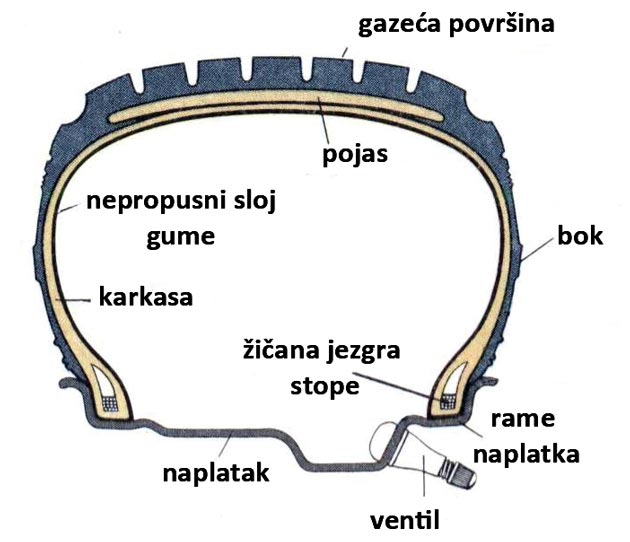
Da bi to sve bilo omogućeno potrebno je da pneumatici ispunjavaju slijedeće karakteristike:

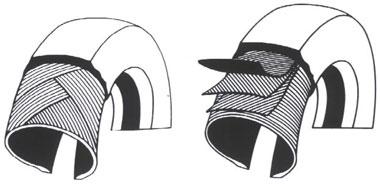
* Neznatno trošenje gazeće površine,
* Mala otpornost kotrljanja, manja potrošnja goriva,
* Velika stabilnost prilikom vožnje u zavoju,
* Što manje proklizavanje,
* Mirna vožnja uz što manje buke.

Pneumatici se dijele na:

1. Dijagonalni
2. Radijalni

Razlika se temelji na položaju (isprepletenosti) tekstilnog korda. Vidi slike.

Dijelovi pneumatika

Dijagonalni i radijalni kord

1. **Uređaj za kočenje**

Zadatak kočnica na traktoru je:

1. Usporavanje prilikom vožnje,
2. Zadržavanje na usponu i
3. Zaustavljanje vozila.

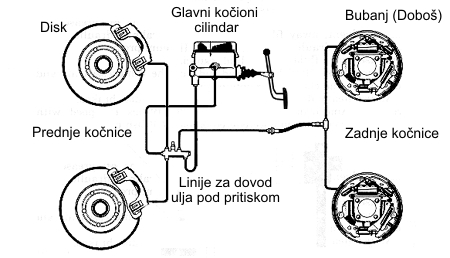
Na svakom vozilu pa tako i na traktoru postoje dva odvojena sustava kočenja:

* Radna kočnica, koja služi za kočenje u pokretu i
* Parkirna kočnica čiji je zadatak zadržavanje traktora u mjestu.

Radne kočnice kod poljoprivrednih traktora izvedene su tako da se može kočiti posebno lijevim i posebno desnim kotačem. Na taj način omogućuje se traktoru efikasnije skretanje sa znatno manjim radijusom okretanja, što je potrebno prilikom okretanja na uvratinama.

Po načinu aktiviranja kočnice mogu biti mehaničke i hidraulične.

Danas se na traktore ugrađuju hidraulične kočnice gdje se tekućina (ulje) koristi kao sila kočenja. Princip rada tih kočnica zasniva se na činjenici da se tekućina ne može stlačiti pod tlakom, te da se tlak na tekućinu, zatvorenu u posudi, jednolično širi na sve strane.



Sl. 1. Shema hidrauličnih kočnica

Razlikujemo dvije izvedbe hidrauličnih kočnica:

1. Kočni sustav s bubnjem s čeljustima,
2. Kočni sustav s disk-kočnicama.

Oba sustava imaju zajedničko **glavni cilindar s potisnom pedalom.** Glavni cilindar sastoji se od klipa, gumene brtve, opruge i dvosmjernog ventila. Iznad cilindra nalazi se spremnik za tekućinu, koji je spojen preko razvodnika preko provodnih cijevi do samog sustava za kočenje.. Klip se aktivira pritiskom na papučicu kočnice.

1. **Kočni sustav s bubnjem s čeljustima**

Ovaj sustav sastoji se od čeljusti s kočnim cilindrom koje se nalaze u bubnju koji je ujedno i nosač kotača. Čeljusti se sastoje od lakih metala, a obložene su specijalnom azbestnom masom koja ima veliki koeficijent trenja, a otporna je na zagrijavanje i ne upija vlagu.

Sl. Kočnice s čeljustima na bubnju

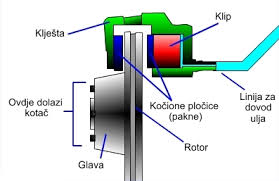
Ovaj sustav radi tako da se u unutrašnjost nosača kotača ugrađuju čeljusti (sredina slike) između kojih je kočni cilindar. Kočni cilindar je spojen s cijevima u kojima je ulje. Kada pritisnemo papučicu kočnice ulje se pod tlakom dovodi u kočni cilindar pomjeraju se dva klipa koji su u kočnom cilindru i djeluju na čeljusti. Čeljust se gurana klipovima rastegne i djeluje na unutrašnjost bubnja. Zbog trenja dolazi do zaustavljanja bubnja, a kako je on ujedno i nosač kotača blokira se kotač i zaustavlja vozilo.



Sl. 3. Položaj kočionog cilindra između čeljust

1. **Kočni sustav s disk-kočnicama**.

Ovaj sustav ima drugačiji nosač kotača koji je u obliku diska. Na disk se ugrađuju čeljusti tj. kočnice u obliku čeljusti koje se postavljaju na obod diska. Kočnice su također povezane s glavnim cilindrom. Pritiskom na kočnicu ulje pod tlakom dovodi do skupljanja čeljusti koje prilikom tog skupljanja zaustavljaju okretanje diska. Kako se na disku nalazi kotač zaustavlja se i on.

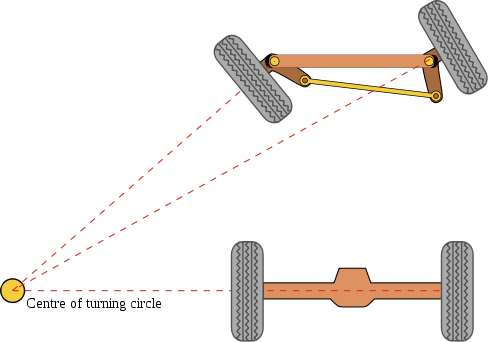
Sl. 4. Shema disk kočnica

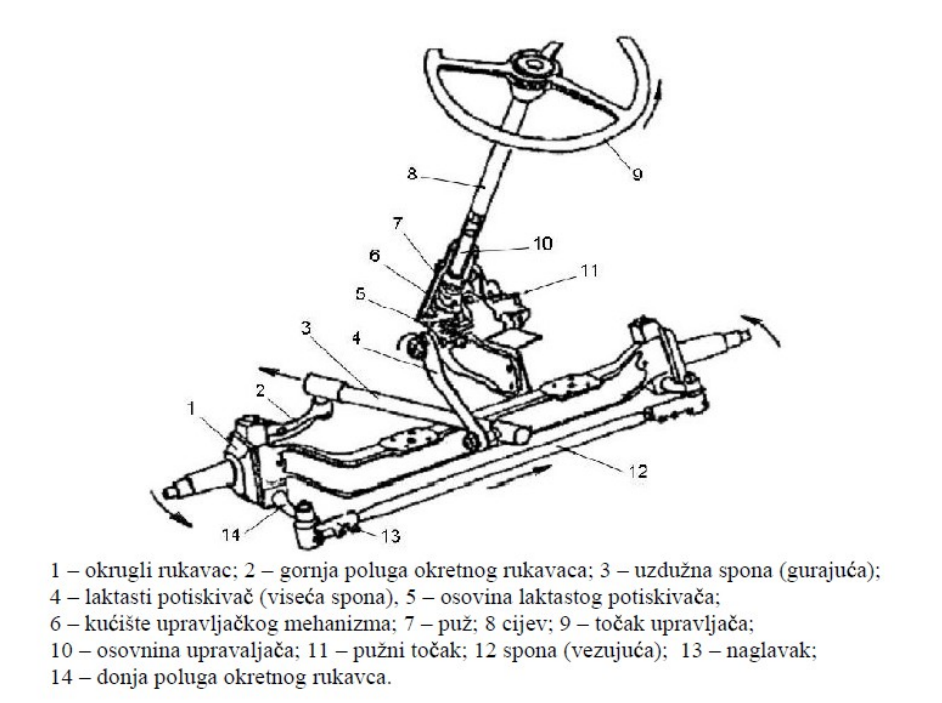
Sl. 5. Izgled disk kočnice

1. **Uređaj za upravljanje**

Uređaj za upravljanje služi za održavanje kretanja u željenom pravcu, izvođenje skretanja te održavanje traktora u kružnoj vožnji.

Kod većine traktora upravljanje se provodi zakretanjem prednjih kotača.

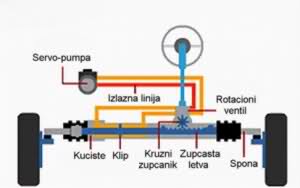
Sl. 6. Skretanje prednjim kotačima

Sl. 7. Shema upravljača

Razlikujemo dvije vrste uređaja za upravljanje:

1. Uređaj za upravljanje s jednom uzdužnom sponom
2. Uređaj za upravljanje s dvije uzdužne spone

Danas se zbog velikih fizičkih naprezanja vozača u gotovo sva vozila ugrađuje servo – upravljač. Servo sustav koristi ulje koje klip u sustavu tjera i svojim kretanjem zakreće i kotače.

Sl. 8. Shema servo – upravljača

1. **Uređaj za prikapčanje oruđa**

Ovaj uređaj nazivamo još i poteznice traktora. Zadatak poteznica je povezivanje priključaka traktora na prikladan i siguran način.

Ovisno o vrsti oruđa koja se prikapčaju koristimo i različite poteznice. Pa imamo vučena oruđa koja se prikapčaju u jednoj točki, polunošena (poluvučena) oruđa koja se prikapčaju u dvije točke i nošena koja se prikapčaju u tri točke.

Zbog svega navedenoga imamo:

* Poteznice za vučena oruđa,
* Donje traktorske poteznice za polunošena oruđa i
* Trozglobnu poteznicu za nošena oruđa te kao poseban oblik poteznice
* Univerzalna poteznica koja omogućava asimetrično prikapčanje oruđa.

Sl. 1. Poteznica za vučena oruđa

Sl. 2. Donje traktorske poluge



Sl. 3. Trozglobna poteznica – prikapčanje u tri točke

Sl. 4. Univerzalna poteznica

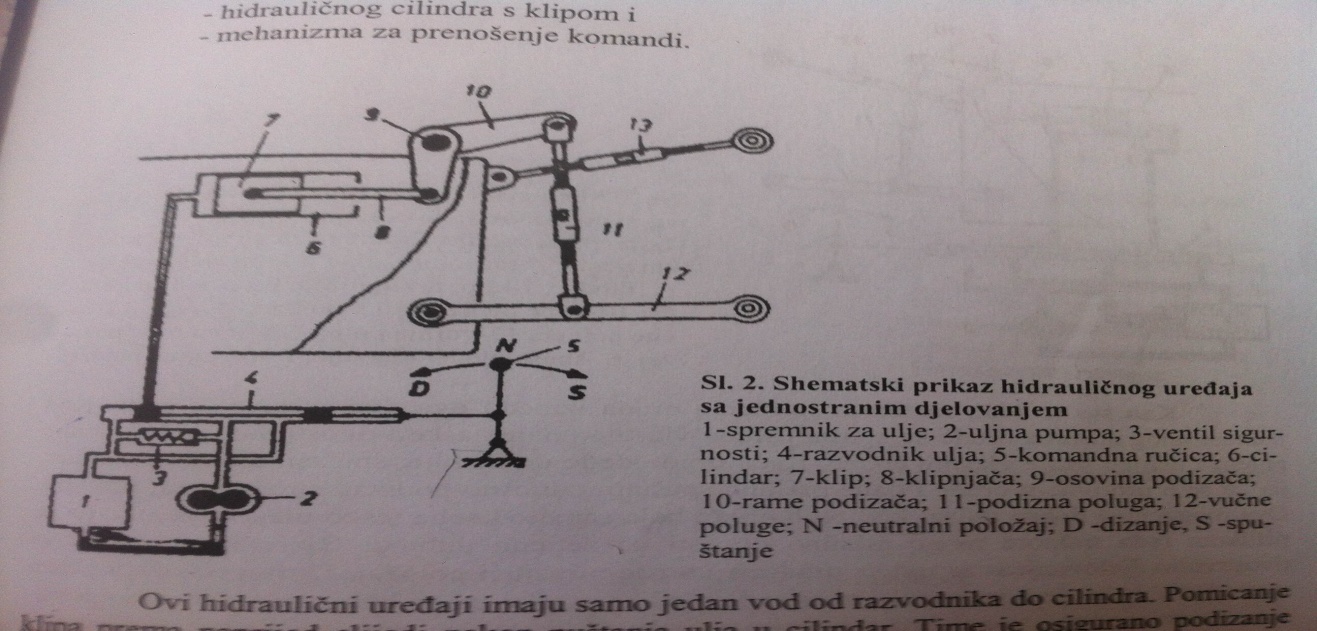
1. **Hidraulični uređaji traktora**

Ovi uređaji koriste se na traktorima i rade na hidrostatskom principu. Za prenošenje tlaka koristi se ulje koje potiskuje hidraulična pumpa. Pri stvaranju tog tlaka stvara se sila koja pomiče klip nasuprot teretu koji treba podići. Dakle ovi uređaji služe za:

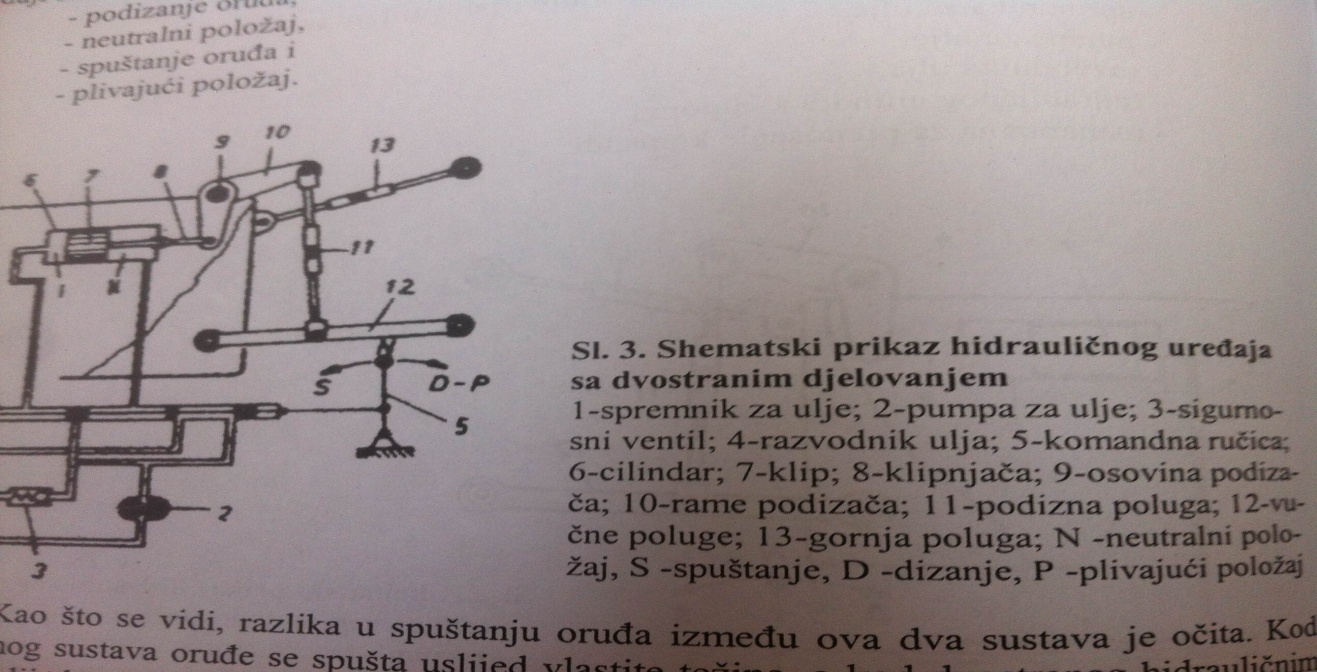
* Podizanje nošenih i polunošenih oruđa te održavanje podignutih oruđa u podignutom stanju,
* Održavanje stalnog položaja oruđa iznad i ispod površine tla,
* Održavanje stalnog vučnog otpora,
* Povećanje opterećivanja stražnjih kotača radi povećanja vučne sile traktora.

Postoje hidraulični podizači:

1. Hidraulični uređaj s jednostranim djelovanjem – ima samo jedan vod od razvodnika do cilindra. Pomicanje klipa prema naprijed slijedi nakon puštanja ulja u cilindar. Time je osigurano podizanje oruđa, a spuštanje se obavlja kad prestane djelovanje ulja i počne djelovati težina oruđa.



1. Hidraulični podizač s dvostranim djelovanjem – klip se može usmjeravati u oba smjera pa se ovim sustavom oruđa mogu i podizati i spuštati.



Ovaj način je bolji jer vozač sam određuje podignutost u radu i kada i koliko se oruđe želi spustiti.

1. **Električni uređaji motora i traktora**

Kako sam naslov kaže radi se o dvije grupe električnih uređaja:

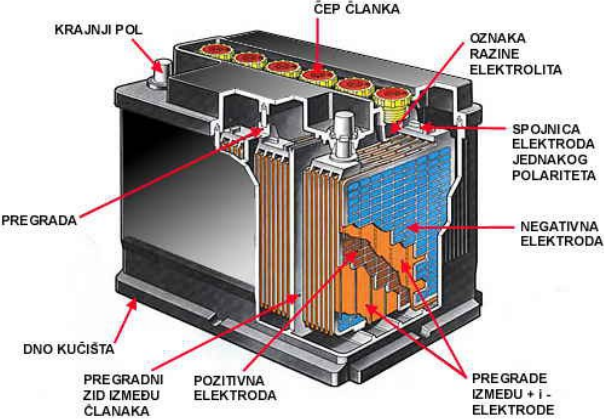
1. Električni uređaji motora i
2. Električni uređaji traktora sa opremom za javni promet.
3. Električni uređaji motora

Služe za pokretanje motora i njegov normalan rad. U ovu grupu ubrajamo:

1. Akumulator
2. Generator ili alternator s regulatorom napona,
3. Elektropokretač,
4. Žarnice za predgrijavanje zraka,
5. Električni kontrolni uređaji.

Akumulator – ima zadatak napajanja strujom svih električnih potrošača traktora. Sastoji se od posude s pregradama u kojima su stavljene pozitivne i negativne ploče. Ploče su izolirane separatorima od drveta ili plastike i uronjene u razrijeđenu sumpornu kiselinu. Pozitivne ploče su od poroznog olovnog oksida, a negativne od olova. Separatori sprječavaju izravan dodir ploča. Elektrolit je razrijeđena sumporna kiselina. Kemijskom reakcijom stvaraju se pozitivni i negativni ioni koji se zajedno pretvaraju u električnu struju. Kako kaže definicija:

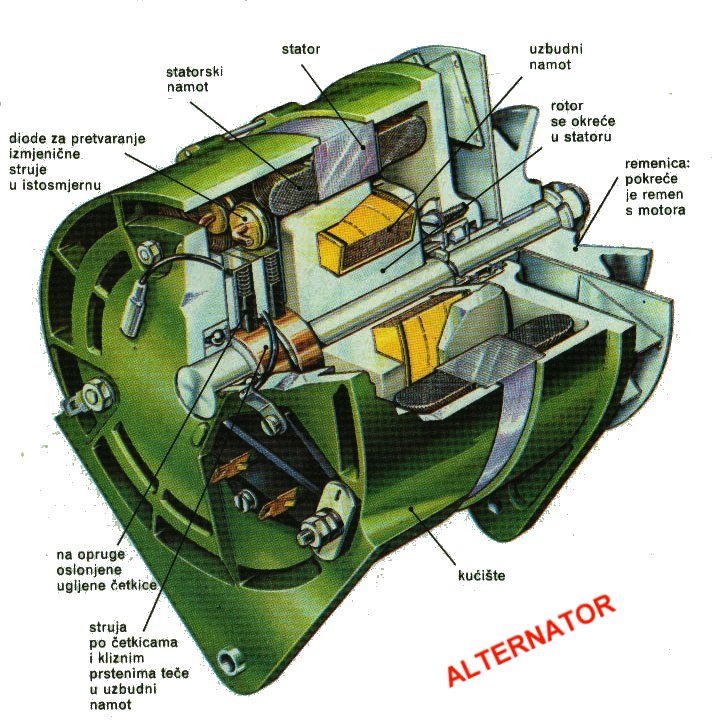
**Akumulator, električni (lat. *accumulare*: nakupljati, nagomilati) je sekundarni električni**[**članak**](https://hr.wikipedia.org/wiki/%C4%8Clanak)**, naprava (tzv. „spremnik energije“) u kojoj se električna energija pretvara u kemijsku (punjenje akumulatora), ostaje u njoj pohranjena i zatim se, prema potrebi, može nanovo pretvoriti u električnu (pražnjenje). Spada pod članak, galvanski sekundarni. Ovo je punjiva vrsta baterija. Razlog punjivosti ovih baterija je što je**[**kemijska reakcija**](https://hr.wikipedia.org/wiki/Kemijska_reakcija)**koja stvara struju reverzibilna (odvija se u ova smjera prazni se i puni).**

**Sl. 1. Akumulator-presjek**

**Generator (DINAMO)**

* Je električni uređaj koji pogon dobiva od koljenastog vratila preko remena ventilatora. Zadatak mu je da proizvodi istosmjernu struju i za vrijeme rada traktora nadopunjava akumulator.

**Alternator (generator izmjenične struje)** - novija izvedba klasičnog generatora s prednostima da se nadopunjavanje odvija i praznom hodu (ler), a s druge strane podnosi veliki broj okretaja, pa daje akumulatoru duži vijek trajanja.

Sl. 2. Alternator

**Elektropokretač (starter)** je elektromotor istosmjerne struje koji služi za početno pokretanje motora prilikom njegovog puštanja u rad.

**Žarnice** su ranije opisane, a spadaju u električne uređaje motora

1. Električni uređaji traktora sa opremom za javni promet

Ovdje ubrajamo one dijelove koji čine svjetlosno – signalizacijske uređaje, a u njih ubrajamo:

1. Pozicijska prednja i stražnja,
2. Prednja duga i kratka svjetla
3. Stop – svjetla,
4. Žmigavci,
5. Sirena,
6. Brisači stakala na kabini,
7. Sedmopolni utikač za prikolicu.
8. **Redovna tehnička održavanja traktora**

Mjere tehničkog održavanja provode se prema vremenu kada ih obavljamo. Redovna tehnička održavanja vrše se svakih 10, 50, 100, 200,250, 500, 750 i 1000 sati rada traktora.

**Svakodnevni pregled i održavanje:**

1. **Motor – provjeriti razinu ulja i po potrebi doliti,**
2. **Hladnjak – provjeriti slavinu i razinu tekućine,**
3. **Spremnik za gorivo – provjeriti količinu goriva**
4. **Taložnik pročistača goriva – po potrebi očistiti**
5. **Pročistač zraka – očistiti uložak**
6. **Navrtke prednjih i stražnjih kotača prednjeg mosta i spona treba pregledati i pritegniti**
7. **Pneumatici - provjeriti tlak zraka**
8. **Provjeriti ispravnost svih instrumenata**
9. **Kvačilo – provjeriti hod pedale i po potrebi ga podesiti**
10. **Provjeriti razinu ulja u spremniku za ulje kočnica**
11. **Upravljački mehanizam – provjeriti ispravnost**
12. **Električne instalacije – provjeriti ispravnost**
13. **Novom ili generalno popravljenom traktoru poslije 25 sati zamijeniti ulje**

**Svakih 50 sati:**

* Detaljno čišćenje i pranje traktora.
* Pročistač zraka – provjeriti nepropusnost spojeva cijevi za zrak koja spaja pročistač i usisnu cijev motora
* Provjeriti i otkloniti eventualno puštanje goriva i ulja na spojevima
* Akumulator – provjeriti razinu elektrolita u akumulatoru i po potrebi otkloniti nedostatak
* Centralno kućište – provjeriti razinu ulja i po potrebi ga doliti
* Provjeriti razinu ulja u servo upravljaču i doliti ga po potrebi.

**Svakih 100 sati:**

* Ispustiti talog i očistiti taložnu čašicu
* Provjeriti zategnutost remena ventilatora
* U kućištu upravljača provjeriti razinu ulja (doliti ako nedostaje)
* Podmazati glavčinu prednjih kotača i prekontrolirati zazor u ležajevima prednjih kotača
* Novom ili generalno uređenom traktoru zamijeniti nakon 100 sati rada ulje u motoru, mijenjaču, centralnom kućištu i kućištima bočnih reduktora, zamijeniti filter ulja te oprati uložak pročistača pumpe i hidraulike.

**Svakih 200 sati:**

* **Ako je sve normalno obavezno nakon 200 sati mijenjati ulje**
* Zamijeniti pročistač ulja
* Pri mijenjanju ulja zamijeniti i ulje u visokotlačnoj pumpi

**Svakih 250 sati:**

* Hladnjak isprati čistom vodom i provjeriti da saće nisu oštećene
* Prekontrolirati kućište bočnih reduktora i po potrebi doliti ulje
* Očistiti priključke na akumulatoru i premazati ih tehničkim vazelinom
* Pregledati i pritegniti sve spojeve na električnoj instalaciji

**Svakih 500 sati:**

* Sustav za hlađenje isprati tekućinom za otapanje kamenca
* Zamijeniti pročistač goriva
* Promijeniti ulje u spremniku ulja servo-upravljača te uložak pročistača ulja
* Zamijeniti ulje u kućištu mjenjača

**Svakih 750 sati rada:**

* Skinuti poklopac glave motora, provjeriti zazor ventila, ispravnost opruge ventila i podmazanosti klackalica
* Provjeriti rad i podesiti tlak brizgaljki (dizni)
* Zamijeniti uložak pročistača zraka
* Zamijeniti ulje u reduktoru stražnjih poluosovina
* Zamijeniti ulje u hidrauliku

**Svakih 1000 sati:**

**Skinuti i dobro isprati spremnik za gorivo. Ispiremo ga čistim gorivom.**

Pitanja za ponavljanje:

1. Koji je zadatak transmisijskog uređaja?
2. Koja je uloga spojke?
3. Zašto je dvostruka spojka na traktorima bolja od jednostruke?
4. Koja je uloga mjenjača?
5. Koju ulogu ima reduktor?
6. Koji su dijelovi pogonskog mosta?
7. Čemu služi diferencijal?
8. Zašto se koristi blokada diferencijala?
9. Koji je zadatak kočnica?
10. Koja dva odvojena sustava kočenja na vozilu razlikujemo?
11. Kako rade kočnice s čeljustima u bubnju?
12. Koji je zadatak uređaja za upravljanje traktorom?
13. Nabroji vrste poteznica.
14. Koji je zadatak hidrauličnog uređaja?
15. Koja je razlika između hidrauličnog uređaja s dvostranim i onog s jednostranim djelovanjem?
16. Nabroji električne uređaje motora.
17. Koji je zadatak akumulatora?
18. Koji je zadatak alternatora?
19. Nabroji nekoliko zahvata koji spadaju u svakodnevni pregled vozila.
20. Nakon koliko sati se najčešće mijenja ulje u traktoru?

Popis literature:

S. Landeka: Motori i traktori, Vinkovci 2004.

S. Landeka: Mehanizacija poljoprivredne proizvodnje, Vinkovci 1996.

D. Capek: Poljoprivredna oruđa za ratare I i II dio, Zagreb 1966.

R. Zimmer: Mehanizacija u ratarstvu, Poljoprivredni fakultet Osijek, 1997.