

## **B**

# **Általános üzemeltetési és technológiai ismeretek – ÁÜTIK**

## **Szóbeli vizsgatételek**

**1. A. Sorolja fel, milyen információs anyagok állnak a gépkezelő rendelkezésére a munkagépével kapcsolatban! Milyen előírások vonatkoznak, ezen dokumentációkra? Mi a teendője a gépkezelőnek ezekkel kapcsolatban?**

### **Kulcsszavak, fogalmak**

- Gépkönyv.
- Kezelési utasítás.
- Karbantartási utasítás.
- Gépnapló vagy emelőgépnapló.
- Dokumentációk hozzáférhetősége, tartalma, formátuma.
- Gépkezelő dokumentációs kötelezettsége.

### **Gépkönyv.**

- Semmilyen gépet nem üzemeltethetünk gépkönyv nélkül, és ezt ellenőrzik is. Ha a gépkönyv és a megfelelőség tanúsítvány hiányzik, a munkavédelmi üzembehelyezést sem lehet elvégezni.

### **A GÉPKÖNYV CÉLJA**

- A gépkönyv a berendezés telepítéséhez, üzemeltetéséhez és karbantartásához szükséges alapinformációkat tartalmazza.
- A gép üzemeltetőinek szól, és a benne foglaltak betartása esetén a berendezés hatékony használatához szakirányú tapasztalatra nincs szükség.
- A gépkönyv a berendezés értékesítése időpontjában aktuális műszaki jellemzőket tartalmazza, de előfordulhat, hogy a későbbiekben vásárolt gépekhez már nem használható, a állandó fejlesztéseiből fakadóan, melyek a teljesítmény, a kezelhetőség és a biztonságosság javítására irányulnak.

### **TARTALMA**

- |  |   |
|--|---|
| – A gépkönyv célja és tartalma           | A gépkönyv megőrzése                        |
| – Képes szimbólumok                      | Biztonságra vonatkozó rendeletek            |
| – Általános biztonsági irányelvek        | Dolgozók egészsége és biztonsága            |
| – Védőeszközök                           | Biztonsági jelzések                         |
| – Műszaki jellemzők                      | Műszaki adatok                              |
| – Teljesítmény táblázatok                | Folyadékok és tartályok                     |
| – Üzemelési határértékek                 | Zajhatás adatai                             |
| – Biztonsági berendezések                | Biztonsági eszközök beállításai             |
| – Elektromos adatok                      | Ellenőrzés                                  |
| – Emelés és mozgatás                     | Elhelyezés és a minimális szerviztávolságok |
| – A berendezés telepítése                | Csővezeték csatlakozások                    |
| – Szűrők eltávolítása                    | Elektromos csatlakozások                    |
| – Indítás                                | Kijelző panel                               |
| – Karbantartás és időszakos ellenőrzések | Hűtő javítása                               |
| – Környezetvédelem                       | A berendezés használaton kívül helyezése    |
| – Hibaelhárítás                          | Méretek                                     |
| – Megfelelőségi nyilatkozat              |   |

A **gépkönyv** minden olyan információt tartalmaz, ami a berendezés helyes használatához szükséges, a 98/37/CE Európa Tanácsi Direktívában és későbbi módosításaiban foglaltak szerinti biztonsági előírások betartásával.

### **KÉPES SZIMBÓLUMOK**

- Azt jelzi, hogy a művelet az emberek számára veszélyes és/vagy a gép működésében zavart okoz-e.
- Tiltott műveleteket jelöl.
- A helyes, teljesen biztonságos üzemeltetés garantálása szempontjából fontos, az üzemeltető részéről betartandó információt jelöl.

### **Kezelési utasítás.**

**A berendezések, gépek** A gép használatbavételéhez, telepítéséhez, programozásához és hibáinak elhárításához nyújt segítséget.

- Előzetes ellenőrzési műveletek
- Indítás - Elindulás és vezetés, kezelés - Bejáratás
- Megállás - Parkolás - Javaslatok lopás megakadályozására
- A gép rendeltetése, használhatósági körülmények meghatározása
- kezelőelemek funkciói - a kezelés feltételei, megengedett üzemi körülmények
- a gép működtetésének veszélyei
- hidraulika és egyéb folyadékok szükséges mennyisége, ellenőrzésük módja
- műszakos és kötelező ellenőrzések szükséges tartalma, periódusa
- alkatrészjegyzék, gyártó elérhetősége

### **Karbantartási utasítás.**

- karbantartások periódusa, teendők,
- Rendszeres szerviz időtáblázat - Azonosító adatok - Levegő tisztító - Első kerék,
- Hátsó kerék . - A fékbetétek kopásának ellenőrzése .- A kormányzás ellenőrzése
- A motor ellenőrzése - A burkolat ellenőrzése, - A tükrök ellenőrzése
- A hátsó féktárcsa ellenőrzése - A kipufogó ellenőrzése - A kapcsolók ellenőrzése
- Karbantartása az akkumulátornak - Az akkumulátor hosszú használaton kívüliisége
- A terminálok ellenőrzése és tisztítása
- Az akkumulátor eltávolítása - Az akkumulátor beszerelése - Elektrolit szint ellenőrzése
- Az akkumulátor feltöltése - A biztosítékok méretei cseréje
- Kenési helyek és azok anyagainak meghatározása,
- A karbantartási napló vezetésének tartalmi és formai követelményei nincsenek meghatározva, így az szabadon, de mégis értelemszerűen meghatározható. Javasolt benne feltüntetni:
- - a munkaeszköz megnevezését,
- - azonosítóját,
- - az elvégzett karbantartás leírását,
- - a karbantartás dátumát,
- - a karbantartás végzőjét,
- - az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos üzemeltethetőség tényét,
- Stb.

### **Gépnapló, vagy emelőgépnapló.**

A naplóban szerepelnie kell, a gép azonosításához szükséges adatoknak,

(üzemeltető, típus, gyári szám, stb.),

- a műszakos vizsgálatoknak, (műszakkezdés, átadás-átvétel, műszak vége)
- javításoknak,
- egyéb ellenőrző felülvizsgálatoknak. (vizsgálatot végző személy, vezető, ellenőrző, javító személy)

A munkaeszköz fajtájától függően egyéb bejegyzések is bekerülhetnek a naplóba, pl.:

- üzemóra (vagy egyéb számláló adata),
- javított/cserélt alkatrész,
- utántöltött folyadék megnevezése (pl.: xy motorolaj),

### **Dokumentációk hozzáférhetősége, tartalma, formátuma.**

- **Gépkönyvet** és a **Karbantartási** utasítás az **emelőgép ügyintézőnél** kell elhelyezni .
- **Kezelési** utasítást és a **Gépnaplót**, vagy emelőgépnaplót az adott ország nyelvén a **berendezésnél (gépnel)** kell elhelyezni.

### **Gépkezelő dokumentációs kötelezettsége.**

A gép kezelője a használat előtt köteles a kezelési és karbantartási utasítást tanulmányozni, és az azokban foglaltak szerint eljárni.

A gépnaplót mindig a műszak megkezdése előtt kell kitölteni.

#### **Be kell írni:**

- dátum (esetleg műszak)
- üzemóra állás
- a műszakos vizsgálat eredményét ( műszak kezdés, átadás-átvétel, műszak vége )
- az esetleges hibákat
- aláírás az ellenőrző személy részéről.

- 2 **Beszéljen a gépeken elvégzendő karbantartásokról és javításokról. Ki végezheti ezeket a tevékenységeket? Milyen anyagokat és eszközöket szabad használni a karbantartási és javítási műveleteknél? Jellemezze a hűtő és kenőanyagokat! Beszéljen ezek ellenőrzéséről, cseréjéről!**

### **Kulcsszavak, fogalmak**

- Munkakezdés előtti gépápolási és karbantartási teendők.
- Munka befejezésekor elvégzendő feladatok.
- Tervezett karbantartások.
- Karbantartáshoz használt anyagok, segédanyagok, szerszámok.
- Kenőanyagok tulajdonságai (cseppenéspont, viszkozitás, szulfáttartalom stb.)
- Kenőolajok
- Kenőzsírok
- Kenőanyagokkal kapcsolatos biztonságtechnikai előírások
- Hűtőfolyadékok fajtái, jellemzői.
- Folyadékszintek ellenőrzése (nívópálcás, kémlelő ablakos, csöves stb.).
- Folyadékok cseréje

### **Munkakezdés előtti gépápolási és karbantartási teendők.**

A munka megkezdése előtt a gépkezelőnek a műszakos vizsgálat teendői mellett a napi karbantartási feladatokat is el kell végeznie. A gépápolás, karbantartás elmulasztás csökkenti a gép élettartamát, meghibásodásokhoz vezethet.

Ezek a feladatok a gép, karbantartási utasításában vannak leírva, melyet a gyártó a géphez kell, hogy biztosítson. Tartsuk be a karbantartásra vonatkozó előírások módját, gyakoriságát!

A gépkezelő gépápolással, karbantartással kapcsolatos teendői a következők:

- Folyadékszintek ellenőrzése.
- Kenések elvégzése a kenési helyeken.
- Gép tisztítása.
- Ékszíjfeszesség ellenőrzése.
- Akkumulátor állapotának ellenőrzése.
- Burkolatok ellenőrzése.

A kenéshez, folyadék utántöltéshez minden esetben a gyártó által előírt anyagokat (vagy amelyek a gépben találhatóak, de megfelelnek a követelményeknek) és eszközöket alkalmazzuk.

A munkahengerek és egyéb csuklópontok kenése a zsírógombokon keresztül történik kéz karos zsírzó segítségével. Addig nyomjuk a kenőanyagot a zsírzón keresztül a szerkezetbe, míg mellette meg nem jelenik a kenőzsír.



Kézi karos zsírzó



Zsírógomb

A kenés nélküli és a rosszul tisztított emelőláncok balesetveszélyesek. Az emelőláncok biztonsági elemek. A láncok nem szennyeződhetnek jelentős mértékben. Az emelőláncokat és a tengelycsuk-csapcszegeket mindig tisztán kell tartani és jól meg kell kenni.

Az emelőláncok tisztítása, petróleummal vagy gázolajjal történhet, soha nem szabad gőzborotvával, zsírolóval vagy vegyi tisztítószerrel tisztítani. A tisztítás után azonnal szárítsa meg az emelőláncot sűrített levegővel, és fújja be láncspray-vel vagy zsírozzuk meg a lánc kenésére szolgáló kenőzsírral. Az emelőlánc utánkenését csak tehermentesített állapotban szabad elvégezni.

A terelőgörgők tartományában különös óvatossággal végezze el az emelőlánc kenését.

### **Munka befejezésekor elvégzendő feladatok**

A munka befejeztével a gépkezelőnek meg kell tisztítani a gépet a portól, sártól. Ügyelni kell az előbb leírtakon túl az elektromos és egyéb vízre, tisztítószerre érzékeny részekre. Minden esetben állítsuk a gépet tiszta, száraz helyre, hogy meglássuk az esetleges folyadékfolyásokat.

A gép üzemanyagtartályát töltsük fel.

Az elektromos gépeket vigyük a töltőhelyre és csatlakoztassuk az akkumulátortöltőre. A gépeket minden esetben áramtalanítsuk és kulcsot kivétel után tegyük a tárolóhelyére.

Minden esetben, ha hibát észlelünk, be kell azt írni a munkagépnaplóba, emelőgépek esetén az emelőgépnaplóba.

### **Karbantartás fajtái:**

1. Hibajavító: már csak a hiba észlelése után kerül sor a javításra
2. Megelőző: folyamatos felülvizsgálat, ami lehet időszakos, naptári év, teljesítmény szerint
  - Felülvizsgálat utáni karbantartás: terv alapján készül
  - Naptári időszakonkénti (napi, heti, havi éves)
  - Használati idő utáni karbantartás (üzemóra)
  - TMK= terv szerinti megelőző karbantartás
  - TPM — Teljeskörű Hatékony Karbantartás

### **Tervezett karbantartások.**

- előre tervezhető állásidő
- előre tervezhető költségek
- hosszabb élettartam
- megbízható működés
- magasabb kapacitás kihasználás
- kevesebb váratlan meghibásodás
- mindezek eredményeként: költséghatékonyabb működés!

### **TPM — Teljeskörű Hatékony Karbantartás**

A Teljeskörű Hatékony Karbantartás (TPM — Total Productive Maintenance) olyan karbantartási és termelési rendszer, amelynek célja berendezések általános hatékonyságának folyamatos növelése, valamint a kényszerleállás és meghibásodás nélküli termelés — mint elvi cél — elérése

### **Karbantartáshoz használt anyagok, segédanyagok, szerszámok.**

A munkafolyamatot, a technológiát, a munkaeszközt, az **anyagot úgy** kell megválasztani, hogy az sem a munkavállalók, sem a munkavégzés hatókörében tartózkodók egészségét és biztonságát ne veszélyeztesse.

- **Eszközök:**

- Nagynyomású mosó
- Karos zsírozó
- Kulcsok
- Fogók
- Kalapács
- Csavarhúzó
- stb
- **Anyagok:**
  - olaj, zsír
  - szerelési ragasztók.
  - tömítések.
  - ioncserélt és desztillált víz
  - festékek
  - stb

### **Szerelési dokumentáció, szerelési nyilatkozat.**

Az emelőgép (Munkagép) szereléséről naplót kell vezetni, melyben részletesen leírják a munka folyamatát a felhasznált anyagokat az esetlegesen feltárt további veszélyeket az üzemeltetésre vonatkozóan.

A SZERELŐ köteles írásba nyilatkozni:

- a munka **befejezéséről**,
- a hiba **kijavításáról** és
- a berendezés **üzemeltethetőségéről**.

### **Kenőanyagok tulajdonságai (cseppenéspont, viszkozitás, szulfáttartalom stb.)**

#### **Kenőanyagok fajtái, csoportosításuk:**

A **kenőanyagok feladata**, hogy megakadályozzák az egymáson gördülő vagy csúszó felületek közvetlen érintkezését, a keletkező hőt elvezessék, valamint csökkentsék a kopás és súrlódást.

#### **Kenőanyagok halmazállapot szerint lehetnek:**

- Folyékonyak (olajok)
- Kenőcs, paszta (zsír)
- Szilárd (grafit)
- Légnemű (nagyynyomású levegő)

#### **Eredet szerinti csoportosítás:**

- kőolaj alapú , - növényi, - állati eredetű
- szintetikus azaz mesterségesen előállított

### **A kenőanyagok tulajdonságai**

#### **1. Viszkozitás**

A viszkozitás a folyadékokban a belső folyadék rétegek egymáshoz képest való elcsúsztatásánál fellépő - súrlódás jellegű – mozgást gátló ellenállás.

Fajtái:

1. A dinamikai viszkozitás - a folyadék belső súrlódási együtthatója, jele:  $\eta$  (éta), dimenziója: Pa s
2. A kinematikai viszkozitás a dinamikai viszkozitás és a sűrűség hányadosa. Mérése kapilláris viszkoziméterrel történik, jele:  $(\nu)$ , dimenziója:  $m^2/s$  vagy  $mm^2/s$

### **A viszkozitás függ a hőmérséklettől**

A folyadékok viszkozitása a hőmérséklet emelkedésével csökken. A változás mértéke az olaj nagyon fontos minőségi tulajdonsága. Azt az olajat tekintjük értékesebbnek, melynek kevésbé változik a viszkozitása a hőmérséklet-változás hatására.

### **2. Kenőképesség** - tapadóképesnek (adhézió) kell lennie

- csak kismértékben oxidálódhat és képezhet üledéket

- magas hőmérsékleten sem párologhat el

- alacsony hőmérsékleten is megfelelően folyékonnak kell maradnia

### **3. Lobbanáspont**

- Az a hőmérséklet, amelyen a gőze begyullad, de a kenőanyag nem gyullad meg. Tipikus kenőolaj lobbanáspontja kb. 250 C<sup>0</sup>,

### **4. Gyulladáspon**

- a keletkezett olajgőzök már maguktól tovább égnek, pl. gépolajnál kb. 350 C<sup>0</sup>.

### **5. Kémiai stabilitás**

- használatközben a kémhatás ne változzon, mert ekkor fenn áll a korrózió veszélye.

### **6. Víz- és levegő leválasztó képesség**

- a kenőanyag a vízzel nem képezhet emulziót

- a levegővel keveredve nem szabad habosodnia

### **7. Teljesítményszint**

- a kenőanyag mennyire képes megfelelni a kenési helyeken az összetett igénybevételnek

- Motorolajok teljesítményszint szerinti minősítése

1. API – amerikai

- benzines motortípusukhoz

API, SE, SG, SH, SJ

- haszonjármű dízel motorokhoz

API, CC, CD, CE, CF-4, CG-4

2. ACEA – Európai, 16 európai legjelentősebb autógyártói, 1977-től kötelező érvényű

- benzines motortípusukhoz

ACEA A1-96, A2-96, A3-96,

- dízel szgk motorokhoz

ACEA B1-96, B2-96, B3-96

- dízel haszonjármű motorokhoz

ACEA E1-96, E2-96, E3-96

### **8. Cseppenéspont**

- A zsír hővel szembeni ellenállásának jellemzője.

Nem a maximális használati hőmérsékletet, hanem azt a felső határt jelenti, amelyiken még a zsír megőrzi struktúráját. A maximális használati hőmérsékletnek jóval a cseppenés-pont alatt kell maradnia. Általában 5-20 C<sup>0</sup> – kal alacsonyabb. Néhány zsír képes visszanyerni eredeti struktúráját a cseppenésponttól való lehűlés után, mások azonban visszavonhatatlanul tönkremennek.

### **Kenőolajok**

- Kenőolajokat a súrlódás, kopás csökkentésére elterjedten használnak.

- Elsősorban a felhasználási hely határozza meg, hogy milyen kenőolajat használjunk.

- Leginkább elterjedt a különféle **ásványi olaj** (kőolaj) alapú olajok használata. Előnyük a viszonylagos olcsóságuk.

- Környezetvédelmi okok miatt egyre terjed a **növényi olaj** alapú kenőolajok használata.

- Az ásványi olajok a környezetbe kerülve lassabban bomlanak le, mint a növényi olajok, ezért környezeti hatásuk kedvezőtlenebb.

- *A növényi olajokat a környezetbe kerülve a mikroorganizmusok sokkal gyorsabban bontják le (hiszen hosszú időn keresztül csak az egyenes szénláncú növényi olajjal találkoztak, az elágazó szénláncú ásványolajjal csak az utóbbi században) ezért kevésbé környezetkárosítók. Pl. motorcsónak versenyeken csak növényi olaj használható kenőolajként, hiszen az esetlegesen elcsöpögő olaj közvetlenül az élővízbe jut.*
- Egyre terjed a **szilikon olajok –mint mesterségesen előállított olajok - használata is.**

### **Csoportosítása**

1. Viskozitás alapján
  - a. Híg folyós olajok
    - kisterhelésű csapágyak és nagy fordulátú orsók kenésére
  - b. közepes viszkozitású olajok
    - nagy fordulátú gépek terhelt csapágyainak kenésére
  - c. vastagon folyós olajok
    - nagyterhelésű csapágyak,
    - hajtóművek
    - hengerek kenésére
2. Felhasználási területük alapján
  - a. orsóolaj
  - b. gépolaj - csapágyolaj
  - c. hengerolaj
3. Adalékolás szerint
  - a. adalékolatlan
    - egyszerű kenési helyekre
    - kisterhelésű hajtóművek és
    - sikló- és gördülőcsapágyak kenésére
  - b. adalékolat
    - az adalék lehet adaptív: kémiai stabilitást javítja
    - detergens-diszpergálók: pl. a jobb tapadást biztosítja

### **Olaj adalékok**

A kenőolajok tulajdonságainak javítására adalékokat kevernek az olajhoz. Különösen jelentősek az adalékok motorolajok esetén.

Néhány adalék típus

- Viskozitás- és viszkozitásiindex növelők
- Detergens-diszpergensek (lerakódások ellen véd)
- Dermedéspont csökkentők
- Súrlódás, kopás csökkentők
- Oxidáció és korrózió gátlók
- Habzásgátlók
- EP (nagy terhelés) adalékok

Általánosan használt adalékanyagok a grafit, a molibdéndiszulfid, és cinkvegyületek.

Zsír ott használunk, ahol olajat valamiért nem lehet vagy nem praktikus: nehezen hozzáférhető helyeken, nagyterheléseknél és kis siklási sebességnél pl. gördülőcsapágyaknál

### **A kenőzsír olaj, szappan és adalékok keveréke.**

Egy háromdimenziós rosthálózat, ami a helyén tartja az olajat.

### **Kenőzsírok**



### A zsírokkal szembeni elvárások

1. **kenés:** megfelelően biztosítsa azon részegységek kenését, ahol a kenőanyag cseréjére ritkán van lehetőség, és az olaj nem maradna meg a kenni kívánt felületen
2. **alacsony hőmérsékleti teljesítmény:** legyen lágy, sima és könnyen szivattyúzható a központi zsírzórendszerekben
3. **magas hőmérsékleti teljesítmény:** ne szivároгjon
4. **forró vízzel szembeni ellenállás:** hűtővíz-szivattyú esetén lényeges
5. **tömítés-kompatibilitás:** ne károsítsa a tömítéseket
6. **oxidációs-stabilitás:** mert jellemző az élettartamkenés

### A zsírok felépítése

A zsírok olajból, szappanból és adalékokból állnak.

### Az olaj lehet

1. ásványi,
2. félszintetikus vagy
3. szintetikus

Ez határozza meg, hogy maga a zsír ásványinak, félszintetikusnak vagy szintetikusnak minősül. A közlekedésben használt zsírok esetében az ásványi alapú a leggyakoribb.

A szintetikus általában az iparban használnak, sokszor ott, ahol 180 foknál magasabb hőmérsékletet kell kibírnia.

### A szappan

Határozza meg a zsír fizikai karakterét. Befolyásolja a vízállóságot és a szivattyúzhatóságot.

A legjellemzőbb szappantípusok a

- lítium,
- kalcium
- nátrium.

A **lítiumbázisú zsírok** általános célú zsírok, jó vízálló tulajdonsággal. Korrózió-és oxidációvédő anyag. Jellemző felhasználási terület közepes fordulatszámú sikló-és gördülőcsapágyak kenése.

A **kalciumbázisú zsírok** szintén vízállóak, korrózió védelmet nem nyújt, általános kenésre kb. 70 °C-ig alkalmazható. De jól használhatóak alacsony hőmérsékleten, akár -40 °C-ig.

A **nátriumbázisú zsírokat** görgőcsapágyak kenésére használják, nem vízállóak, és maximum 100 °C-ig bírják.

Fontos az ún. **komplex szappanokat** (pl. lítium komplex, kalcium komplex, stb.), amelyeket a hőállóság növelésére fejlesztettek ki. Ezek segítségével a zsír 177 °C-ig is bírhatja, itt már a zsírban levő ásványolaj jelenti a korlátot. Különböző szappanokra épülő zsírok keverése tilos!

**Szintetikus alapú zsírok:** 500 °C-ig bírják

Az **adalékokat** a zsírok teljesítményének növelésére használják. Ilyen adalékok például a **molibdén-diszulfid** és a **grafit**, amelyek magas hőmérsékleten és nagy nyomás alatt is jól teljesítenek.

Az ilyen, szilárd adalékokat tartalmazó zsírok esetén, pótlás helyett, sűrűbben kell cserélni a zsírt, a szilárd adalékok felhalmozódásának elkerülése végett.

### A Zsírok legfontosabb jellemzői

#### Konzisztencia

A zsír egyik legfontosabb tulajdonsága a konzisztenciája.

A zsír konzisztenciája a rá ható erővel szembeni ellenállása. Mértéke a penetráció. Ez mutatja meg, hogy **mennyire lágy vagy kemény a zsír**.

A leglágább zsírok szinte olyanok, mint egy sűrű olaj, míg a legkeményebbekről első látásra nehéz megmondani, hogy egyáltalán kenésre valók.

**A kenőzsír legfontosabb tulajdonsága a konzisztenciája.** Egy túl kemény zsír nem jut el minden kenési pontra, egy túl lágy zsír viszont kifolyhat.

### **Szennyeződések távoltartása**

A zsírok igyekeznek a szilárd szennyeződésekét kívül tartani és megvédeni a kenés alatt álló felületet a kopástól. Azonban így is óvni kell a zsírozott felületet a szennyeződésektől, ugyanis túlzott szennyeződés esetén a fordítottja megy végbe: ha a szennyeződés eljut a kenés alatt álló felületig, akkor a zsír miatt nem tud távozni és kopást okoz.

### **Cseppenéspont**

A zsír hővel szembeni ellenállásának jellemzője. Nem a maximális használati hőmérsékletet, hanem azt a felső határt jelenti, amelyiken még a zsír megőrzi struktúráját. A maximális használati hőmérsékletnek jóval a cseppenéspont alatt kell maradnia. Néhány zsír képes visszanyerni eredeti struktúráját a cseppenésponttól való lehűlés után, mások azonban visszavonhatatlanul tönkremennek.

### **Nyírásstabilitás**

A fizikai erőhatások miatt a zsír konzisztenciája megváltozhat. A nyírásstabilitás jelenti az ilyen változásnak való ellenállás képességét. Tixotróp az a zsír, ami nyomásra lágyul, míg reopektikus az a zsír, amely nyomásra keményedik.

### **Hőállóság**

A nagy hőterhelés jobban károsítja a zsírokat, mint az olajokat. Ez felgyorsult oxidációt, akár karbonizációt okozhat. Más esetben az olaj kifolyhat a zsírból, így az nem tudja kenési feladatát ellátni. A hőállóságot elsősorban a felhasznált szappantípus határozza meg. De a leghőállóbb szappanok esetében már a felhasznált olaj jelenti az új korlátot. Ugyanis az ásványolajok 177 °C körüli hőmérsékletig bírják, e fölött belobbanhatnak, eléghetnek, stb. Tehát, egy ásványolaj alapú zsír soha nem fog 177 °C-nál magasabb üzemi hőmérsékletet bírni. Ennél magasabb hőmérséklet tűréséhez szintetikus zsírra van szükség, ami sokkal kevésbé elterjedt, és arányaiban jóval drágább, mint a szintetikus olaj. A közlekedésben nincs szükség ilyen zsírra, de egyes ipari alkalmazásokhoz igen.

### **Vízállóság**

A zsír azon képessége, hogy megőrizze kenőképességét vízzel való érintkezés ellenére is. A nem vízálló zsírral a víz olyan emulziót képezhet, amely miatt az olaj kimosódhat vagy, enyhébb esetben, megváltozik a zsír konzisztenciája. A vízállóságra a felhasznált szappantípus van a legnagyobb befolyással.

### **Kenőanyagokkal kapcsolatos biztonságtechnikai előírások**

- Minden esetben be kell tartani az kenőolajokhoz és zsírokhoz gyártó által mellékelte biztonsági adatlapon található utasításokat.

### **Hűtőfolyadékok fajtái, jellemzői.**

#### **Hűtő-kenő folyadékok célja, típusai**

A hűtőfolyadékok és kenőfolyadékok célja a szerszám és a munkadarab hűtése és kenése. Követelmény hogy a súrlódó rendszerben csökkentse, módosítsa a súrlódást, kenőhatás, a súrlódó rendszerekből vezesse el a hő meghatározott részét, hűtőhatás, a megmunkálendő felületeket tisztítsa, hogy a forgács ne akadályozza a forgácsolást.

A hűtő és kenőanyagok a fémmegmunkálási segédanyagok legfontosabb csoportját képezik. A

hűtő és kenőanyagok összetétele bonyolult, a felhasználás módjára és körülményeire igen érzékenyek, amelynek kiválasztása, alkalmazása felhasználók részéről rendszeres figyelmet igényel.

### **Hűtő-kenő folyadékok követelményei**

Hűtő és kenő folyadékok követelményei a megfelelő hűtés és kenés biztosítása, melyek egymást akadályozzák. Általában a nagyobb hűtésigény a kenőhatásról való bizonyos fokú kényszerű lemondást jelenti és fordítva. A követelmények ismertetése:

- biztosítsa a technológiai folyamat által megkívánt alacsony súrlódást,
- megkívánt hűtőhatás legyen,
- csökkentse a kopást,
- könnyítse az alakítási folyamatot, elősegítse a jó felületi minőséget
- védje a szerszámot és a munkadarabot a légköri korrózióval szemben
- felhasználás során és tárolás közben stabil maradjon,
- ne legyen mérgező,
- környezetkímélő legyen,
- habzásmentes legyen.

### **A hűtőfolyadék funkciói:**

A hűtőfolyadék legfontosabb funkciója, hogy bármilyen hőmérsékleti viszonyok között szabályozza az alkatrészek és olajok hőmérsékletét. Ez egy különleges, adalékolt folyadék, mert folyékony kell, hogy maradjon 0 °C alatt is, de 100 °C felett sem párologhat el. Emellett korróziógátló feladata is van, hogy megelőzze a hűtőrendszerben előforduló különféle fémek korrózióját. Nem utolsó sorban, az is funkciója – a kevésbé ismertek között -, hogy melegegre fűtse autójának utasterét.

### **Mikor kell hűtőfolyadékot cserélni?**

Az idő múlásával, a használat során ez a folyadék is fokozatosan elhasználódik, így ezt is gyakran, 3-6 havonta ellenőrizni kell. 3 évente cseréje javasolt!

### **A hűtőfolyadék szintje:**

Ha gyors csökkenést észlelne a hűtőfolyadék szintjében, az valószínűleg szivárog valahol, ebben az esetben tanácsos felkeresnie a szakszervizt mielőbb. A folyadékszint ellenőrzéséhez lényeges, hogy autójával vízszintes felületre álljon meg és, hogy a motor hideg legyen, vagyis órákkal előtte le kell állítani. Ha nem így tesz, hamis értéket olvashat le, vagy azt kockáztatja, hogy a forró hűtőfolyadék szétfröccsen, amikor melegen lecsavarja a záró sapkát, ami égési sérülést is okozhat! Kétséges esetben keresse meg az üzemeltetési kézikönyvben a hűtőfolyadék tartály helyét. Ezt áttetsző műanyagból készítik és két jel, egy „minimum” és egy „maximum” jel van rajta. Lényeges, hogy a folyadék szintje mindig a két jel között legyen.

- Ha a szint a „minimum” jel alatt van, töltsön utána a gépkönyvben előírt minőségűt. Ellenkező esetben azt kockáztatja, hogy a motor nem kellő hűtést kap, így az túlmelegedhet, amely azonnali leállítási kényszerrel eredményezhet, amellyel, hogy károsodhatnak az alkatrészek.
- Ha a szint a „maximum” jel fölött van, a folyadék egy részét el kell távolítani, egy erre alkalmas fecskendővel vagy szivattyúval. Ellenkező esetben a folyadék túlnyomás alá kerülhet, amely a forró folyadék szétfröccsenéséhez vezethet.

### **Három fő fagyálló típus létezik:**

#### **Zöld fagyálló hűtőfolyadék:**

Ezek hagyományos, főként Észak-Amerikában használt fagyálló hűtőfolyadékok. Adalékolásuk szilikát és foszfát alapú, amelyek az alumínium és vas felületek számára jelentenek védelmet. Ezeket kb. 50.000 km-ként, vagy 2-3 évente kell cserélni.

### **Szerves bázisú (OAT, Organic Acid Technology) fagyálló hűtőfolyadék:**

Ezek a folyadékok szerves adalékot, ún. 2-EHA-t, szecacátot, ill. más szerves savakat tartalmaznak. Ellentétben a zöld fagyállóval, ezek nem tartalmaznak szilikát és foszfát adalékokat. A szerves bázisú fagyállókat jellemzően más színre színezik, mint a zöld típust. Ezeket kb. 320.000 km-ként, vagy 5 évente kell cserélni.

### **HOAT, Hibrid bázisú (Hibrid OAT) fagyálló hűtőfolyadék:**

Ezek a folyadékok is tartalmaznak szerves savakat, de nem 2-EHA típusúakat és tartalmaznak szilikátokat is, az alumínium védelmére. A HOAT típusú fagyálló hűtőfolyadékokat számos európai autógyártó használja, de amerikaiak is, mint pl. a Ford és a Chrysler. A HOAT típusúakat is kb. 320.000 km-ként, vagy 5 évente kell cserélni. Az utóbbi években az autógyártók univerzális fagyálló hűtőfolyadékokat használnak, amelyek minden járműtípushoz használhatóak. Ezek a hosszú csereperiódusú termékek csak a színükben különböznek. Néhányat narancsszínűre, más fajtákat kékre vagy lilára színeznek

### **Folyadékszintek ellenőrzése (nívópálcás, kémlelő ablakos, csöves stb.).**

A különböző gépeknél más-más megoldásokat alkalmaznak a folyadékszintek ellenőrzésére. Ilyenek lehetnek:

- Nívópálcás: az olajteknőbe belelógatott merev, vagy hajlékony pálcával történik a szint ellenőrzése. A pálcán min. és max. jelzések vannak. A folyadékszintnek e két érték között kell lennie. Minden esetben le kell törölni a pálcát az első kihúzás után, majd visszahelyezés után az ismételt kihúzás után az érték leolvasható.
- Kémlelő ablakos: min. és max. jelzéssel ellátott plexi ablak mely mögött a folyadékszint látható.
- Csöves szintmérők: a tartály oldalára kivezetett átlátszó csőben lévő folyadék szintje megegyezik a tartály folyadékszintjével.

A folyadékszinteket a gép beindítása előtt (hideg állapotban) ellenőrizzük kivéve, ha a gépkönyv mást nem ír elő (pl.: egyes váltók esetén).

### **Folyadékok cseréje**

Az olajcsere folyamata: Melegítsük fel a motort üzemi hőfokra, kulccsal hajtsuk ki az olajleeresztő csavart, kb. 10-15 perc míg az olaj lefolyik rendesen. Eddig vegyük le a szűrőt. Illik a légszűrőt is mindig cserélni, a motor élettartamát megnöveljük vele.

Ha lefolyt az olaj, az új szűrő gumigyűrű részét kenjük be vékonyan olajjal és tekerjük fel a szűrőt. Kézzel húzzuk meg, ez általában elég szokott lenni.

Tekerjük vissza a leeresztő csavart, az kulccsal húzzuk meg.

Cső hosszabbítót ne használjunk, nem kell megszakítani a menetet.

Töltsük fel a motort olajjal, indítsuk el az motort, figyeljük, hogy az olajnyomás jelző elalszik-e.

Járassuk egy percig a motort, állítsuk le, ellenőrizzük az olajszintet és a leeresztő csavart, meg a szűrő meghúzását, ha minden rendben, akkor kész is vagyunk. A fáradt olaj és a szűrők veszélyes hulladékok, ezért azokat megfelelő helyen adjuk le.

### 3. Milyen fékeket ismer? Beszéljen a munkagépeken található fékekről! Mutassa be a fékrendszer részeit, működési elvét! Miből adódhat a fékek helytelen működése, meghibásodása?

#### **Kulcsszavak, fogalmak**

- Fékek típusai.
- Fékrendszer részei.
- Üzemi és rögzítő fék működése.
- Fékek ellenőrzése.
- Fékek helytelen működését kiváltó okok.
- Fékek meghibásodásának okai.

#### **Fékek csoportosítása:**

- Motorfék: a gázpedálról ha levesszük a lábunkat, vagy alacsonyabb sebességfokozatba kapcsolunk a hajtás iránya megfordul – a jármű mozgási energiája a motor hajtására fordítódik.
- Üzemi fék: lábbal működtethető súrlódó fékszerkezet.
- Rögzítőfék: kézzel működtethető rögzítőfék, - általában az üzemi fékszerkezetre hat, csak a mozgatórendszere más.
- Tartós lassító fék: retarder. Munkagépekben nem használatos.

#### **A fékezéshez használt energiafajta szerint:**

- Izomerővel működtetett
- Segéderővel működtetett
- Külső erővel működtetett

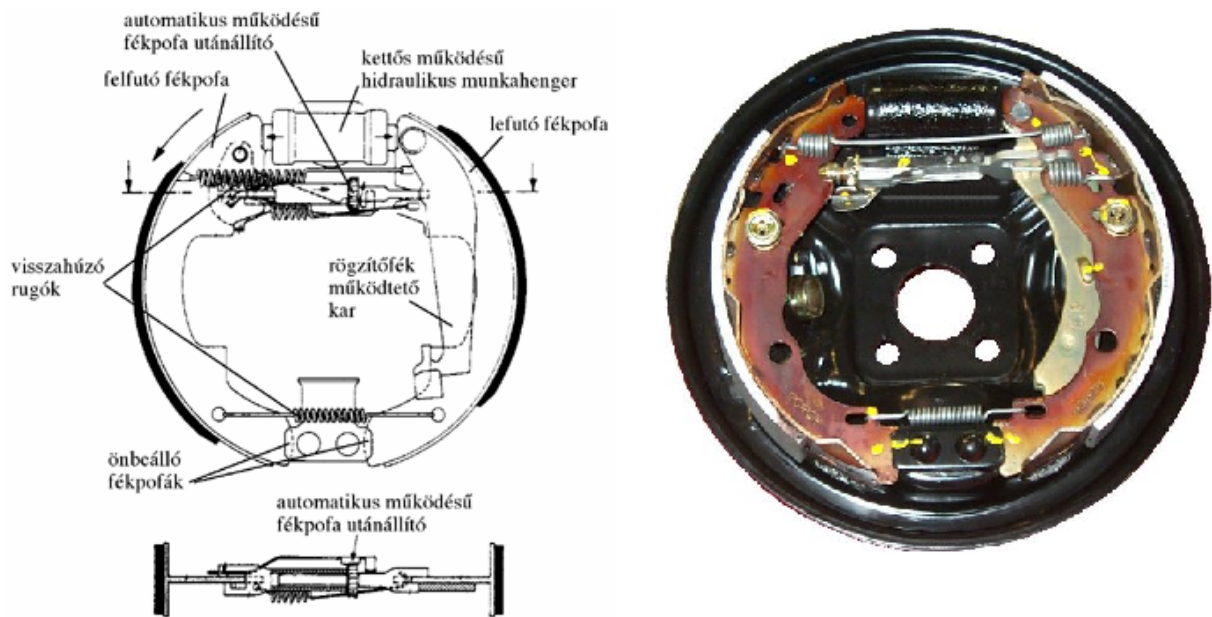
#### **Erőátvitel szerint:**

Azon szerkezeti részek összessége amivel a vezérlő berendezés a fékszerkezeteket működteti

- Mechanikus
- Hidraulikus
- Pneumatikus
- Elektromos
- Vegyes

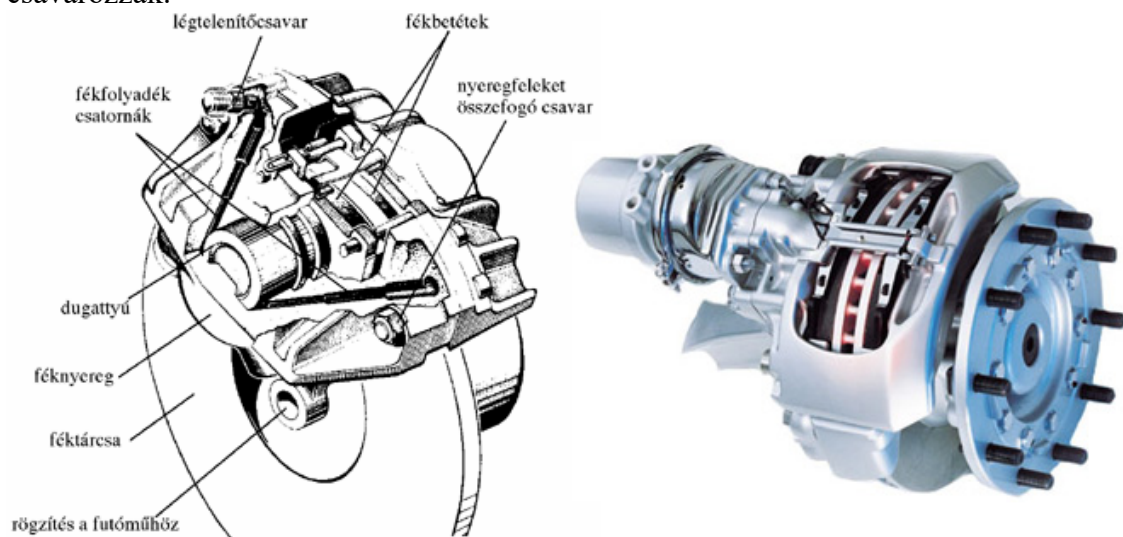
#### **Dobfékek:**

A fékdob a kerékaggyal együtt forog. Ennek belsejében a futóműhöz rögzítik a fék munkahengereket, és a fékpofákat, melyeket rugók húznak vissza alaphelyzetbe. A fékpofák lehetnek fix csap körül elmozdulók, vagy önbeállóak. Hátránya: a fékpofák kopása miatt rendszeres utánállítás szükséges. Ez lehet kézi, vagy automatikus. Az utóbbi változat munkahengeren kívüli és munkahengeren belüli, mely utóbbinak nagyobb a megbízhatósága.



### Tárcsafék:

A féktárcsát a kerékagyhoz, a munkahengereket magába foglaló nyeret a futóműhöz csavarozzák.



### A tárcsafék előnyei a dobfékekhez képest:

- érzékenysége kicsi és megközelítően állandó értékű,
- ismételt fékezéskor a hatásossága kevésbé csökken,
- hőhatásra nem deformálódik,
- hőelvezetése jobb,
- öntisztító,
- a kismértékű fékhézag folytán, a fékkésedelem kisebb,
- gyártás tekintetében egyszerűbb,
- a fékbetétek ellenőrzése egyszerűbb
- automatikus utánállítás

### A tárcsafék hátrányai a dobfékekhez képest:

- nagy pedálerőre van szükség, mivel belsőáttéte kicsi, szervo rásegítőt igényel,
- rögzítőfékként csak körülményesen alkalmazható,
- az ébredő nagyobb hőmérséklet miatt, magasabb forráspontú fékfolyadékkal üzemeltethető,
- nagyobb nyomástűrésű betétanyagot igényel,
- a súrlódó felületek közé könnyebben jut nedvesség, szennyeződésre érzékeny,
- üzemi nyomása: 50-80 bar
- gyorsabb kopás, rövidebb szervizintervallum

### **Tartós lassító fékek:**

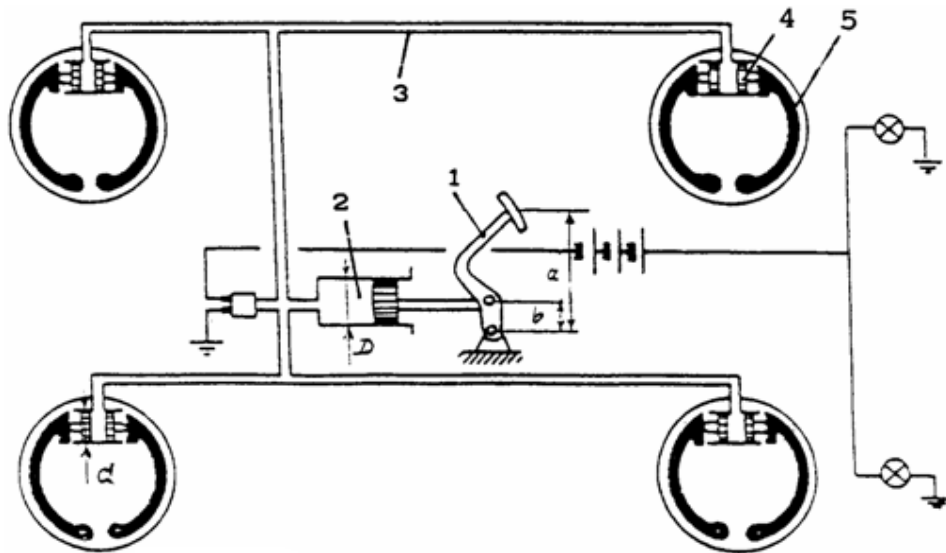


A hagyományos dobfékes rendszerhez képest jobb adagolhatóságot és fékteljesítményt biztosít, emellett a fékhatás sem csökken magasabb hőmérsékleten (például egy hirtelen vészfékezés után). A fékbetétek csereideje lerövidül, de a csereperiódus növekszik, köszönhetően a fékrendszerrel együtt működő kipufogóféknek és az örvényáramú intardernek, ami a kardántengelyre hat, és szükség esetén az üzemi fék használata nélkül lassítja a járművet.

### **Fékrendszer részei.**

- a fékpedál mechanikus áttétele,
- fékrásegítő, mely lehet:
  - vákuumos, vagy
  - hidraulikus,
- fékfolyadék tartály,
- főfékhenger,
- fékcsövek és elágazó idomok,
- fékerőmódosítók,
- fékmunkahengerek.

### Hidraulikus fékrendszer:



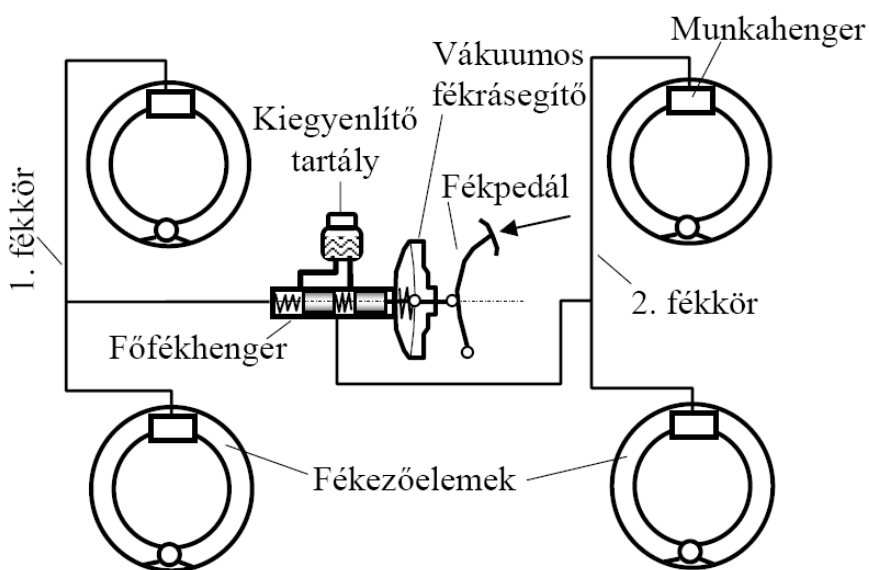
1, fékpedál 2, főfékhenger 3, fékcső 4, fékmunkahenger 5, fékpofa

Működése: Ha a fékpedált megnyomjuk a főfékhengerben hidraulikus nyomás keletkezik. Ez a nyomás a fékcsőken a kerék munkahengerekhez jut. A munkahengerek dugattyúját szétfeszíti és a fékpofákat a fékdobhoz nyomja.

Hidraulikus fékrendszer rásegítéssel:

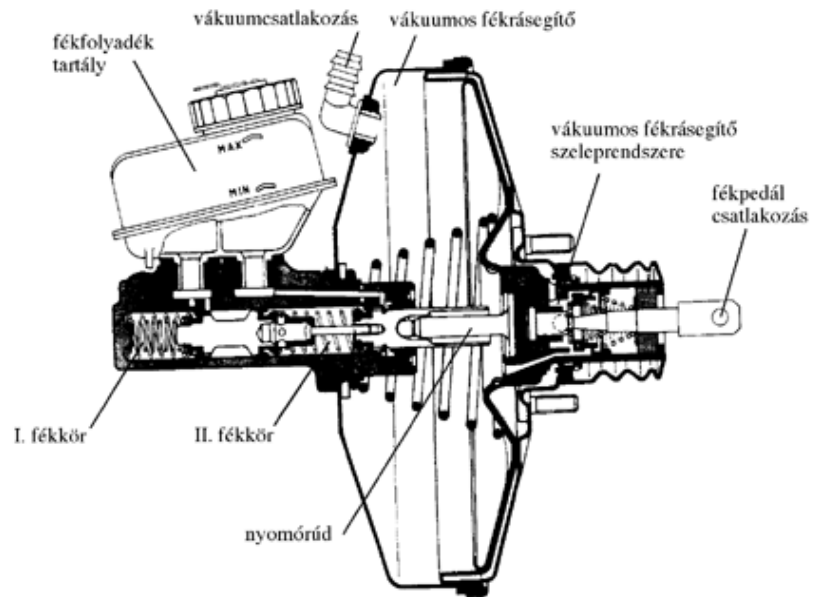
A fékpedálon kifejtett működtető erőt egy mechanikus áttétel növeli. Először zár a féklámpa kapcsoló. A fékrásegítő szeleprendszere a fékpedál rudzatával kapcsolatban lévő munkahenger dugattyújának két tere között nyomáskülönbséget hoz létre, melynek erőhatása tovább növeli a működtető erőt.

Ehhez az energiát a motor szívócsövében ébredő vákuum, vagy dízelmotoroknál vákuumszivattyú szolgáltatja. Az erő hatására elmozdulnak a főfékhenger mindkét fékkörének dugattyúi és megnő a fékfolyadék nyomása két egymástól elválasztott fékkörben. Ez a nyomóerő jut el a fékmunkahengerekhez, ahol a dugattyúk a fékbetéteket rászorítják a fékdobra, vagy a féktárcsára. Súrlódás révén ez hozza létre a kerekeknél a fékező nyomatékot.



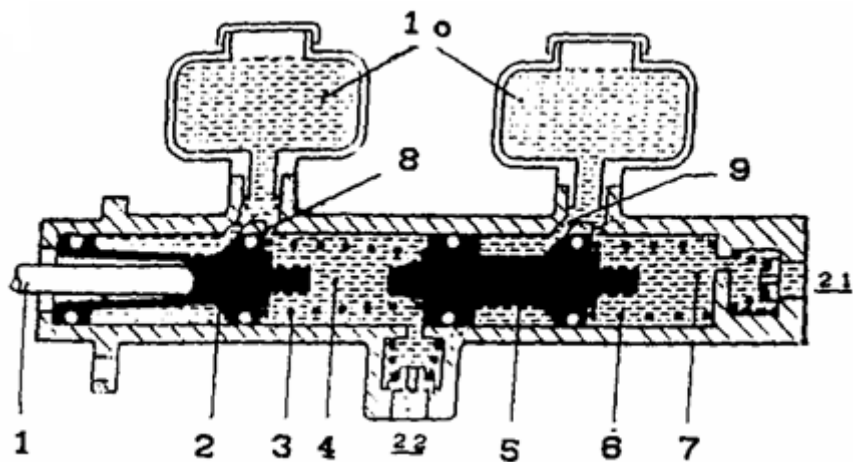
Vákuummembrános fékrásegítő:





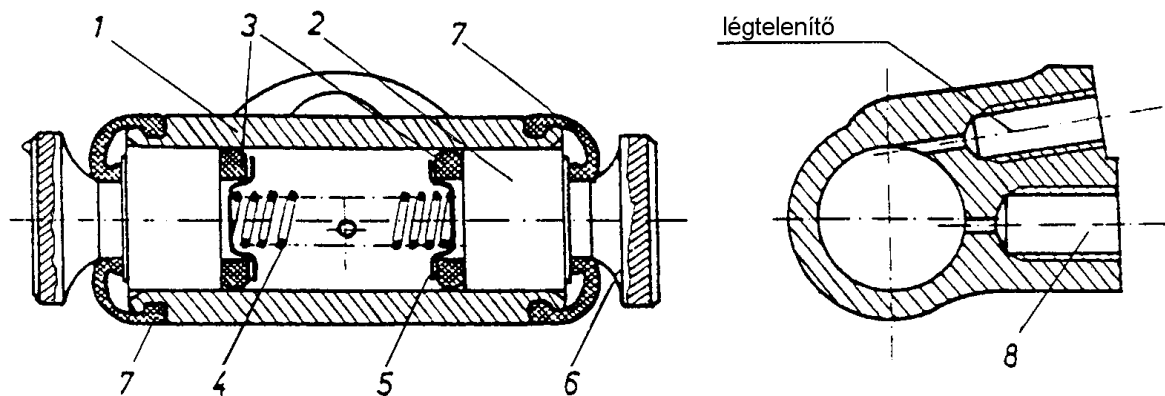
Kétkörös főfékhenger vázlata:

Ez biztosítja a fékezéshez szükséges folyadék térfogatot és nyomást. Szelepei lehetővé kell tegyék a fékpedál pumpálásával a fékrendszer légtelenítését.



- |                                  |                         |
|----------------------------------|-------------------------|
| 1. Nyomócsap a hátsó dugattyúhoz | 6. Nyomórugó            |
| 2. A hátsó dugattyú              | 7. Nyomótér             |
| 3. Nyomórugó                     | 8. Kiegészítő furat     |
| 4. Nyomótér                      | 9. Kiegészítő furat     |
| 5. Első dugattyú                 | 10. Fékfolyadék tartály |

Fékmunkahenger:



- |                |                               |
|----------------|-------------------------------|
| 1. Henger      | 5. Nyomótárcsa                |
| 2. Dugattyú    | 6. Nyomócsap                  |
| 3. Tömítőgyűrű | 7. Porvédő gumi               |
| 4. Nyomórugó   | 8. Fékfolyadék beömlő nyílás. |

### **Fékek ellenőrzése:**

A biztonságos megállás elengedhetetlen feltétele a fékek működése. Ezek ellenőrzését a következőképpen végezzük el:

- A lábféket (hivatalosan: üzemi fék) megnyomva pedál nyomása fokozatosan keményedik (felkeményedés), majd a felső egyharmadnál megáll a keményedés (és legtöbbször a pedál is).
- A kézfék (hivatalosan: rögzítő fék) rögzíti az autót álló helyzetben. Az ellenőrzése során a kart felfele húzva 4-9 kattánás közt megfeszül, majd elengedve feszes marad.
- Ellenőriznünk kell a fékfolyadék szintjét. A fékfolyadék tartályban a minimum és a maximum szint között kell lennie.
- Meg kell vizsgálnunk a csőcsatlakozásokat és a csővezetékek állapotát.
- A gépet megindítjuk, majd határozottan lefékezzük megállásig. Így ellenőrizzük a fékhatást.

### **Hibalehetőségek:**

1. Padlóig beesik a fék: Elfolyt a fékfolyadék
2. Mélyebbre nyomható a fék, de szilárdan ellenáll: Megkoptak a fékbetétek, régi típusra jellemző (nem önbeálló dobfék)
3. Nem szilárd az ellenállás: Pumpálásra keményedik levegős a fék.

### **Fékek helytelen működését kiváltó okok.**

#### **Fémes bemarkódások a fékbetét súrlódó felületén.**

A féktárcsát hirtelen erős vízszög érte, amely nagy hőmérséklet csökkenéshez vezetett és jelentősen csökkentette annak hőmérsékletét. Ez a féktárcsa felületén nagy feszültséget okoz, ami külső felület felpattogzását eredményezi. Ezek a fékmezék láthatók később a fékbetét felületébe ágyazódva. A jelenség erősödik a gyakori, rövid ideig tartó intenzív fékezések alkalmából, valamint, ha féktárcsa túlzott tengely irányú excentricitást mutat, vagy ha a féktárcsa a munkafelületének rétegvastagsága helyenként jelentősen eltérő.

#### **A fékbetét tartólemezének deformítása.**

A fékbetét a féknyereggel együtt mozog annak rögzítő csapjain a biztosító rugós lemezek gátolják a fékbetét szabad mozgását.

#### A fékbetét felületének ferde kopása.

A fékbetét nem tud szabadon mozogni a féknyereg vezető sínjein. Sérült a féknyereg, görbe a féknyereg tartók, elgörbült rögzítők, vagy rugós biztosító lemezek.

Több munkahengeres féknyereg esetén, megszorult fékdugattyú.

#### A fékbetét túlmelegedése ( megégése ) teljes felületen, vagy részlegesen.

A fékbetét túlmelegedett és ennek következtében a betét anyagában található gyanta részben kiégett belőle ez tartja egyben a kopó ferodol réteget).

A fékbetét túlmelegedése az alábbiak miatt következhet be:

A fékbetét szabad mozgása nem biztosított a féknyereg vezető sínjein

A fék hidraulikus dugattyúja nem tér vissza megfelelően az alaphelyzetbe

A láb pihentetése a fékpedálon

A fék túl hosszú ideig történő használata, pl. lejtőkön, szerpentínen (a féknek nincs ideje kihűlni) Gyakori fékezések, legfőképpen nagy sebességről történő fékezéseknél.

#### A fékbetét súrlódó felületének szennyeződése.

A féknyereg munkahengeréből szivárog a fékfolyadék.

A kerékcsapágyból kiverődik a kenőzsír.

Hozzá nem értő javítás.

#### A fékbetét felületének „üvegesedése”.

A hiba oka a fékek túlmelegedése, a rövid ideig tartó nagyon magas hőhatás. Rövid ideig tartó erős fékezések alkalmával jön létre főként, ha gyakran ismétlődik üvegkemény lett és repedezett.

#### A fékbetétek egyenetlen kopása.

A fékbetétet már egy használt féktárcsával szerelték, amelynek a felülete egyenetlenül kopott. Az új fékbetét működési felületének mérete eltér a korábban használt fékbetétekétől, így olyan helyeken érintkezik a féktárcsával, ahol korábban a másik fékbetét nem érintkezett.

#### Külső és belső fékbetétek eltérő kopása, ugyanannál a keréknél.

A fékbetét szabad mozgása a nem biztosított a féknyeregben, vagy a fék hidraulikus dugattyúja nem megfelelően tér vissza alaphelyzetbe és ez okozza egy, vagy fékbetét állandó súrlódását a féktárcsához. A nehezen működő fék munkahenger dugattyú, főként alacsony féknyomásnál nem mozdul a fékdugattyú.

#### A fékbetét súrlódó felületének teljes elkopása.

A fékek időszakos ellenőrzését elmulasztották, vagy az átvizsgálás nem az üzemeltetésnek megfelelően lett megállapítva.

#### A fékbetét működő felületének repedezése.

A repedés valószínűleg a fék fémlemezének a vaslapnak a meghajlásának a következménye. Ezt az alábbiak okozhatják:

A féknyereg támasztó csapjai akadályozzák a fékbetét szabad mozgását a vezető sínben.

A munkahenger dugattyúja nem tengelyirányú nyomást fejt ki.

Több munkahengeres féknyereg esetén, valamelyik dugattyú megszorult.

#### A fékbetét ferodol rétege leválik a vaslapról.

A fékbetét rossz minősége, amelyet a kis nyírószilárdság jellemez

A fékbetét helytelen szerelése.

### **Fékek meghibásodásának okai**

- A hidraulikus rendszer tömítetlensége,
- a fékbetétek kopása,
- mechanikai elemek sérülése, szennyeződések.

#### 4. Beszéljen a munkagépek futóművének felépítéséről, részeiről! Milyen szerkezeti egységeken keresztül visszük át a hajtást a kerekre?

##### 12. B. Beszéljen a földmunka- és rakodógépek futóművének felépítéséről, részeiről! Milyen szerkezeti egységeken keresztül visszük át a hajtást a kerekre?

###### Kulcsszavak, fogalmak

- Futómű általános felépítése.
- Hajtáslánc ismertetése a meghajtó motortól a kerekéig.

###### Futómű általános felépítése.

A vázszerkezet az **első-** és a **hátsó futó-műveken** keresztül a **kerekre támaszkodik**.

A **kormányzott futómű** rendszerint merev hídból /tengelyből/ áll, melynek végein található a tengelycsonkok, melyek a tengely végeire szerelt csapok körül elfordíthatók.

A két oldal elfordulását a nyomtávkarok, a nyomtávrúd, az irányzókar és a kormánytolórúd biztosítja, mely a kormány-műhöz csatlakozik.

A **nem kormányzott**, hajtott futómű is a merev hídból, továbbá a differenciálműből, a féltengelyekből és a féltengelyek végén lévő kerekekből áll.

A hidak rugókkal pl.: torziós rugókkal csatlakoznak az alvázhoz.

###### A kerek lehetnek:

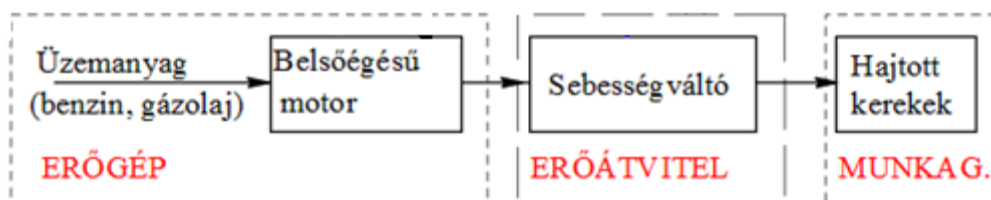
- tömör gumi abroncsok: Sima talajon nagy terhelés esetén alkalmazzák, illetve, ha az olajos, zsíros a talaj vagy forgáccsal szennyezett a közlekedési út.
- Fúvott gumiabroncsok: Jól rugóznak. Jó a tapadásuk még egyenetlen útviszonyok mellett is. Rázkódásra érzékeny áruk szállítása esetén ideális választás.

###### Futómű ellenőrzése:

7. a kerek felerősítése, a csavarok megléte, meghúzásának állapota,
8. a kerékabroncsok állapota (levegőnyomás, futófelület, stb.)
9. a **kormány szerkezet** működőképessége, akadálymentes működése,
10. a **kormánykerék holtjátéka** üzemszerű állapotban (legfeljebb 20°),
11. a kormány összekötő szerkezet állapota, **szivárgás** mentessége,

###### Hajtáslánc ismertetése a meghajtó motortól a kerekéig.

A hajtásrendszer általános esetben 3 fő egységből áll: Az erőgépből mely mechanikus teljesítményt állít elő, a munkagépből, mely munkát végez és a két gép közé beépülő erőátvitelből (hajtóműből).



Hajtáslánc alatt értjük az energia átvitelét a motortól a kerekéig.

- A hajtásláncok általános (hagyományos) felépítése:
  - **PRIMER:** - Motor -tól  a Váltó -ig,
  - **SZEKUNDER:** - Váltó -tól  a Kerék -ig,

Néhány hajtáslánc megoldás:

12. Motor  Tengelykapcsoló.  Sebességváltó  Differenciálmű  Kerék
13. Motor  Hidraulika (szivattyú)  Hidrómotor  Láncmeghajtás  Kerék
14. Motor  Hidraulika (szivattyú)  Hidrómotor  Kerék

## **5. Ki lehet irányító személy a munkavégzés során? Hogyan kommunikálhat egymással az irányító személy és a gép kezelője? Mutassa be az irányító személy rendeletben előírt karjelzéseit!**

### **Kulcsszavak, fogalmak**

- Az irányító személy
  - Kijelölésének szabályai
  - Feladata
  - Kötelessége
- Kommunikáció lehetőségei
  - Beszéd
  - Kézjelzés
  - Rádió összeköttetés
- Irányító karjelzései

**Irányító személy:** Akit a munkagép (emelőgép) üzemeltetésére vonatkozó szabályok ellenőrzésével, a gépkezelő irányításával, vagy a különleges körülmények között végzett emelési műveletek irányításával az üzemeltető – munkáltató – megbízott. Ha a munkáltató nem jelöl ki a munkaterületre irányító személyt, akkor a gép kezelője megteheti azt.

Irányítását önállóan az a személy végezheti, aki:

- 18. életévét betöltötte,
- a feladat elvégzésére a vonatkozó jogszabály szerint előzetes és időszakos munkaköri orvosi vizsgálat alapján alkalmas, és
- a munkájához szükséges szakmai és munkavédelmi ismereteket oktatás keretében, igazolható módon elsajátította.

Az irányító kötelessége, hogy kialakítsa az építési munkahelyen a munkagépek, járművek közlekedési rendjét, és ezt a megfelelő jelzések elhelyezésével az érintettek tudomására hozza. A teher elhelyezését végző személynek és - ha szükséges - a kijelölt irányítónak úgy kell elhelyezkednie, hogy őket a gép kezelője jól láthassa.

### **Irányító személy megkülönböztetése a többi dolgozótól.**

Az irányító személyt a munkaterületen meg kell különböztetni a többi dolgozótól. Így a gépkezelő a magasból is jól látja, hogy ki az irányító.

A megkülönböztetés lehet:

- karszalag használatával
- többi munkástól eltérő láthatósági mellény alkalmazásával
- többiekétől eltérő színű fejjvédő használatával.

### **Kommunikáció lehetőségek.**

Az irányító és gépkezelő(k) egymás közötti közvetlen és kifogástalan információs kapcsolatát biztosítani kell.

Harmadik személyen keresztül a tájékoztatás nem megengedett.









Információ megszakadása esetén vészjellet kell adni, műveletet le kell állítani.


- A munkagép kezelőjét az irányító kézjelek adásával irányítja. E jelzéseket csak a gép vezetője, illetve az irányítója adhatja. A gép vezetője mások által adott jelzést csak vészjelzés tekintetében vehet figyelembe
- Ha a munkakörnyezet lehetővé teszi a gép kezelőjét élő szóval is lehet irányítani.
- A gép kezelője és az irányító személy között rádió összeköttetés is létesíthető. Ebben az esetben oda-vissza kommunikációt kell megoldani.

**Irányító személy karjelzései:**

<b>Jelentés</b>	<b>Leírás</b>	<b>Jelzés</b>
<b>Alapjelzések</b>		
<b>FIGYELEM</b> Figyelemutalás a következő karjelzésekre	Karok vízszintesen kinyújtva, tenyerek előre fordítva	
<b>ÁLLJ</b> Mozgás megszakítása vagy befejezése	Jobb kar felfelé, a tenyér előre néz	
<b>VÉGE</b> A munkafolyamat vége	A két kéz mellmagasságban összefogva	



<b>Függőleges mozgás</b>		
<b>FEL</b>	Jobb kar felfelé mutat, a tenyér előre néz, lassan köröz	
<b>LE</b>	Jobb kar lefelé mutat, a tenyér befelé néz, lassan köröz	
<b>FÜGGŐLEGES TÁVOLSÁG</b>	A kezek mutatják a távolságot	
<b>Vízszintes mozgás</b>		
<b>ELŐRE</b>	Mindkét kar behajlítva, a tenyerek felfelé néznek, az alsó karok lassú mozgásokat végeznek a test irányába	
<b>HÁTRA</b>	Mindkét kar behajlítva, a tenyerek lefelé néznek, az alsó karok lassú mozgásokat végeznek a testtől távolodva	
<b>A JELET ADÓTÓL JOBBRA</b>	A jobb kar vízszintesen kinyújtva, a tenyér lefelé néz, a kéz lassú mozgásokat végez jobb felé	
<b>A JELET ADÓTÓL BALRA</b>	A bal kar vízszintesen kinyújtva, a tenyér lefelé néz, a kéz lassú mozgásokat végez balra	
<b>VÍZSZINTES TÁVOLSÁG</b>	A kezek mutatják a távolságot	

<b>Veszélyek</b>		
<b>VIGYÁZZ!</b> Azonnal állj!	Mindkét kar felfelé mutat, a tenyerek előre néznek	
<b>GYORSAN</b>	A megfelelő kézjelzés gyorsabban végezve	
<b>LASSAN</b>	A megfelelő kézjelzés gyorsabban végezve	

## 6. Sorolja fel a gépiparban használt fémes és nemfémes anyagokat! Nevezze meg jellemzőiket, főbb felhasználási területüket!

### Kulcsszavak, fogalmak

- Vasfémek.
- Nem vas fémek.
- Színesfémek.
- Könnyűfémek.
- Műanyagok.

### Vasfémek.

A fémes anyagok lehetnek tiszta fémek (színfémek) vagy ötvözetek. A főként vasat tartalmazó vasfémek :

- 2% C-tartalomig **acélok**,
- 2-6.67% között **öntöttvasak**.

### Sűrűségük szerint vannak

- **könnyűfémek** ( $r < 4,5 \text{ g/cm}^3$ )
- **nehézfémek** ( $r > 4,5 \text{ g/cm}^3$ ).

A fémek **kémiai tulajdonságuk** szerint lehetnek nemesfémek (pl. arany, ezüst, platina) vagy nem nemesfémek (pl. alumínium, vas).

### Olvadáspontjuk szerint lehetnek:

- kis olvadáspontúak ( $t_{olv} < 1000 \text{ °C}$ , pl. ón, ólom, cink, alumínium, magnézium),
- közepes olvadáspontúak ( $1000 \text{ °C} < t_{olv} < 2000 \text{ °C}$ , pl. réz, nikkel, mangán, vas, titán,)
- nagy olvadáspontúak ( $t > 2000 \text{ °C}$ , pl. molibdén, tantál, nióbbium, volfrám).

### A vas és ötvözetei

A vas a leggyakrabban használt fém. A gépek, alkatrészek, szerkezeti elemek, használati tárgyak gyártásánál nagy jelentőségű, tulajdonságai miatt széles körben alkalmazható.

A földkéregben előforduló elemek közül az egyik leggyakoribb. A természetben elemi állapotban nem található, érceiből állítják elő.

**A szinvas (Fe)** ezüstfehér színű, kis szilárdságú, lágy fém. Olvadáspontja  $1539 \text{ °C}$ , sűrűsége  $7,87 \text{ kg/dm}^3$ . Jó elektromos és hővezető, mágnesezhető. A villamosiparban, lágy mágneses anyagként használják.

Nedves levegőn gyorsan oxidálódik, rozsdásodik. A felületén keletkezett oxidréteg lyukacsos szerkezetű. Ha nem védekezünk ellene, a vas idővel teljesen átrozsdásodik.

Mechanikai tulajdonságai miatt az iparban csak ötvözeit használják. Legfontosabb ötvöző anyaga a szén, amelyet a nyersvasgyártás folyamán, a nagyolvasztóban, a kokszból vesz fel. A vas tulajdonságait a szén jelentősen megváltoztatja. Nő a szilárdsága, a rugalmassága, a szívóssága.

Legfontosabb ötvöző anyagai a szénen kívül a **króm, a nikkel, a volfrám, a szilícium, a mangán, a molibdén és a vanádium**.

**A nyersvasat** a nagyolvasztóban vasércből, kokszból és salakképző anyagokból állítják elő. A szénen kívül kis százalékban más anyagokat is tartalmaz. Széntartalma 2% felett van. Ha a kohóba szilíciumot adagolnak és megszilárduláskor lassan hűl le, a nem oldódó elemi szénből grafit lesz. Ez sötét színű törési felületet eredményez, ezért sötét nyersvasnak nevezik.

Tulajdonságai: szilárd, rideg, törékeny, jól forgácsolható. Átolvasztásával és összetételének kismértékű változtatásával öntésre alkalmas sötét nyersvasat kapnak. A sötétvas öntvények jól bírják a nyomó és koptató igénybevételt. Könnyen forgácsolhatók, ami az

öntvény utómunkálatainál fontos lehet.

Ha a nyersvas gyártásánál a kohóba mangánt adagolnak, akkor megszilárdulásakor a nem oldódó szén a vassal vas-karbidot alkot. Így törésfelülete fehér, fémes fényű lesz, ezért fehér nyersvasnak nevezik. A vas-karbid hatására igen kemény, rideg ötvözetet kapnak, amelyet acélgyártásra használnak.

**Az acélt** fehér nyersvasból állítják elő. A különböző acélgyártási eljárások során a fehér nyersvas szénttartalmát 2% alá, a szennyező anyagok mennyiségét pedig minimálisra kell csökkenteni.

Összetétel szerint az acél két nagy csoportját különböztetjük meg: ötvözetlen acélok, amelyek csak szén tartalmaznak és ötvözött acélok, amelyekben a szénen kívül más ötvöző anyag is található. Az ötvözetlen acélok tulajdonságait a szénttartalom határozza meg. Szilárdsága és keménysége a szénttartalommal együtt nő, alakíthatósága ellenben csökken.

Felhasználásuk szempontjából szerkezeti-, szerszám- és különleges acélokat ismerünk.

A **szerkezeti** acélok széntartalma **0,6 % alatt** van. Gépalkatrészek, épületek, hidak szerkezeteinek készítésére használják .

A kereskedelmi forgalomban kapható lemezek, csövek, rudak, profilok anyaga szintén szerkezeti acél. Lehetnek ötvözöttek és ötvözetlenek.

A **szerszám**acélok széntartalma **0,6 -1,5% között** van.

A nagyobb igénybevételű szerszámokat ötvözött, kopásálló szerszámacélból készítik.

A különleges acélok meghatározott felhasználási területre készülnek adott fizikai vagy kémiai tulajdonságokkal (pl. **korrózióálló, saválló, hőálló** acélok).

Kedvező tulajdonságait különböző ötvöző anyagok segítségével érik el.

#### **Az acélok jellemző ötvözőelemeinek hatásai:**

A vas-szén ötvözethez gyakran adnak más anyagokat abból a célból, hogy kívánt tulajdonságú acélfajtát nyerjenek. A vas, a periódusos rendszer elemei közül nem ötvöződik a nemesgázokkal, a halogénnel, az alkáli fémekkel és az alkáli földfémekkel, a kis forráspontú fémek közül a higanyal, kadmiummal, magnéziummal, valamint az ezüsttel.

**Szén** – szakítószilárdság rohamosan, folyáshatár közepes mértékben növekszik, a kontrakció erősen a nyúlás enyhébben csökken.

**Mangán** – növeli a szilárdságot, csökkenti a ridegtörés hőmérsékletét, erősen növeli az átedzhetőséget.

**Alumínium** – csökkenti az öregedési hajlamot és a ridegtörés hőmérsékletét, növeli a hőállóságot

**Nikkel** – javítja a szilárdsági tulajdonságokat, a ridegtörés hőmérsékletét csökkenti

**Króm** – növeli a szilárdságot és az átedzhetőséget.

**Molibdén és vanádium** – melegszilárdságot javítja

**Volfrám** – gyorsacéloknak kedvező tulajdonságokat ad

**Réz** – korrózióságot javítja, vöröstörékenységet okoz.

**Kén** – melegtörékenységet okoz, forgácsolhatóságot javítja

**Foszfor** – ridegtörékenységet, repedékenységet okoz, jelenléte káros, de elkerülhetetlen

**Nemvasfémek:** azok az anyagok, amelyek nem tartalmaznak vasat.

**Csoportosításuk:**

**Könnyűfémek:** Al, Ti, Mg, Be és ötvözetei. Alakítható és nemesíthető Al-ötvözetek.

**Színesfémek:** Cu, Zn, Sn, Pb.

**Különleges fémek:** nemesfémek, szuperötvözetek (Ni, Co).

#### **Alumínium tulajdonságai:**

- nem mágnesezhető,
- lapközepes köbös kristályrácsú.
- a hő-, a fény-és más elektromágneses sugarakat jól vezeti,
- a levegő oxigénjével reagálva felületén jól tapadó, magas olvadáspontú védő oxidréteg jön létre.
- jó korrózióállóságú,
- Sűrűsége  $\rho = 2,75 \text{ kg/dm}^3$
- kis olvadáspontú:  $T_{olv} = 656 \text{ }^\circ\text{C}$
- jól alakítható
- rosszul hegeszthető
- kis keménységű, kis szilárdságú de kitűnően alakítható, fóliát, szalagot, lemezt, csövet, profilos szálanyagokat is gyártanak belőle.
- szín állapotban igen lágy, a gyakorlatban ötvözeteit használjuk

### **Az alumínium előállítása:**

Az alumíniumot ércéből a bauxitból állítják elő két lépésben.

1. A bauxitból nedves kémiai eljárással timföldet ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) készítenek.
2. Elektrolízissel a timföldből kohóalumíniumot (99,0-99,7%) állítanak elő. az iparban felhasznált legtisztább Al az ún. 4 kilences alumínium az Al 99,99, amely további ismételt elektrolízissel nyerhető a kohóalumíniumból.

### **Alumínium ötvözetei:**

Az alumíniumnak Mg-, Cu-, Mn-és Zn- ötvözéssel létrehozott alakítható ötvözetei legjelentősebbek. Az alumíniumnak Si-ötvözéssel létrehozott ötvözete (a szilumin) kiváló könnyűöntvény alapanyag (pl. robbanómotor dugattyúk öntéséhez). Az Al-Mg ötvözetek nagyon jó kémiai ellenálló-képességűek, az Al-Si-Cu ötvözetek hőkezelhetők és jól önthetők.

### **Réz előállítása:**

A rezet érceiből kohászati úton nyerik. Szulfidos érceit pörköléssel oxidálják és a rezet oxidjából *szénnel* redukálják. A kohóréz sohasem tiszta, hanem kb. 1 % szennyezést tartalmaz. Színréz előállítása a kohórézből elektrolízissel történik.

Az elektrolízis során a színréz a katódra csapódik, a szennyezések részben oldatba mennek, részben oldatlanul a kád fenekére rakódnak. Az így nyert színrezt katódréznek, *elektrolitréznek* hívják.

### **Réz és tulajdonságai:**

- Fajlagos vezetőképessége második az ezüst után.
- Lapközepes, köbös kristályrácsú,
- Diamágneses anyag.
- Jól alakítható, kis szilárdságú
- Korrózióval szemben a réz jól áll ellen. Nedves levegő megtámadja a felületét, de a levegő  $\text{CO}_2$ -tartalmával rézkarbonát védőréteget, "patinát" képez, amely a korrózió terjedésének gátat vet.
- Sűrűsége  $\rho = 8,9 \text{ kg/dm}^3$
- Olvadáspontja  $T = 1083 \text{ }^\circ\text{C}$

**A réz fő ötvözői:** cink(Zn),ón ( Sn), alumínium( Al)

**Járulékos ötvözői:** ólom (Pb),nikk l (Ni),mangán (Mn).

**A réz ötvözetei:**

- a Cu-Zn ötvözet, amely **sárgaréz** néven ismert
- a Cu-Sn ötvözet, amely **ónbronz** néven ismert,
- a Cu-Al ötvözet az **alumínium-bronz**, és
- a Cu-Sn-Zn ötvözet, az ún. **vörösötvözet**.

## Műanyagok

A műanyagok mesterséges úton előállított, vagy átalakított óriásmolekulájú anyagok, szerves polimerek. Jelen vannak életünk szinte minden fontos területén a háztartásokban, a járművekben, az egészségügyben, az elektronikában, az űrkutatásban stb.

A feldolgozási technológiájuk alapján a műanyagokat alapvetően **három fő csoportra lehet** osztani (bár vannak ma már átmenetet képező műanyagok): a hőre **keményedő** (*thermoset*), a hőre **lágyuló** (*thermoplastics*), illetve a **rugalmas** műanyagokra.

A **hőre lágyuló** műanyagok amorf (*amorphous*) vagy részben kristályos (*semi-crystalline*) szerkezetűek, lineáris vagy elágazó, hosszú, fonal alakú molekulaláncokból állnak, melyek fizikai erővel (nem elsősorú kémiai kötéssel) kapcsolódnak.

### Legfontosabb típusai

**Polietilén (PE)** sátorfólia, szatyor, palack, elektromos vezetők szigetelésére, vízvezeték, hordók, csövek, vezetékek, háztartási eszközök készítésére.

**Polipropilén (PP)** élelmiszeripari csomagolás, háztartási eszközök, járműalkatrész (például lökhárító), kötelek, hurok, szőnyegek, ragasztószalagok, tartályok, csomagolófóliák háztartási eszközök készítése.

**Polisztirol (PS)** csomagoló anyag, élelmiszer csomagolás, eldobható pohár, tányér, evőeszköz, CD és DVD tartók.

**Ütésálló polisztirol (HIPS)** mélyhűtőzacskó, csomagoló anyag, eldobható pohár.

**Akrilnitril butadién sztírol (ABS)** elektronikai eszközök borítása (például monitor, nyomtató, billentyűzet, törésálló burkolatok).

**Poli(etilén-tereftalát) (PET)** üdítős palack, fólia, mikrohullámtűrő csomagolás.

**Poliamid (PA)** szál gyártás, csapágygolyó, horgászszinór, autóiipari borítások.

**Poli(Vinil-Klorid) (PVC)** csőgyártás, kábelborítás, zuhanyfüggöny, ablakkeret, padlóburkoló, fóliák(viaszosvászon, linóleum), cipők és táskák készítésére felhasznált műbőr, elektronikai készülékek alkotórészei, játékok, szigetelők gyártására használt polimer.

**Poliuretán (PU)** szigetelő hab, tűzvédelmi hab, autóiipar.

**Polikarbonát (PC)** CD, napszemüveg, pajzsok, biztonsági üveg, jelzőlámpa, lencsék.

**Polivinilidén-klorid (PVDC)** csomagolóipar (gyógyszer és élelmiszer), folpak.

**Poli(tetrafluoroetilén) (PTFE)** korrozív folyadékok edényei, tartályai készítésére és legjobban ismeretesen sütő felületek ragadásmentesítésére

**Polisztirol** porózus anyagok (szivacsok), expandált sztírol (hő és hangszigetelő) és csomagolóanyagok gyártására.

**Poli(metil-metakrilát) (PMMA)** üveg helyettesítésére

A **legtöbb hőre keményedő** műanyag (műgyanta) kiindulási monomerek funkciós csoportjainak számától függően lehetnek enyhén vagy erősen térhálósak. A hőre keményedő duroplasztok (például a bakelit) erősen térhálós szerkezetűek.

### Legfontosabb típusai

- |                        |                                   |   |
|------------------------|-----------------------------------|---|
|                        | Telítetlen <u>poliészterek</u>    | <u>Fenol-formaldehid</u> (PF)                 |
| • <u>Vinilészterek</u> | <u>Epoxygyanták</u>               | <u>Poliuretánok</u> (PUR) Polikarbamidok (PU) |
| • Szilikongyanták      | <u>Fenoplasztok</u> Aminoplasztok | Melamin-formaldehid gyanták                   |

A **rugalmas** anyagok elasztomerek, amelyekben összegubancolódott makromolekulák vannak. Húzásra kiegyenesednek, megnyúlnak, a külső erő megszűntével visszanyerik eredeti alakjukat.

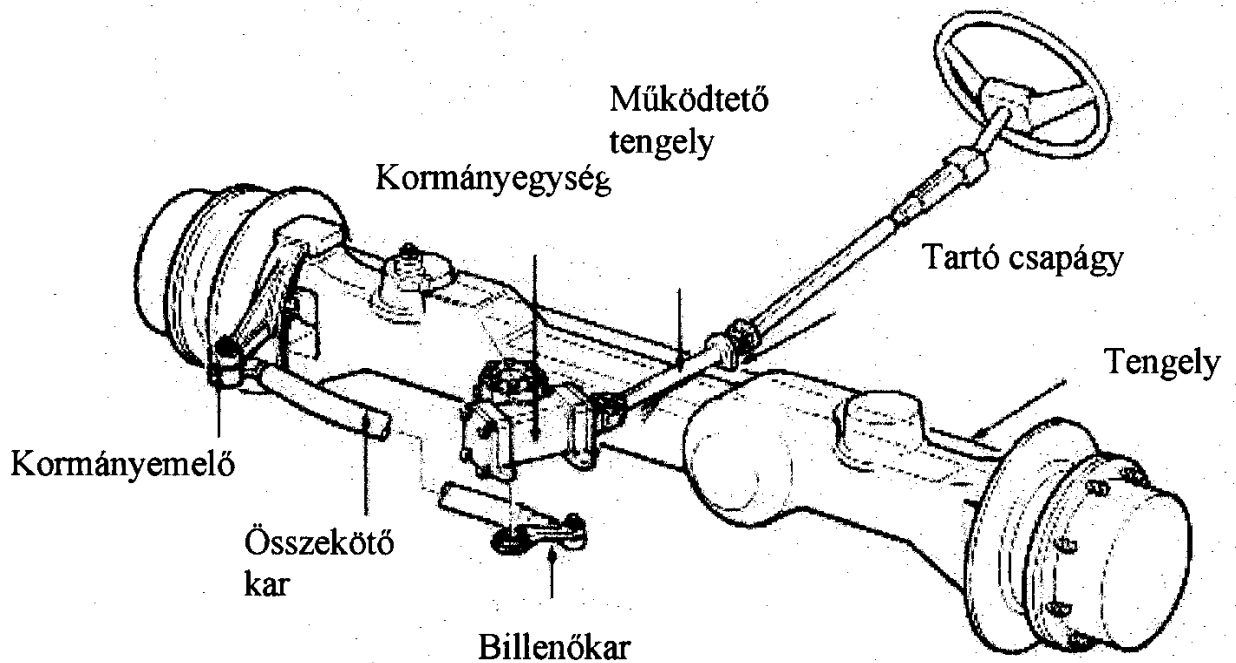
**7. Hogyan történik a munkagépek irányítása? Beszéljen a különböző kormányzási módokról! Hogyan történik a kormánymű ellenőrzése? Értelmezze a kormány-holtjáték fogalmát, határozza meg jellemző értékét!**

**Kulcsszavak, fogalmak**

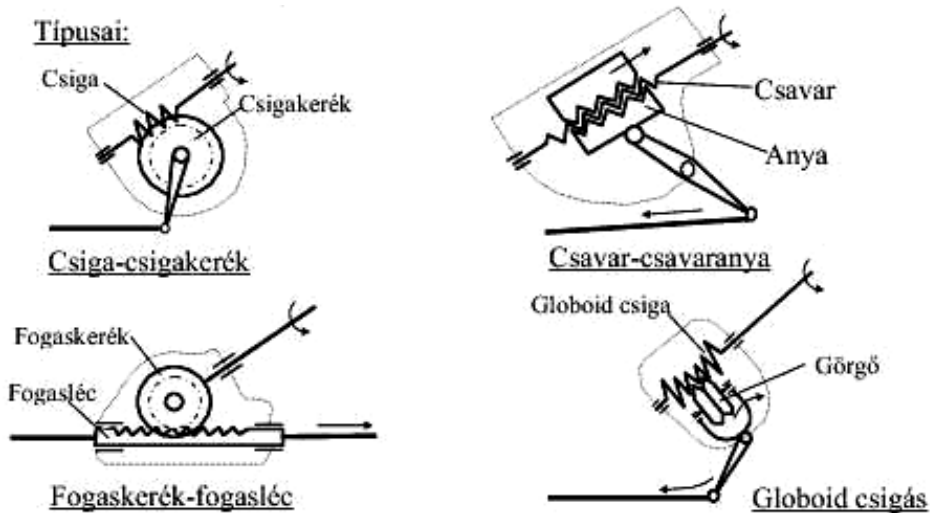
- Kormányművek fajtái.
- Mechanikus kormányművek.
- Szervo rásegítéses rendszer elemei, működése.
- Hidraulikus kormánymű felépítése, működése.
- Törzscsuklós kormányzás jellemzése, előnyei.
- Kormánymű ellenőrzése.
- Kormányholtjáték értéke, ellenőrzése.

**Munkagép irányítása:**

A kormánykerék forgó mozgását átalakítja lengő mozgássá /kormánykar/ és átadja a rudazatnak.

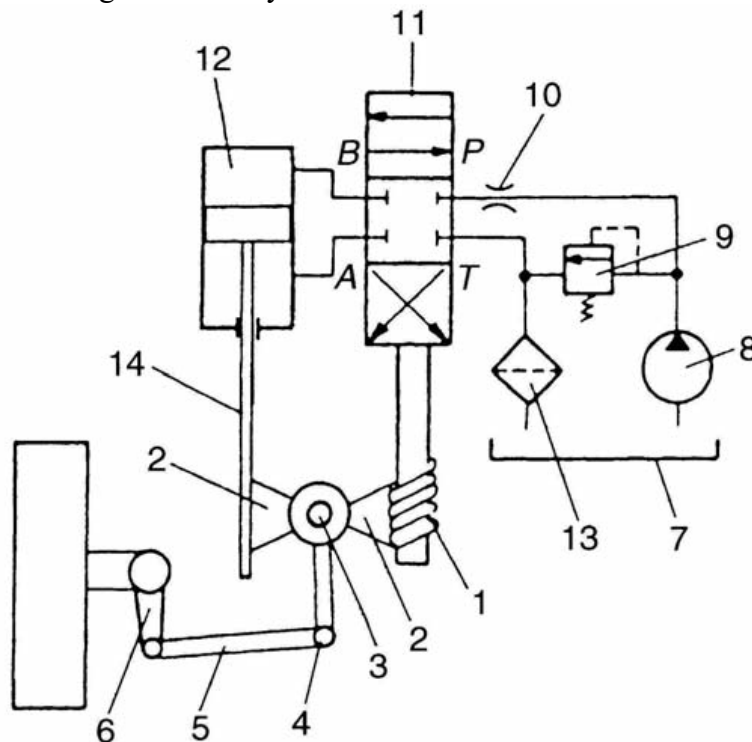


### Tipusai:



### Szervókormányzás:

Szervókormányzás esetén továbbra is létezik a kormánykerék és a kormányzott kerekek között a mechanikus kapcsolat. A kapcsolat egy célszerű helyén azonban egy nyitott hidraulikus körfolyamat helyeznek el, amely útváltóját működtetjük a kormánykerék elfordításakor. A körfolyam hidraulikus munkahengerrel csatlakozik a kormánykarhoz és az izomerőt helyettesítve végzi a kormányzást.



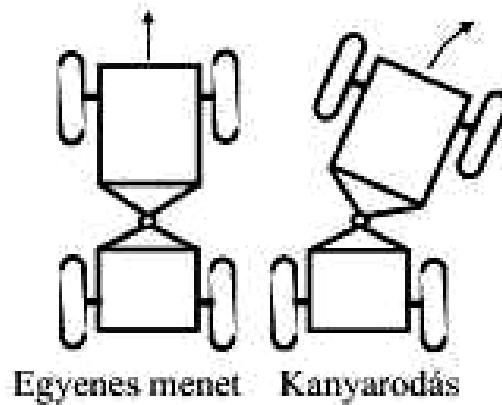
- 1) kormánycsiga, 2) csiga-szerelvény, 3) kormánymű-csap, 4) kormánykar 5) összekötő rúd, 6) kormánytrapéz-kar, 7) olajtartály, 8) fogaskerék-szivattyú, 9) nyomáshatároló, 10) áramállandósító, 11) útváltó, 12) munkahenger, 13) szűrő, 14) dugattyúrúd a fogasléccel

### Ízelt (törzs) kormányzás:

A vázszerkezet két részből készül – csuklós összekapcsolás, melyeket munkahengerek fordítanak el.



A kormányzás különlegessége, hogy ahány fokkal fordítjuk el a kormánykereket, annyi fokkal csuklik a törzs. Így nem kell több kormányfordulat a gép teljes megtöréséhez, ez kíméli a kezelőt

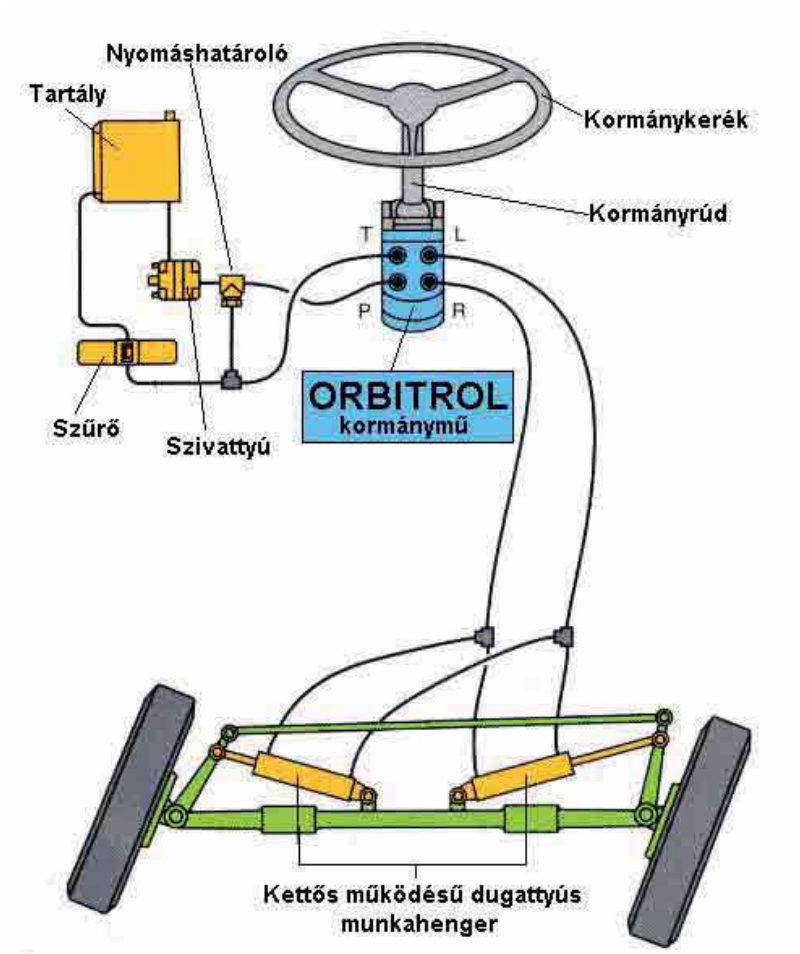


Hidrosztatikus kormányzás Orbitrol kormányművel:

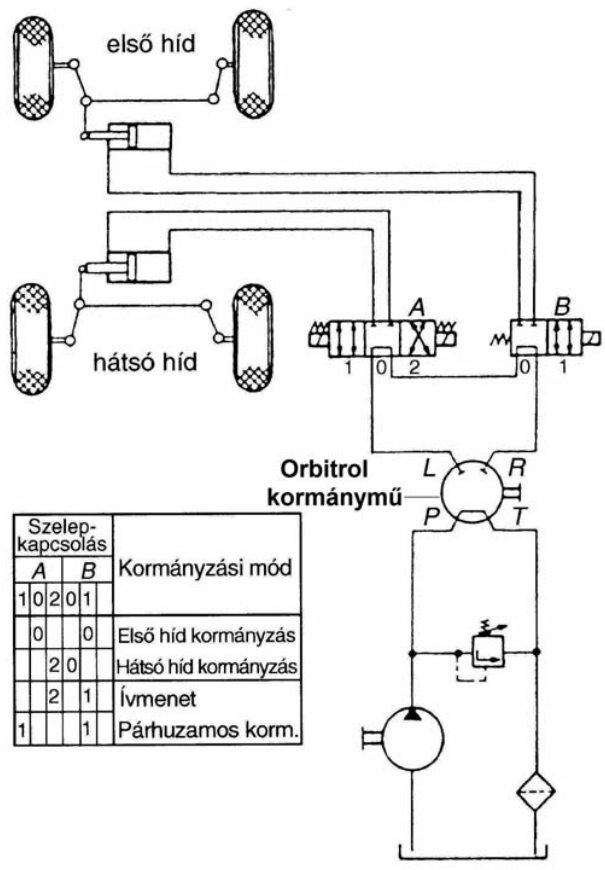
A kormánykerék és a kormányzott kerekek között csak hidraulikus kapcsolat létezik. A rendszer egyes elemeit csővezetékek kötik össze, a kormánykerék vezérlési feladatát lát el és a kormányzott kerekek elfordítását hidraulika végzi. A megoldásnak olyanak kell lennie, hogy a kézi kormányzóerő átvihető legyen akkor is, amikor a belső égésű motor nem működik. Ez utóbbit szükségkormányzásnak szokás nevezni.



- 1) belső forgótalattyú, 2) külső forgótalattyú, 3) külsőfogazású egység (mérőkerék),
  - 4) belsőfogazású egység,
- T, L, P, R csővezeték csatlakozások helyei



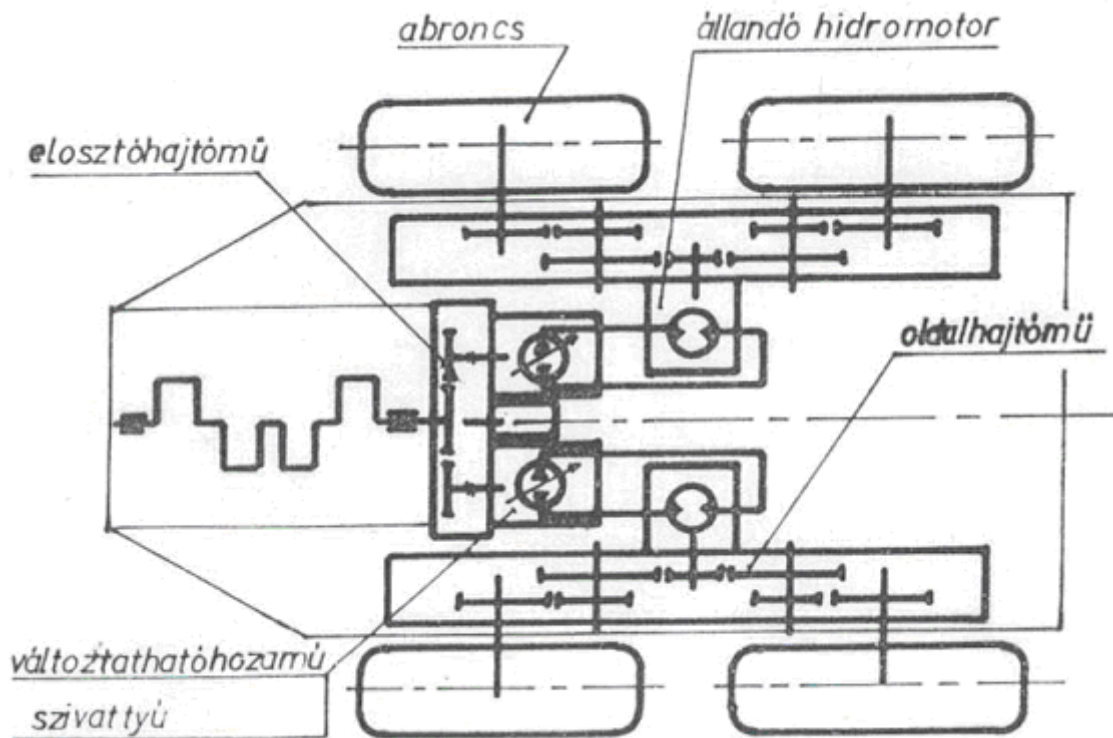
Hidrosztatikus négykerék-kormányzás kialakítása és a kormányzási módok kiválasztása



### Csúszó-kormányzás

Ezt a kormányzási módszert mobil, kisméretű kotrógépeknél, rakodógépeknél használják. Ennek a kormányzásfajtának előnye, hogy kis helyet foglal el a gépben, sőt a kormányzás lényegében a hajtás.

A gép jobb és bal oldali haladómű oldalanként egy egységet képez. Oldalanként a kerekek hajtására egy-egy orbiter rendszerű hidromotor szolgál. A motor pedig lánchajtáson keresztül össze van kötve az oldalán lévő mind a két keréssel.



A két orbitermotort egy-egy ferdetárcsás axiáldugattyús szivattyú hajtja (Ezek egy tengelyen vannak, ezért fordulatszámuk megegyezik.), melyek ferdetárcsáinak szöghelyzetét a vezető befolyásolja direkt módon a vezetőfülkében lévő két botkormányról. Az orbitermotorok folyadéknyelése állandó, a szivattyúk folyadékszállítása pedig a ferdetárcsák szöghelyzetétől függ. Ha előre akarjuk indítani a gépet, a botkormányt előre kell tolni, ennek hatására a tárcsák szöghelyzete az alap 0-ról megnő, a szivattyú elkezd szállítani, a motor ennek hatására elkezd forogni, és a gép elindul előre. Ha hátrafele akarunk közlekedni, akkor a botkormányokat hátra kell húzni. A tárcsák szögelfordulása (és így a szivattyú folyadékszállítása) arányos a botkormány elmozdításának mértékével, így a haladómű sebessége is. Ha balra szeretnénk kanyarodni, a bal oldali botkormányt kevésbé kell kitéríteni, mint a jobb oldalit, így a bal oldali szivattyú kevesebb olajat szállít, mint a jobb, ezért a bal oldali haladómű sebessége kisebb lesz, mint a jobbé, a bal oldal elmarad a jobbhöz képest, bekövetkezik a kanyarodás. Jobbra történő kanyarodáskor a jobb oldali botkormányt kell kevésbé előrenyomni. Megoldható ezzel a kormányzással a helyben történő megfordulás. Nem kell mást tenni, mint az egyik botkormányt előrenyomni, a másikat hátrahúzni, és a gép elkezd egy helyben forogni. Ha a hajtás kiesik, a haladómű leáll, így a kormányzás is lehetetlenné válik, ezért ezt a géptípust vontatni nem lehet.

### **Kormánymű ellenőrzése, kormányholtjáték**

A kormánymű holtjátéka a kormánykeréken mérve  $5 - 20^\circ$  között lehet, amely a kormánykerék kerületén kb. 4–6 cm elfordulással is mérhető.

Azokon a gépeken, amelyeken szervokormányozás van, a holtjátékot csak járó motornál szabad ellenőrizni. Ha nagy a holtjáték, a gép bizonytalanná válik.

**8. Mutassa be az akkumulátorfajtákat, jellemezze azokat! Beszéljen a savas akkumulátorok felépítéséről! Milyen jellemző értékei vannak az akkumulátoroknak? Hogyan történik a töltés folyamata? Milyen karbantartási teendők vannak a gépkezelőnek az akkumulátorokkal kapcsolatban?**

#### **Kulcsszavak, fogalmak**

- Akkumulátorok fajtái, alkalmazási területeik.
- Akkumulátor részei, felépítése.
- Feszültség, kapacitás és indítóáram fogalma, értékei.
- Akkumulátorok töltési folyamata, biztonsági előírásai.
- Karbantartási teendők.

#### **Akkumulátorok fajtái, alkalmazási területeik.**

Az akkumulátorok ismételt töltésre és kisütésre alkalmas áramforrások. Az ismétlődésre alkalmas ciklusok száma azonban nem korlátlan, tárolókéességük (kapacitásuk) idővel csökken, ezért élettartamuk véges.

A felhasználási szempontok alapján lehetnek:

- indítóakkumulátor,
- illetve a ciklikus akkumulátorok, melyek kategóriái:
- vontatási vagy járműhajtó akkumulátor,
- helyhez kötött vagy ipari felhasználású akkumulátor,
- vezeték nélküli készülékek akkumulátorai.

Az indító akkumulátort arra tervezték, hogy rövid idejű, de nagy áram leadására legyen képes (pl. önindító). Az ilyen akkumulátorok ólomlemezei vékonyabbak és az anyagi összetételük is eltérő a ciklikus akkumulátorokétól.

A ciklikus akkumulátor kevésbé képes rövididejű nagy áramok leadására, viszont sokkal jobban bírja a huzamosabb kisütést/feltöltést. A ciklikus akkumulátorok lemezei vastagabbak és az akku képes túlélni többszöri akku mélykisütést is. Az indító akkumulátorokat nem lehet ciklikus akkumulátoroknak szánt feladatokra alkalmazni. Az ún. kettős felhasználású akkumulátor (Dual Purpose Battery) csak egy kompromisszum a fenti két akku típus között.

Az akkumulátorok fejlesztésénél a cél: minél nagyobb kapacitás mellett minél kisebb méret és tömeg - vagy tudományosan: minél nagyobb energiasűrűség.

Felépítés szerint a csoportosítva:

- Ólom vagy savas akkumulátor
- Oxigénrekombinációs, zárt ólomakkumulátorok
- Nikkel-kadmium akkumulátor
- Nikkel metál-hidrid (NiMH) akkumulátorok
- Lítium-ion akkumulátor (Li-ion)
- Lítium-polimer (Li-polymer) akkumulátor

Ezekon kívül fejlesztés alatt van az ezektől teljesen eltérő felépítésű, de szintén energia tárolására és annak későbbi kinyerésére használható [üzemanyagcella](#).

#### **Ólom vagy savas akkumulátor**

A gépjárművek indítóakkumulátorai kivétel nélkül kénsavat tartalmazó ólomakkumulátorok. Ha egy mólnyi anyag alakul át, a töltés előállításával is járó villamos energiatermelő

elektrokémiai reakció az alábbi, amely során 53,6 Ah töltés haladhat át a vezetéseken.

Három aktív anyag játszik szerepet a savas ólomakkumulátor működésében:

- a fém ólom (Pb), amely működéskor a negatív elektród, ólomrácsra rákent szivacsos fém ólomlemez formájában,
- az ólomdioxid (PbO<sub>2</sub>), amely működéskor a pozitív elektród, villamosan vezető ólomrácsra rákent szivacsos lemez formájában,
- az ún. elektrolitként is szolgáló kénsav (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), amely a lemezeket körbeveszi és azok pórusait is kitölti.

Minden akkumulátor alapegysége az ún. akkumulátorcella, amelyben két különböző anyagú elektróda meghatározott összetételű folyadékba (elektrolitba) merül. Feltöltött állapotban az elektródák között villamos feszültség van.

Ólomakkumulátoroknál a pozitív elektróda aktív anyaga ólom-oxid (PbO<sub>2</sub>), a negatív elektródáé a tiszta ólom (Pb), az elektrolit pedig desztillált vízzel hígított kénsav.

Az elektrolitba tehát két elektród merül, ebben az állapotban azonban még nem képes az akkumulátor feszültségforrásként működni. Ezért az elektródokra feszültségforrást kapcsolunk, melynek hatására áram folyik át az akkumulátoron, (az áram nem bele, hanem átfolyik az akkumulátoron). Ezt a folyamatot az akkumulátor töltésének nevezzük.

Egy üzemelő cella feszültsége névlegesen 2 volt. Ezekből a cellakötegekből, azok sorba kötésével épül fel az akkumulátor telep. A leggyakoribb a 3, illetve 6 db sorba kötött cellából álló 6 V és 12 V névleges feszültségű telep. A magyarországi hőmérsékleti viszonyok között az üzemelő akkumulátor feltöltött állapotában a kénsav sűrűsége 1,28 kg/liter. Egy teljesen kisütött ólomakkumulátor elektrolitjának a sűrűsége 1,1 kg/liter érték alá is csökkenhet, aminek a fagyáspontja -12, -14 C°.

Az akkumulátorok szerkezete jó száz éve változatlan. A kénsav vizes oldatába merülő ólom és ólom-oxid lemezek már az első autókban is helyet kaptak. Az elv ma annyiban változott, hogy a legmodernebb akkumulátorok elektrolitját szövetbe itatva tekerik a lemezekre, így nem folyhat ki a savas anyag, és még a törött akku is indításképes lehet. Ez a köznyelvben „zselésnek” nevezett szerkezet. A zselés akkumulátor belsőleg annyiban hasonlít a lentebb tárgyalt AGM akkumulátorokhoz, hogy az elektrolit mindkettőben meg van kötve. Az AGM akkuban az elektrolit továbbra is folyékony kénsav, csak fel van itatva, míg a zselés akkuban szilika-gél segítségével az elektrolitot elzselésítik.

Oxigénrekombinációs, zárt ólomakkumulátorok

Az 1990-es évek végének legnagyobb konstrukciós változása a savas ólomakkumulátorok területén az üzemelés szempontjából zárt konstrukció megjelenése és tömeges elterjedése. Az oxigén rekombinációs akkumulátorok fordulnak elő Magyarországon is autókban, számítógépek szünetmentes áramforrásaiban, riasztókészülékek áramforrásaiban stb.

Nagyon gyakori, hogy sokan a „zselés” kifejezést használják, amikor egy zárt rendszerű, karbantartásmentes akkumulátorról beszélnek. Sokszor hasonló a tapasztalat akkor is, amikor valaki zselés akkumulátorhoz keres akkumulátor töltőt, sok esetben a végén kiderül, hogy az akku egyáltalán nem zselés rendszerű, ugyanis a két kategória külön technológián alapul. Az AGM (Absorbed Glass Matt) akkumulátorok körül ezen kívül is van egy kis fogalomzavar a köztudatban, mivel az akkumulátorgyártók és forgalmazók különböző nevekkkel illetik őket; pl. zárt biztonsági szelepes (sealed regulated valve), száraz vagy szárazcellás (dry cell), kiömlésbiztos (non-spillable) és zárt ólom akkumulátorok.

AGM (Absorbed Glass Matt) felitatott üvegszálak konstrukció az akkumulátorlemezek között egy bór-szilikát párnát jelent, amely egyéb hasznos tulajdonsága mellett megakadályozza a lemezek közötti vagy alatti cellazárlatot is. Az AGM konstrukciók további előnye, hogy akkor sem szivárog ki belőlük elektrolit, ha az akkumulátor háza megsérül, széttrörik. A legtöbb AGM akkumulátor rendelkezik az ún. gázrekombinációs képességgel, amely röviden azt jelenti, hogy a töltési/kisütési folyamat alatti elektrolízissel járó folyadékvesztés minimalizálódik. A hagyományos akkukhoz képest ugyancsak növekszik a kisütés és az újratöltés hatásfoka, a valóságban az AGM akkumulátor a VRLA akkuk (Valve Regulated Lead Acid - zárt biztonsági szelepes ólomakkumulátor) egyik variánsa. Felhasználása a nagyteljesítményű indító akkumulátoroknál, ciklikus alkalmazásoknál (szünetmentes tápellátás) és napelemes rendszereknél jelentős.

#### Nikkel-kadmium akkumulátor (NiCd)

A hatvanas években jelentek meg az első nikkel-kadmium (NiCd, anód és katód) akkumulátorok. Akkoriban ezek kínálták az egyetlen alternatívát a sav-ólom akkuk mellett. Esetükben nagy probléma a kristályképződés, pontosabban az, hogy az akkumulátor aktív részecskéi, ha sokáig nem mozgatják meg őket, hajlamosak nagyobb kristályokba összeállni, ami csökkenti az akku kapacitását. Az elektromotoros erő  $-1,36$  V. Feszültsége gyakorlatban  $1-1,25$  V közötti.

#### Nikkel metál-hidrid (NiMH) akkumulátorok

Az elmúlt 5-6 évben a legtöbb kis méretű áramforrást igénylő területen a nikkel metál-hidrid (NiMH) technológia vette át a NiCd akkumulátorok helyét. Ezekben az akkukban a pozitív oldalon a NiCd akkukhoz hasonlóan nikkelt találunk, a negatív oldalon viszont egy speciális hidrogén-megkötő fémötvözet veszi át a kadmium helyét. Töltéskor ez a fémötvözet megkötö a savas elektrolit hidrogénjét, kisütéskor pedig leadja azt. A NiMH akku töltése sokkal bonyolultabb, mint a NiCd-é. A megfelelő töltésszint eléréséhez az akkumulátor hőmérsékletét is figyelembe vevő, bonyolult töltési algoritmus szükséges, ami megdrágítja a töltőáramköröket. Feszültsége  $1-1,25$  V.

#### Lítium-ion akkumulátor (Li-ion)

A legfiatalabb generációba tartozik a lítium-ion (Li-ion) technológia. Nevét onnan kapta, hogy a töltés tárolásáról lítium-ionok gondoskodnak, amelyek töltéskor a negatív, szén alapú elektródához, kisütéskor pedig a pozitív fémoxid elektródához vándorolnak. Az anódot és a katódot szerves elektrolit választja el egymástól. Ennek a típusnak a legnagyobb a kapacitása - a NiCd akkukénak kétszerese - a kimerült cella is képes legalább  $3$  V-ot szolgáltatni. Teljesen feltöltött állapotban mintegy  $4$  V a cellafeszültség. Egyetlen cellával táplálható a legtöbb modern rádiótelefon. Az előnyök között szerepel még a meglepően kis súly és az, hogy egyáltalán nem képződnek kristályok az akkumulátorban.

#### Lítium-polimer (Li-polymer) akkumulátor

A Li-ion utódja, a lítium-polimer (Li-polymer) akkumulátor. Hatalmas előnye, hogy nem, vagy csak nagyon kis mennyiségben tartalmaz folyékony elektrolitot, helyette speciális polimer választja el az anódot és a katódot. Ez nagyon vékony és nagyon rugalmas cellákat



eredményezhet, mivel nem kell vastag falú burkolattal védekezni a folyadék kifolyása ellen. Az is elképzelhető, hogy egy szabadon hajtogatható lapocska lesz a jövő akkumulátora.

### Üzemanyagcella

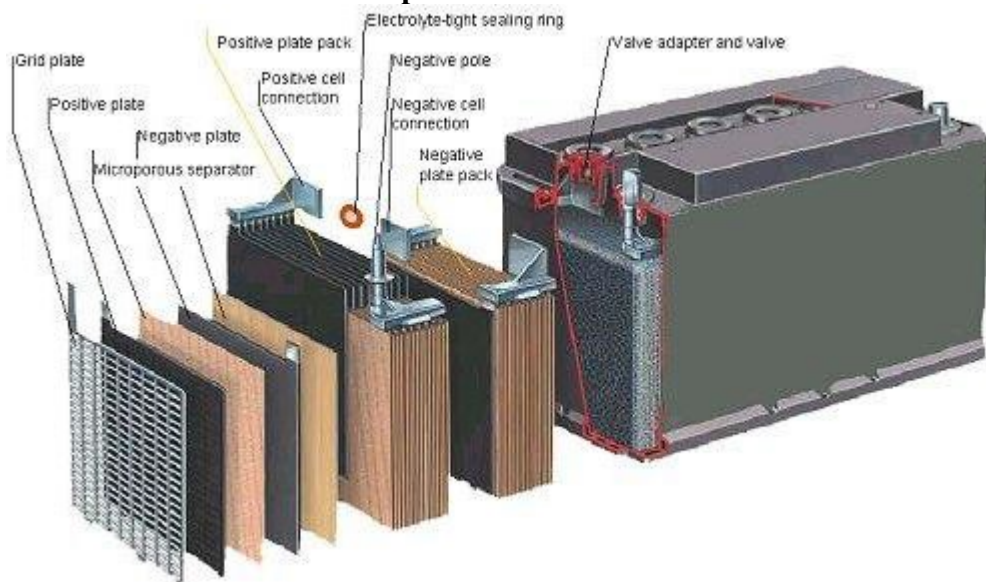
Nem akkumulátor, nem elem. Sokféle formában alakítottak ki már nagy teljesítményű, nagyobb, kisebb üzemanyagcellakat. Az üzemanyagcella az elemekhez hasonlóan vegyi reakciókkal közvetlenül elektromosságot állítanak elő, a különbség az, hogy míg az elemeket kifogytuk után el kell dobni, az üzemanyagcella mindaddig üzemel, amíg üzemanyagot töltünk bele. Ez az üzemanyag legtöbbször hidrogén, de vannak metánnal és metanollal működő változatok is. A hidrogénből a reakció során víz lesz, a szénvegyületekből emellett széndioxid is képződik.

A vízbontási kísérlet során elektromosság hatására hidrogén és oxigén keletkezik a vízből.

Az üzemanyagcella ennek a fordítottját végzi, megfelelő katalizátorok segítségével.

Az üzemanyagcellanak számos előnye van az akkumulátorokkal szemben. Talán a legfontosabb, hogy pillanatok alatt utántölthető, és hogy várhatóan lehetséges lesz a jelenlegi akkumulátoroknál sokkal nagyobb kapacitását előállítani belőle. Ráadásul gyakorlatilag korlátlan a cella élettartama, ami környezetvédelmi szempontból fontos.

### **Savas akkumulátorok szerkezeti felépítése**



### **Az akkumulátorok villamos jellemzői**

A feszültség mellett a legfontosabb paraméternek a kapacitást tekinthetjük. A kapacitás alatt az akkumulátorból kinyerhető töltésmennyiséget értjük. A kisütési áramerősség és a kisütési idő szorzataként számítható ki. Mértékegysége az amperóra, rövidítve: Ah. (Egy átlagos autóban 44-55 Ah kapacitású akkumulátor van). A savas akkumulátorok névleges cellafeszültsége 2 V. A 12 V-os akkumulátorban 6 cella található. Ha az akkumulátor feszültsége 10,5 V alá csökken (1,75 V cellánként), akkor lemerültnek kell tekintenünk.

### **Zselés akkumulátor**

Ezekben az akkumulátorokban speciális gélesítő anyagot használnak a kénsav felitására (pl. szilikagél), megkötve ezzel azt. A zselés, vagy géles akkumulátorok teljesen zártak, azokból normál üzemben sem vízpára, sem pedig hidrogén gáz nem léphet ki.

Ezek ún. zárt biztonsági szelepes ólomakkumulátorok, melyeken egy kb. 7 bar belső túlnyomásra kinyitó biztonsági szelep van. Normál üzemben a belső túlnyomás ennél kisebb.



## Lítium akkumulátorok

A lítiumion-technológia a nevét onnan kapta, hogy a töltés tárolásáról [lítiumionok](#) gondoskodnak, amelyek töltéskor a negatív, [szénalapú](#) elektródához, kisütéskor pedig a pozitív fém-oxid-elektrodához vándorolnak.

Kéziszerszámokban, laptopokban, stb. használjuk.

### Feszültség, kapacitás és indítóáram fogalma, értékei.

Az akkumulátor állapotának/töltöttségének ellenőrzése, amihez a terhelést a gépkocsi indítómotorja szolgáltatja.

Feszültség mérési értékek önindítózásakor:

- Ha  $U \leq 8,3V$  : az akkumulátor 25% alá merült vagy cserére szorul. (tegyük fel ellenőrző töltésre, utána újra ellenőrizzük az állapotát);

- Ha  $U > 8,4V$ :

- 10,2-13,2V 100%

- 9,6-10,2V 75%

- 9,0-9,6V 50%

- 8,4-9,0V 25%

A táblázatot felhasználva kiértékelhetjük az akkumulátor töltöttségi fokát. Nem ajánlott az indítómotort 30 sec-nél hosszabb ideig tekerni.

**CCA, CA, AH és RC** -Szabványos értékek, amelyeket minden akkumulátor-gyártó alkalmaz egy adott akkumulátor típus paramétereinek megadásában.

**Hidegindító áram** (Cold cranking amps vagy **CCA** vagy **EN**) az az áramerősség érték, amelyet az akkumulátor problémamentesen le tud adni 30 másodpercen keresztül -18C hőmérsékleten úgy, hogy a feszültsége nem esik 7.2V alá. Ezért a magas CCA érték különösen hideg időben bizonyul hasznosnak.

**Indítóáram** (cranking amp vagy **CA**) az az érték, amelyet hasonló körülmények között mérnek 0C hőmérsékleten. Ezt az értéket **MCA**-nak (marine cranking amps) is nevezhetik. A melegindító áram elnevezés (Hot cranking amps - **HCA**) már szinte sehol sincs használatban, ez 27C hőmérsékleten értendő.

**Amperóra (AH)** az akkumulátor **kapacitását** (energia befogadó-képességét) jelenti. 1 Amperóra egyenlő 1A áramerősség 1 órán keresztüli leadásával vagy 10A áramerősség 0,1 órán keresztüli leadásával, és így tovább. Tehát ha van egy készülékünk, amely 20A-t vesz fel és azt 20 percen keresztül üzemeltetjük, akkor az Amperóra-igény  $20 \text{ (amper)} \times 0,333 \text{ (óra)} = 6,67 \text{ Ah}$ . Ciklikus és indító akkumulátorok Ah-kapacitása hazánkban általában 20 óras periódusra vonatkozik. Ez azt jelenti, ha egy akkumulátor 100 Ah-ás, akkor az 5A-t tud leadni 20 órán keresztül úgy, hogy az akkufeszültség nem csökken 10,5V alá.

Példa egy akkumulátor értékeire: 7580 kW-os névleges motorteljesítményű belső égésű motorok indítóáramát mutatjuk be. A szaggatott görbe egy dízelmotor indítóáramát, a folyamatos görbe egy (benzines) Otto motor indítóáramát ábrázolja az idő függvényében. Látható, hogy az első kompresszió során az indítómotor által az akkumulátorból felvett áram eléri az 1000 A értéket, míg egy Zsiguli kategóriájú motor indítása során is az első néhány tized másodpercben az indítómotor árama eléri a 400 A értéket. Nyilvánvaló, hogy az akkumulátor viselkedését ilyen terhelő áramok esetében döntően a belső ellenállás és annak időbeni alakulása határozza meg.

Az akkumulátorokkal kapcsolatban három áramerősséget tüntet ki a műszaki gyakorlat: a névleges áramot, a normál áramot és a hidegindító áramot. Az első kettőnek a szervizmunkák

során van jelentősége. Az indítóakkumulátorok normál árama a névleges tárolóképesség 10%-ának megfelelő áramerősség. Jelentőségét az adja, hogy normál körülmények között ekkora töltőáram még nem károsítja az akkumulátort. (Egy 55 Ah tárolóképességű akkumulátor esetében ez tehát 5,5 A) Az akkumulátor terhelhetőségét a hidegindító áram értéke minősíti. A Magyarországon forgalomba lévő indítóakkumulátorokon háromféle szabványnak megfelelően megadott indítóárammal találkozhatunk. A hazai és nemzetközi MSz-IEC, a német DIN és az amerikai SAE szabvány szerint meghatározott jellemzők abban megegyeznek, hogy mindegyik áramot  $\square 18\text{ C}^\circ$ -on mérik (11). Az MSz-IEC szerint meghatározott hidegindító áram azt garantálja, hogy a teljesen feltöltött akkumulátor  $\square 18\text{ C}^\circ$ -os elektrolithőmérséklet mellett a megadott árammal kisütve a kapocsfeszültség értéke 60 secundumon belül nem esik a cellánkénti 1,4 V, azaz 12 V telep-feszültség esetén 8,4 V alá. A DIN szabvány szerint megadott áramerősség érték azt garantálja, hogy ezzel az árammal  $\square 18\text{ C}^\circ$ -os elektrolithőmérséklet mellett kisütve, az áramforrás feszültsége a 30. másodpercben cellánként 1,5 V felett, azaz 12 V névleges telep-feszültség esetén 9 V felett, és a 150. másodpercben is legalább a cellánkénti 1 V, azaz 6 cellás telep esetében 6 V felett marad.

### **Akkumulátorok töltési folyamata, biztonsági előírásai.**

**Az akkumulátor töltése : A töltés áramerőssége a kapacitás értékének 1/10-ed része lehet. Például egy 44Ah kapacitású akkumulátort 4,4 A erősségű árammal töltünk. A töltés három szakaszra osztható:**

- **Teljes töltés**
- **Kímélő töltés**
- **csepptöltés**

**Teljes töltés**, ahol az akkumulátor a kapacitásának kb. 80%-át visszanyeri a töltő maximális áramú és feszültségű töltése mellett. Amikor az akkumulátor feszültsége eléri a 14,4V-ot, elkezdődik a második lépcső, a **kímélő töltés**. Ilyenkor a töltőfeszültség állandó 14,4V-os értéken marad és a töltőáram folyamatosan csökken egészen addig, amíg az akkumulátor töltöttsége el nem éri a 98% körüli értéket. Itt elkezdődik a harmadik lépcső, a **csepptöltés**, amely kb. 13,4V-os töltőfeszültséggel és alacsony (többnyire 1 amper körüli) töltőárammal kímélve tölti az akkumulátort. Ezzel az utolsó lépcsővel az akkumulátor töltöttsége eléri vagy megközelíti a 100%-os értéket. A csepptöltés ideje alatt az akkumulátor nem melegszik és a töltöttségi szintje közel 100%-os marad hosszú idejű pihenés alatt is.

### **Karbantartási teendők.**

A kábel csatlakozásoknak tisztának és jól meghúzottaknak kell lennie. A karbantartást igénylő akkumulátorban ellenőrizni kell az elektrolit-szintet, nyári, forró időszakban gyakrabban. Az elektrolit-szint fedje el a lemezek felső részét kb. 1-1,5 cm-rel. Ha után kell tölteni, mindig használjon desztillált vizet (tömény kénsav vagy csapvíz használata tilos). Sokan nem tudják, hogy az akkumulátorból kiszabaduló gázok a kábel és a saru fémrészeire kikondenzálva korróziót okoznak. Ezért célszerű ezeket a fémrészeket szilikonzsírral vagy savmentes zsírral bevonni. A saruk tisztítására langyos szappanos vizet használjunk.

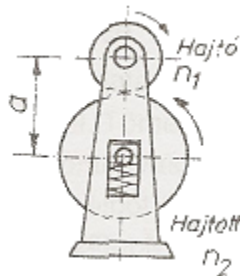
## 9. Hogyan történhet a forgómozgás átszarmaztatása? Beszéljen az egyes hajtási módok (szíj-, lánc-, fogaskerék stb.) jellemzőiről, felépítésükről!

### Kulcsszavak, fogalmak

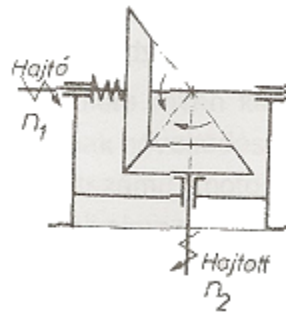
- Dörzshajtás
- Szíjhajtás
- Lánc-hajtás
- Fogaskerék hajtás.
- Stb.

### Dörzshajtás

Kiseb teljesítmények egyik forgó tengelyről egy másikra dörzshajtás segítségével vihető át. Ennek legegyszerűbb módja, ha a két tengelyre egy-egy hengeres, vagy kúpos tárcsát erősítenek, majd palástjukat egymáshoz szorítva a súrlódás segítségével a forgó mozgás és a nyomaték átvihető a másik tengelyre. Fokozatmentes fordulatszám változtatás valósítható meg vele.



Hengeres dörzshajtás

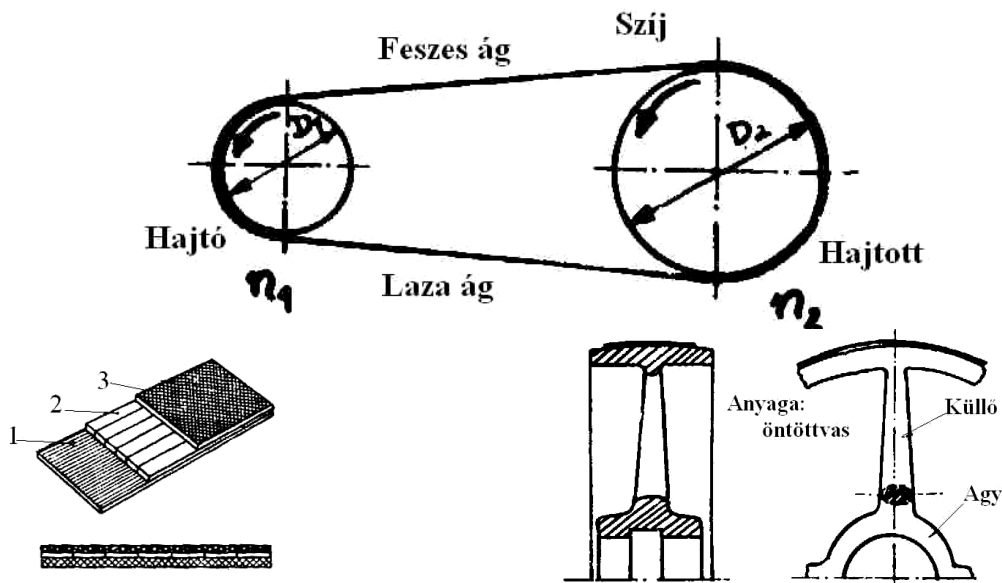


kúpos dörzshajtás

### Szíjhajtás

Lapos szíjhajtás: A lapos szíjhajtás az ipari forradalom alatt terjedt el széleskörűen. Az üzemek energiaszükségletét gőzgép látta el, mely egy központi közlőműtengelyt (transzmissziós tengelyt) hajtott meg. Ez a tengely általában a műhely mennyezetére szerelt csapágykonzolokban forgott, innen hajtották laposszíjhajtásokkal az egyes gépeket (malomgépeket, textilgépeket vagy szerszámgepeket).

A laposszíjhajtás egyszerű, könnyen gyártható és üzemeltethető hajtás. Használható két párhuzamos tengely egyirányú, ellenkező irányú hajtására és kitérő tengelyek összekötésére is. Laposszíjjal könnyen megvalósítható az áttétel változtatása, egyfajta „sebességváltó” is. Ehhez egymás mellett több, változó átmérőjű szíjtárcsából álló forgórészt használnak, mégpedig úgy, hogy az egyik tárcsán balról jobbra növekednek a tárcsaátmérők, a másik tengelyen jobbról balra. A megfelelő tárcsaátmérőket úgy kell megválasztani, hogy adott tengelytáv mellett a szíj minden variációban feszes maradjon. Az áttétel váltását kétágú villával oldották meg, mellyel a szíjat át lehetett csúsztatni egy másik tárcsapárra a megfelelő fokozat eléréséhez.



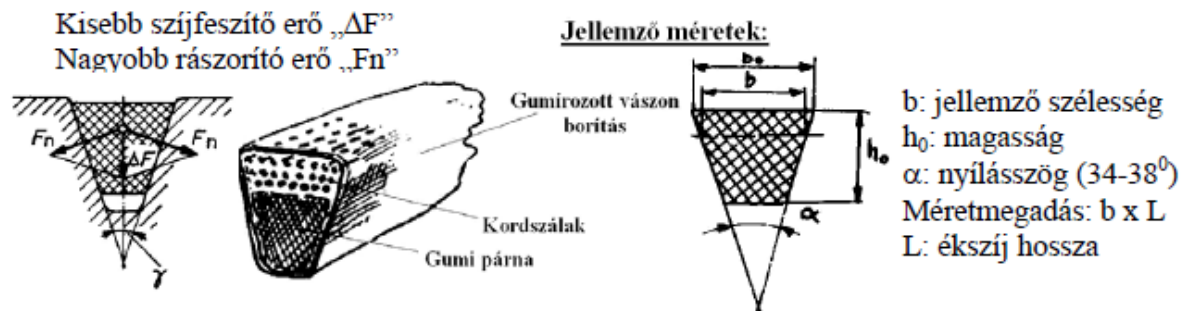
Lapos – szíj felépítése

- 1- krómcserezésű bőr futófelület
- 2- poliamid v. poliészter vonóréteg
- 3- PVC bevonatú textilszövet vagy bőr fedőréteg

Szíjtárcsa

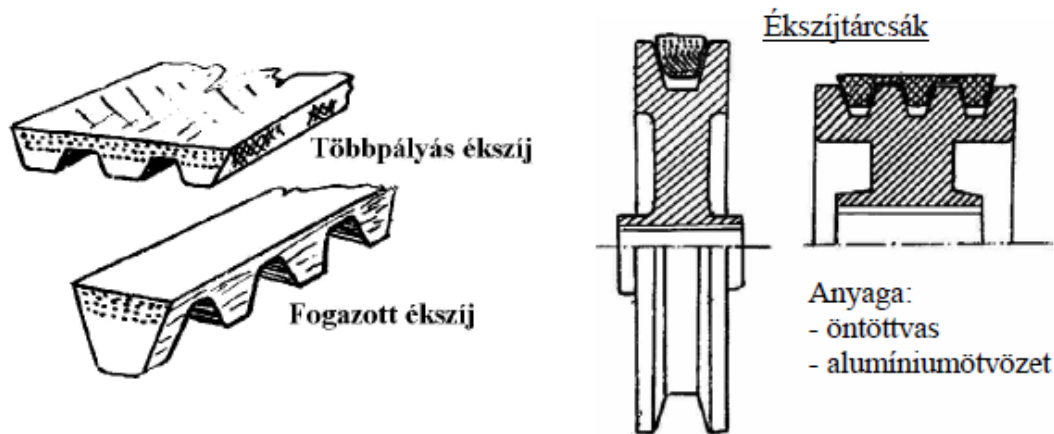
**Ékszija:** Ezek a szíjak [trapéz](#) keresztmetszetűek, keskenyebbik oldalukkal a tengely felé szerelve. Az ékszija előnye, hogy megnövelik a súrlódási erőt a tárcsa és a szíj között. A trapéz alakú horonyba a szíj befeszül, így nagyobb normális erő mellett sem nő nagyon a tengelyt terhelő erő. A szabványos méretek ( $\alpha=20^\circ$ ) esetén a súrlódási erő azonos szíj feszítés mellett körülbelül a laposszíjhajtásnál szokásos érték háromszorosára növekszik ékszija alkalmazásával, vagy ugyanakkora teljesítmény harmadakkora csapágyterheléssel vihető át. Ékszija hajtásokat kisebb tengelytávnál lehet használni,

Ékszíj: Trapéz keresztmetszetű, kordbetétes gumitöltésű, végtelenített szíj



Többpályás ékszíjakat nagyobb nyomatókrok átvitelére használják A szíjtárcsába párhuzamos hornyokat alakítanak ki.

A fogazott ékszíjak jobban követik a kisebb ékszíjtárcsák görbületét, a belső súrlódás csökken a szíj kevésbé melegszik.

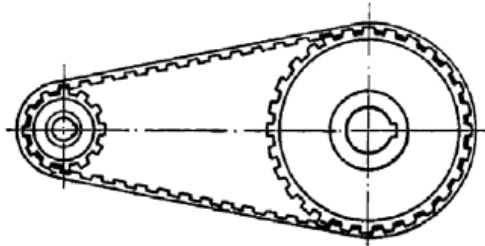


**Bordásszíj:** Az ékszíj egy speciális változata, fogazott a szelvénye, tehát több, egymással párhuzamos kis ékszíjként működik, de egy darabból készül, ezért nem jelentkeznek a gyártási eltérésekből adódó hibák. Szelvénye sokkal alacsonyabb, de szélesebb, mint a hasonló teljesítményű ékszíjé, kisebb a tömege, nagyobb fordulatszámot képes elviselni, és hajlékonyabb is.

**Fogas-szíj:** Újabbban készítenek fogazott szíjakat is. Ezek, ellentétben a súrlódás segítségével kapcsolódó szíjhajtásokkal, pontos szinkronhajtást tesznek lehetővé, megtartva ugyanakkor az ékszíjhajtás számos előnyét: egyszerű kezelhetőségét, egyszerű szerelését, zajtalan, nyugodt üzemét, rezgéscsillapító képességét. Ilyen szíjat használnak belsőégésű motorok szelepeit működtető vezérműtengelyek hajtására, kiváltva a régebbi lánchajtást. Anyaga a kenőolajjal szemben ellenálló kell legyen. Hátránya viszonylag költséges előállítás és az, hogy fogazott tárcsákat kell hozzájuk beépíteni, nem védenek túlterhelés ellen.

### Fogas-szíj:

- A fogasszíjhajtás a szíjhajtás és a lánchajtás előnyeit egyesíti.
- A hajtás viszonylag kis előfeszítéssel csúszásmentesen viszi át a mozgást.
- Megfelelő csillapítású, csendes, karbantartást nem igényel.



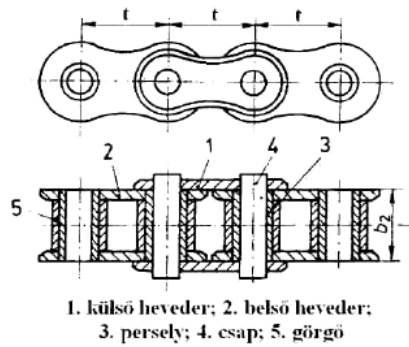
- A fogasszíjak rugalmas, hajlékony, nagy szilárdságú műanyagba ágyazott sodrott acélhuzalokból készült húzóelemekből, pászmákból épülnek fel.
- Az alkalmazott műanyagok kopásállóak, ezért a fogasszíj leggyakrabban alumínium ötvözetből készült fogazott szíjtárcsán kenés nélkül futhat.

### **Lánchajtás**

A **lánchajtás** a mechanikai [energia](#) átvitelének egy módja két párhuzamos tengely között. A két tengelyre lánckerék van szerelve, melyeknek fogaiba alkalmasan készített [lánc](#) illeszkedik, a [nyomatékátvitel](#) a lánc segítségével történik. Gyakran használják [járművek](#), különösen [kerékpárok](#) és [motorkerékpárok](#) hajtására, de ezen kívül igen sok más helyen is alkalmazzák.

Leggyakrabban a külön erre a célra kialakított **csapos, hüvelyes** vagy **görgős láncot** használják hajtóláncként, melyhez különleges kialakítású lánckerekeket építenek be. **Szemeslánc** hajtóláncként való használata megoldható, de zajossága, egyenlőtlen üzeme és bonyolult gyárthatósága miatt ritkán alkalmazzák. Néha a láncot nem tengelyek folyamatos meghajtására, hanem terhek felemelésére vagy egyszerű, korlátozott távolságokra való mozgatásra használják. Legtöbbször azonban a lánc végtelenített és két lánckerékhez, a hajtó és hajtott lánckerékhez kapcsolódik, máskor egyszerre több hajtott lánckeréken van átvetve és egyidejűleg több tengelyt hajt meg. Vannak olyan lánckerekek, melyeken teljesítményátadás nem történik, csak a lánc feszesen tartása céljából építik be a rendszerbe, ezek a láncfeszítő görgők. Ha a hajtó és hajtott kerék fogszáma eltérő, a lánckerekek [szögsebessége](#) és [fordulatszám](#)a fogszámokkal fordítva arányos (mivel a [kerületi sebességük](#) megegyezik):

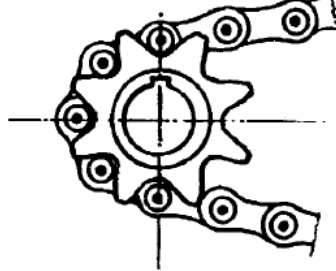
### Leggyakoribb a görgős hajtólánc:



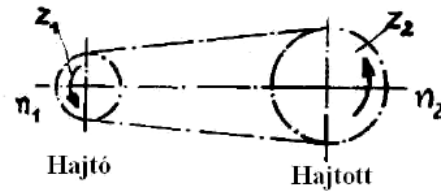
- A görgők alkalmazásával csökken a veszteség, lánckerék fogaival gördülő súrlódás
- Kisebb kopás, mindig más görgőfelület érintkezik a lánckerékkel
- A görgő és a persely közötti olajfilm csillapító hatású
- $t$  = láncosztás

### Lánckerék:

Jellemző méret:  $Z$  (fogszám)



### Lánchajtás áttétele:



$$i = \frac{z_2}{z_1} = \frac{n_1}{n_2}$$

$i < 1$ : gyorsító áttétel  
 $i > 1$ : lassító áttétel

### **Fogaskerék hajtás.**

A fogaskerék egy tengellyel rendelkező [gépelem](#) fogakkal a kerülete mentén. Feladata az, hogy egy másik alkalmasan elkészített alkatrészhez (általában egy másik fogaskerékhez) csatlakoztatva [forgatónyomatékot](#) tudjon átadni egy másik gépelemnek megváltoztatva a mozgás jellemzőit: irányát, [szögsebességét](#), nyomatékát, forgóról haladó mozgás jellegét. Egymáshoz szorított fogazás nélküli kerekek is képesek a súrlódás segítségével nyomatékot átvinni ([dörzshajtás](#)), azonban terhelés esetén csúsznak, ezért kopnak és melegednek. A fogaskerekek csúszásmentesen tudják ugyanezt a feladatot megoldani nagyságrendekkel nagyobb nyomatékok esetében is. Ezért sorolják a kényszerhajtások közé.



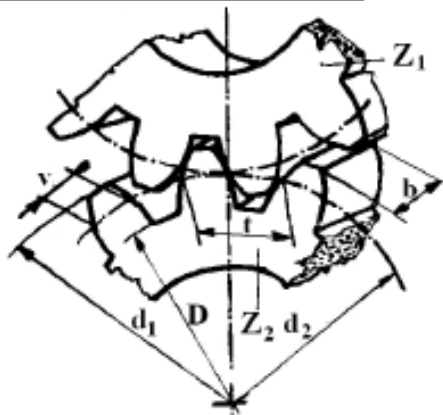
## FOGASKERÉKHAJTÁS

Egymáshoz közeleső – párhuzamos, metsző vagy kitérő – tengelyek közötti mozgásátvitelre használhatók.

Csoportosítás:

- hengeres fogaskerek – párhuzamos tengelyeknél
- kúpkeres fogaskereke – 90 fokos szögben álló tengelyeknél
- csigahajtás – kitérő tengelyeknél

Homlokfogaskerek jellemzői:

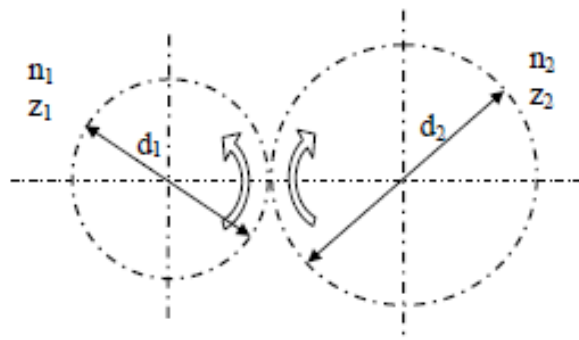


$d_1$ : fejkör  
 $d_2$ : osztókör /gördülőkör/  
 $D$ : lábkör  
 $t$ : fogosztás  
 $v$ : fogvastagság  
 $b$ : fogszélesség  
 $z_1, z_2$ : fogszámok

Fogaskereket jelképesen osztóköreikkel jelölhetünk ( $d_1$ ;  $d_2$ )

Fogaskerek áttétele:

$$i = \frac{z_2}{z_1} = \frac{n_1}{n_2}$$



A gördülőkör kerülete:  $K = d_1 \cdot \pi = z_1 \cdot t$

$$\text{átmérője: } d_1 = z_1 \frac{t}{\pi}$$

A  $\frac{t}{\pi}$  arányt **modulnak** / $m$ / nevezzük

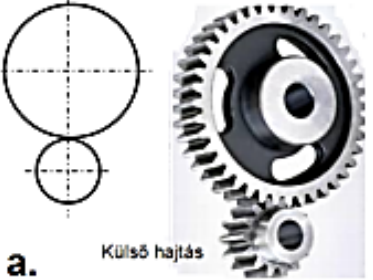


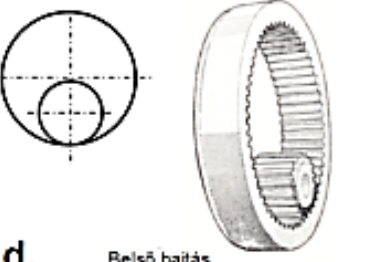
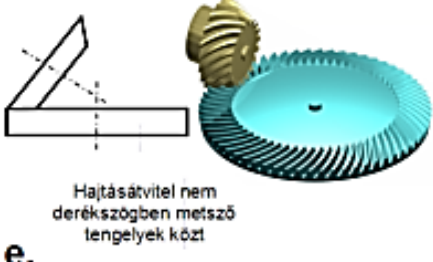
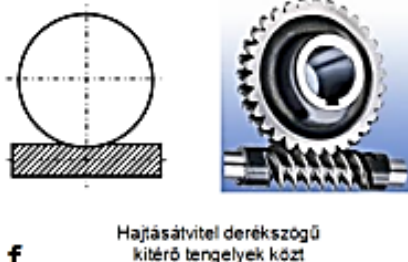
$$d_1 = z_1 \cdot m \rightarrow m = \frac{d_1}{z_1}$$

A modul az osztókör átmérőjének egy fogra jutó része.

Csak azonos modul értékű fogaskerek kapcsolhatók össze.

Modulsorozat (mm): 1; 1,25; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 60



Energiaátvitel párhuzamos tengelyek közt	Energiaátvitel egymást metsző tengelyek közt	Energiaátvitel kitérő tengelyek közt
 <p><b>a.</b> Külső hajtás</p>	 <p><b>b.</b> Hajtásátvitel derékszögben metsző tengelyek közt</p>	 <p><b>c.</b> Hajtásátvitel általános kitérő tengelyek közt</p>
 <p><b>d.</b> Belső hajtás</p>	 <p><b>e.</b> Hajtásátvitel nem derékszögben metsző tengelyek közt</p>	 <p><b>f.</b> Hajtásátvitel derékszögű kitérő tengelyek közt</p>

## **10. Csoportosítsa a belső égésű motorokat! Beszéljen az általános felépítésükről! Milyen üzemanyag-ellátó rendszereket ismer a gázolaj üzemű motorok esetén?**

### **Kulcsszavak, fogalmak**

- Belsőégésű motorok csoportosítása felhasznált üzemanyag, hűtési mód, ütemek száma stb., szerint.
- Motorok főbb részei, kialakításuk, anyaguk.
- Négy ütem bemutatása (dugattyú helyzete, szelepek állása, az egyes ütemekben végbemenő folyamatok ismertetése).
- Diesel motorok működési elve.
- Gázolaj jellemzői, cetánszám meghatározása
- Diesel autók üzemanyag ellátó rendszere.

### **Belsőégésű motorok csoportosítása**

A belsőégésű motorok csoportosítása többféle szempontból történhet.

1.) A motor típusa ütem szerint:

- Négyütemű, a teljes folyamat a motor főtengelyének két fordulata alatt játszódik le.
- Kétütemű, a teljes folyamat a motor főtengelyének egy fordulata alatt játszódik le.

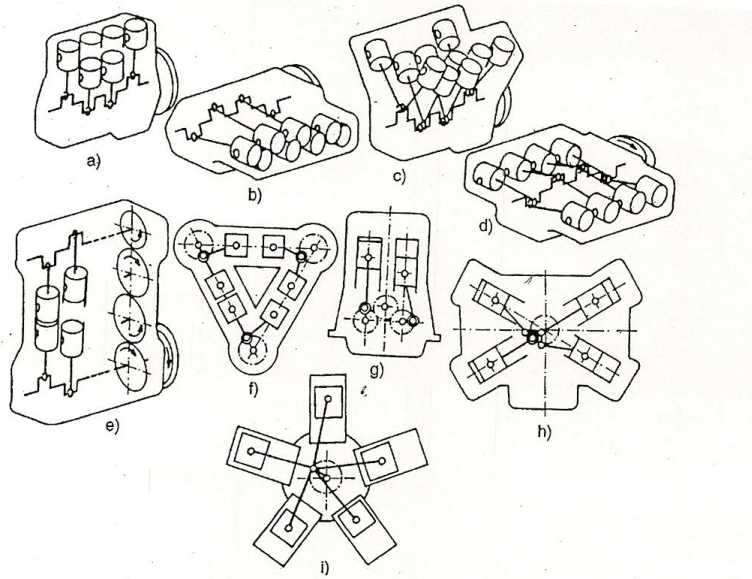
2.) A motor típusa az égés lefolyása szerint:

- Otto motor, a levegő és tüzelőanyag keverék robbanásszerűen, közel állandó térfogaton és gyorsan emelkedő nyomással ég el egy elektromos szikra gyújtó hatására.
- Diesel motor, levegőt szív be és sűrít össze, a felhevült levegőhöz közel a sűrítés végén porlasztjuk be az üzemanyagot, ami öngyulladással gyullad meg.

3.) A motor típusa a hengerek száma szerint:

- Egy hengeres.
- Több hengeres.

4) A motor típusa a hengerek elhelyezkedése szerint.

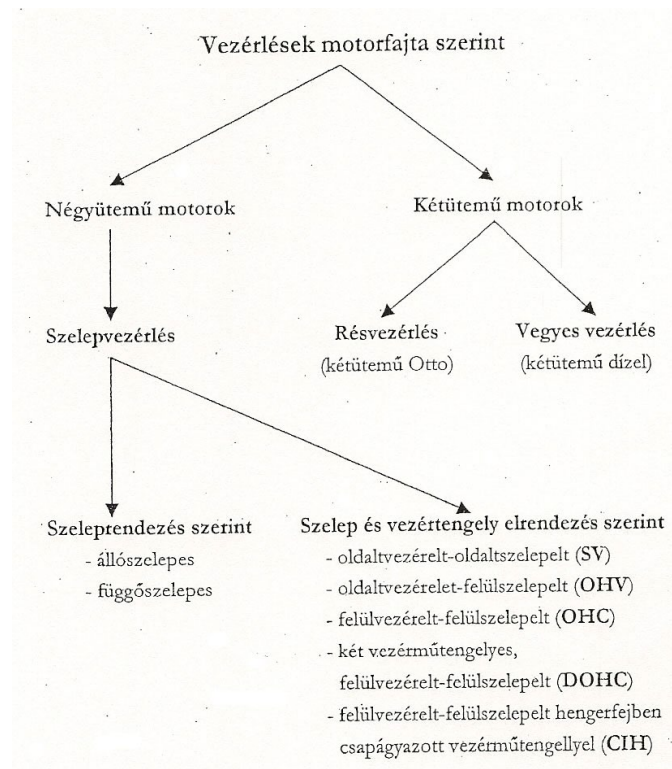


a) Álló soros motor; b) Fekvő soros motor; c) V-motor; d) Boxer-motor;  
 e) Ellendugattyús-motor; f) Delta-motor; g) Párhuzamos motor; h) X-motor; i) Csillag-motor

5.) A motor típusa felhasznált üzemanyag szerint.

- Benzin.
- Gázolaj.
- Gáz

6.) Vezérlés szerint



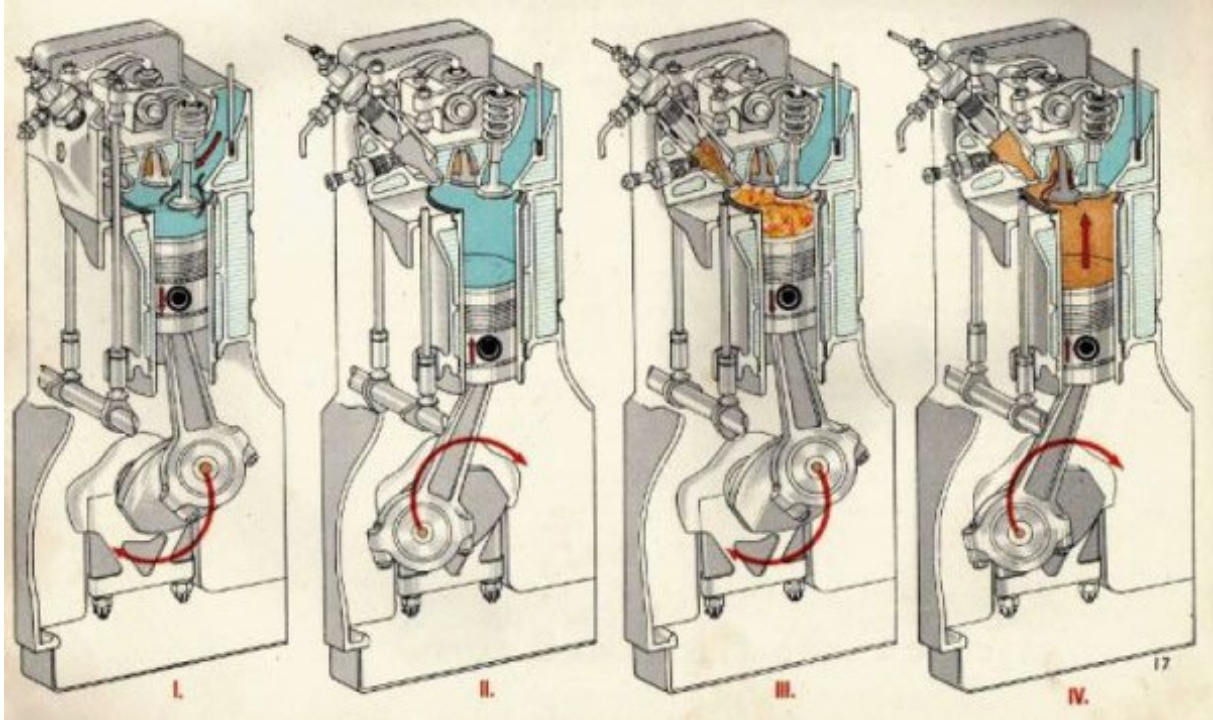
**DIESEL MOTOR MŰKÖDÉSE:**

**Szívás:** a dugattyú a felső holtpontból az alsó holtpont felé halad, a nyitott szívószelepen tiszta levegő áramlik be,

**Sűrítés:** a dugattyú az alsó holtpontból felfelé halad, a szelepek zártak, 25-40 bar nyomás mellett a levegő hőmérséklete 500-700 °C- ra melegszik fel,

**Terjeszkedés:** a felső holtpont előtt nagy nyomással (100 – 2000 bar) beporlasztják az üzemanyagot az égéstérbe, ahol a forró levegővel érintkezve a begyullad és a gáz hőmérséklete 2000-2500 °C-ra emelkedik fel, eközben a nyomás 60-80 bar-ra nő,

**Kipufogás:** a dugattyú az alsó holtpontból a felső holtpont felé halad, és a nyitott kipufogó szelepeken keresztül kijut az égéstermék a kipufogó rendszeren keresztül a környezetbe, ezalatt a nyomás lecsökken 2-3 bar-ra és a hengertérben lévő gáz hőmérséklet lecsökken 500-600 °C-ra.



### Gázolaj

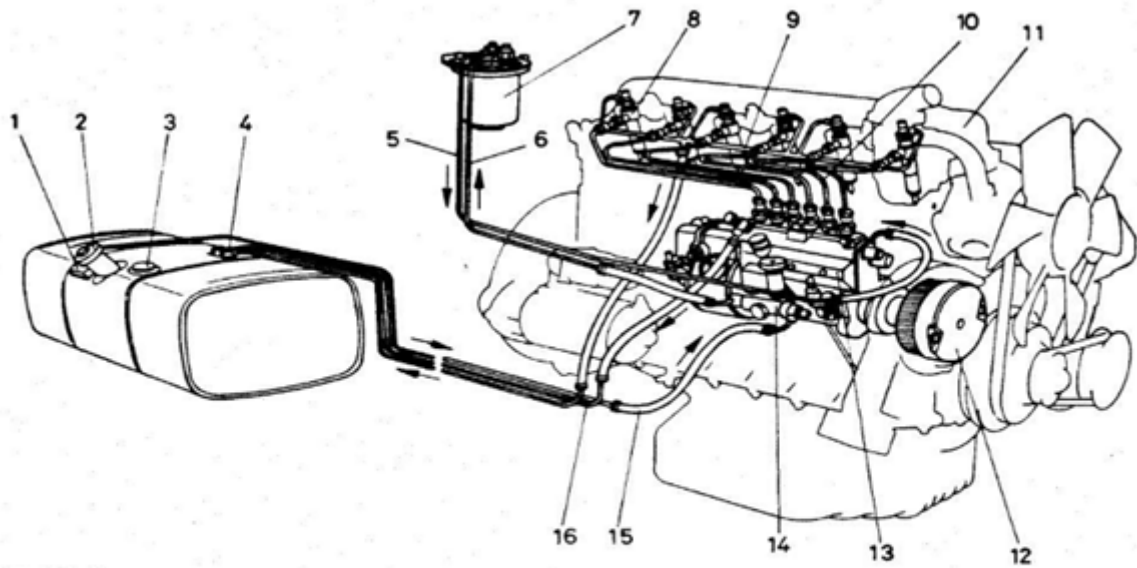
**Cetánszám:** cetán öngyulladási tulajdonságai a legkedvezőbbek, ez jelenti a skála 100-as értékét, míg a zéruspontnak a csekély öngyulladási hajlamú [α-metil-naftalint](#) választották. A cetánszám tehát azt mutatja meg, hogy az adott dízelolaj öngyulladó-képessége hány százalék *cetán-alfa-metil-naftalin* elegy öngyulladó-képességének felel meg, szabványos vizsgálati körülmények mellett.

A közvetlen lepárlással kapott gázolaj cetánszáma (kb. 50-60) megfelel az elvárásoknak

Fűtőérték: 41.500 – 43.000 kJ, Lobbanási pont 100 °C, Öngyulladási hőmérséklet 1 bar nyomáson 350 °C.

**Diesel motorok üzemanyag ellátó rendszere.**

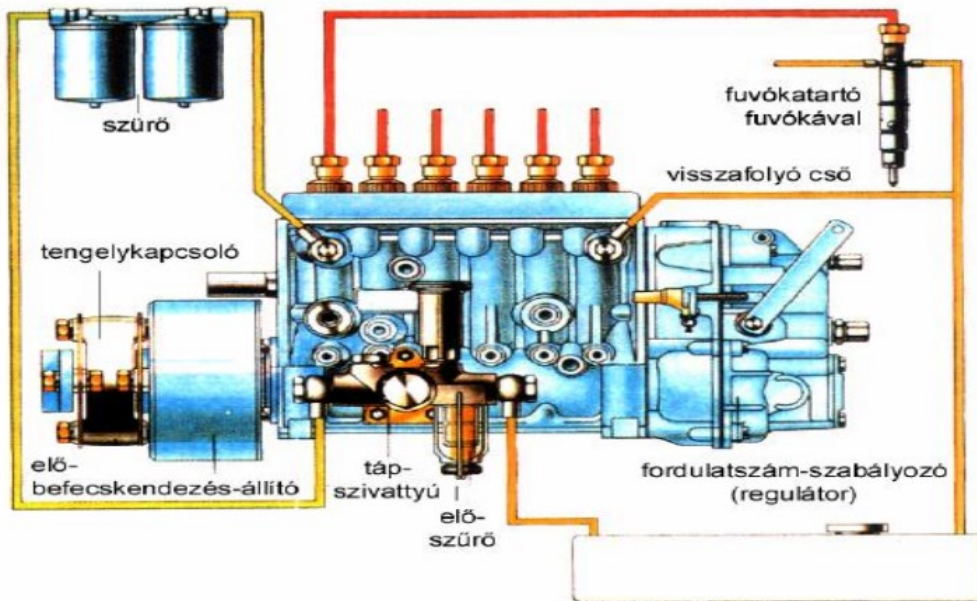




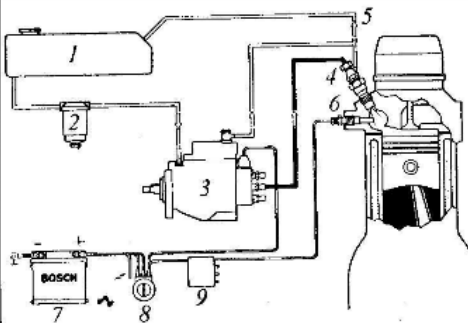
**Dízelmotor tüzelőanyag-ellátó rendszere**

1 tüzelőanyag-kivezetés; 2 beöntőnyílás; 3 a villamos szintjelző csatlakozója; 4 a tüzelőanyag-visszavezetés csatlakozója; 5 a tüzelőanyag-szűrő és a befecskendező-szivattyú csatlakozó csöve; 6 a tápszivattyút a tüzelőanyag-szűrővel összekötő cső; 7 tüzelőanyag-szűrő; 8 porlasztó; 9 résolaj-összekötő cső; 10 nyomócső; 11 motor; 12 automatikus előbefecskendezés-állító; 13 befecskendező-szivattyú; 14 tápszivattyú; 15 a tüzelőanyag-tartályt és a tápszivattyút összekötő cső; 16 befecskendező-szivattyú túlfolyóvezetéke

## Soros adagoló rendszer elemei



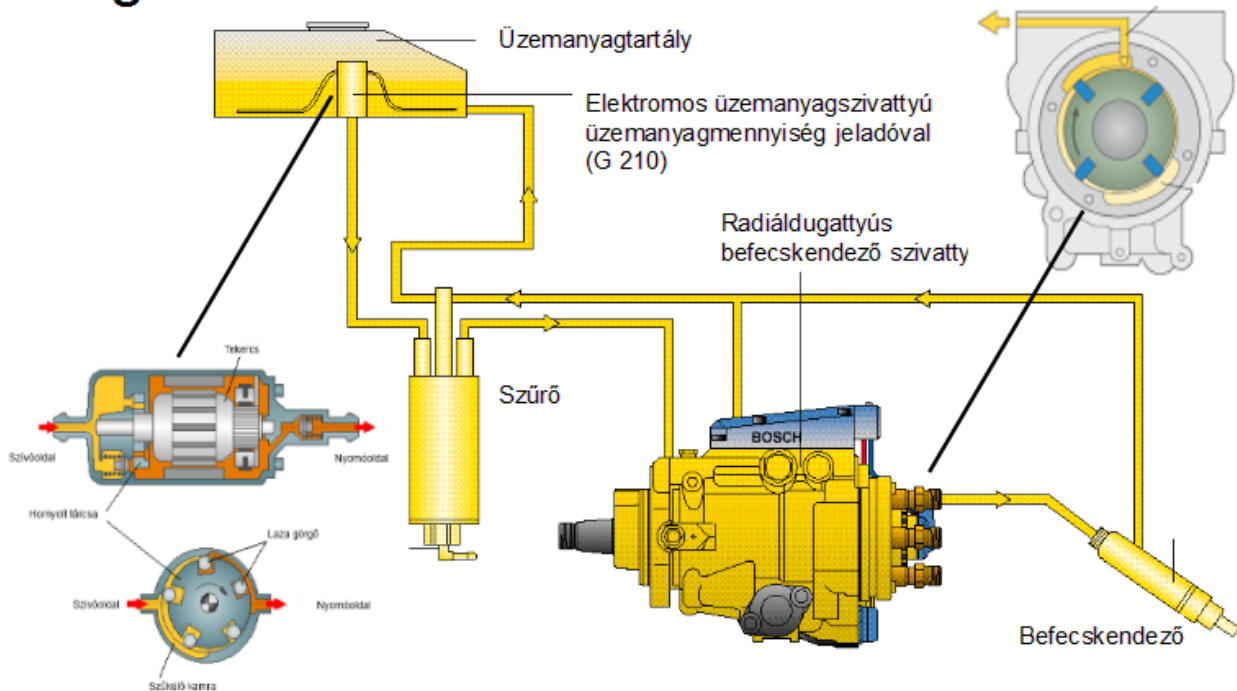
# Forgóelosztós adagolóval működő rendszer elvi felépítése



- 1 - Tüzelőanyag tartály
- 2 - Tüzelőanyag szűrő
- 3 - Forgóelosztós befecskendező szivattyú
- 4 - Dízel porlasztó
- 5 - Résolaj visszavezető cső
- 6 - Izzógyertya
- 7 - Akkumulátor
- 8 - Indítókapcsoló
- 9 - Izzítás vezérlő egység

- tápszivattyú a befecskendező szivattyúban - finomszűrő a tápszivattyú szívóágban.
- A tápszivattyú általában forgólapátos szivattyú, közvetlenül az adagolóba szállít p f(n) nyomással. Ezt felhasználják az előbefecskendezés állítására, esetleg korrekcióra és egyes típusokban a fordulatszám szabályozására is.
- Többlet mennyiség vissza a tartályba
- Befecskendezés a nagynyomású csöveken - dízel porlasztókon át
- A motor leállítás a befecskendezés megszüntetésével, elektromágneses leállító szeleppel lehetséges

# Forgóelosztós befecskendező rendszer



## A common rail kifejezés jelentése: közös nyomócsöves befecskendezés (Common Rail Diesel)

A common rail rendszer lényege, hogy a diesel üzemanyag nyomásának előállítását és a befecskendezést ebben a rendszerben szétvannak választva. Ennek a legnagyobb előnye, hogy az üzemanyag befecskendezésének nyomása a diesel motor fordulatszámától és a mennyiségétől függetlenül szabályozható.

A common rail rendszer működésének feltétele az elektronikus szabályozás, hiszen ennek hiányában az egyes részegységek összhangja nem lenne megvalósítható.

### **Nyomás előállítása a common rail rendszerben**

A common rail rendszerben a diesel üzemanyag egy úgynevezett nyomástárolóban várja a befecskendezés pillanatát. A kívánt nyomást egy a diesel motorról hajtott, állandóan üzemelő nagynyomású szivattyú állítja elő. Ez tartja az üzemanyag nyomását a motor fordulatszámától és a befecskendezett mennyiségtől függetlenül. A common rail rendszer előnye, hogy az állandó nyomásnak és hozamnak köszönhetően a nagynyomású szivattyú mérete és belső terhelése lényegesen kisebb, mint a hagyományos diesel befecskendező rendszerek esetében. Így a diesel szivattyú hajtása is kisebb terhelésnek van kitéve.

#### *A common rail rendszerek fejlődése*

A common rail befecskendező rendszerek (injektorok, porlasztók) az elmúlt egy-két évtizedben jelentős fejlődésen mentek keresztül.

A common rail indulásakor mágnestekercs működtetésű injektorok léteztek. A diesel motorokhoz szükséges extrém magas nyomások miatt a hagyományos szelepek nem alkalmazhatók, ezért egy bonyolult, hidraulikus szervórendszerű befecskendező szelepet dolgozott ki a Bosch.

Az utóbbi időkből megjelentek a piezoelektromos vezérlésű befecskendező szelepek is. Ezek nagy előnye a károsanyag kibocsátás csökkentése, de bonyolult vezérlési igényük miatt még nem terjedtek el széles körben.

#### *A common rail rendszerek javítása és alkatrészei*

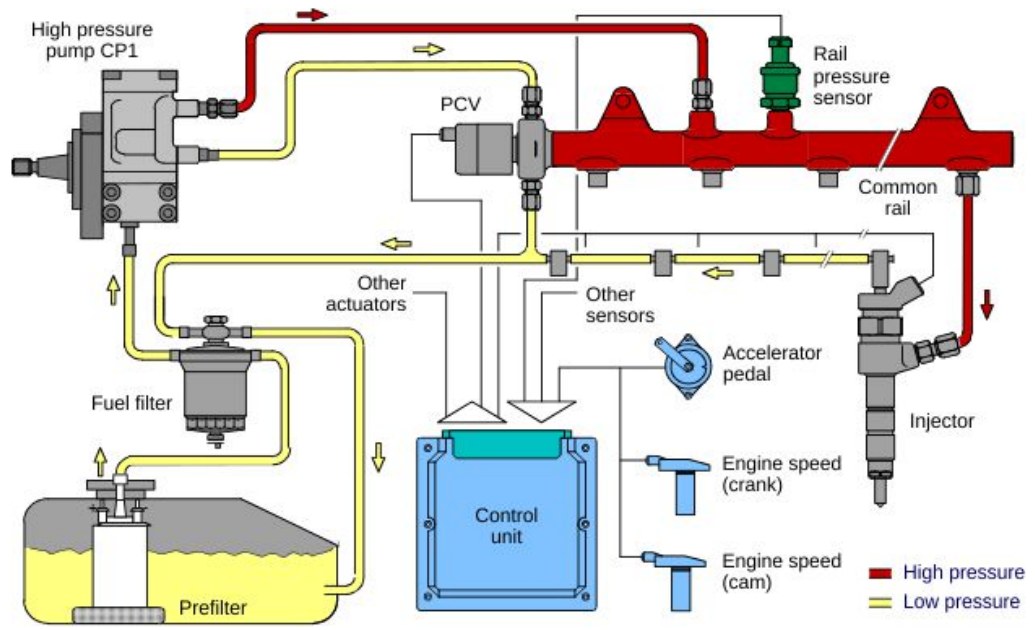
Minden common rail befecskendező szelepre igaz, hogy nagyon finoman, rendkívül kis tőrésel munkálják meg. Ennek következtében a common rail rendszer meglehetősen sérülékeny, alkotóelemeinek élettartama korlátozott.

A leggyakrabban cserére szoruló common rail alkatrészek

1. befecskendező porlasztó
2. kapcsolószelep (Delphi rendszerek esetében)
3. előszállító tápszivattyú
4. nagynyomású szivattyú

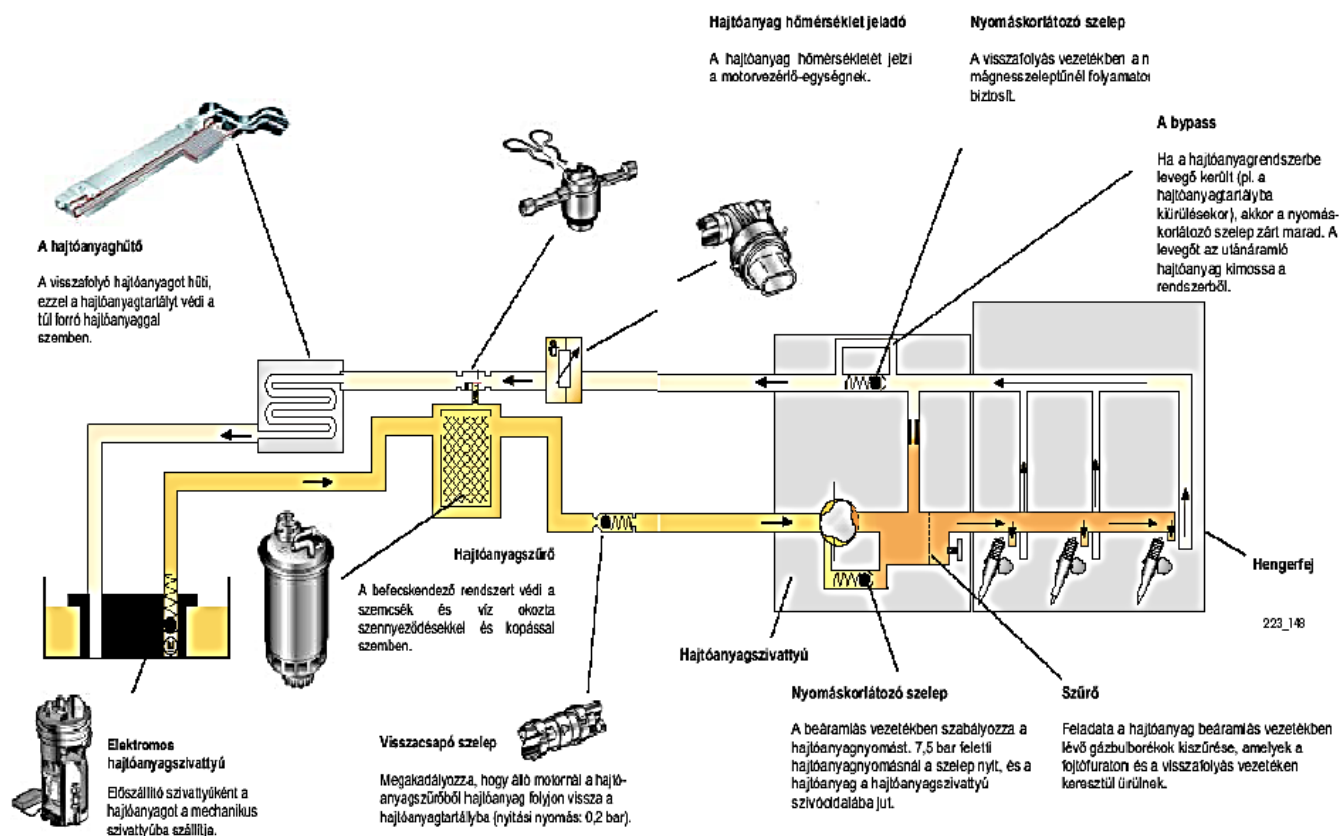
Ezek általában egyszerre szorulnak cserére, és előfordulhat, hogy a jármű „életében” többször is cserélni kell.

## **Common rail rendszer**





# 3 hengeres PDTDI rendszer



A PDTDI a német „pumpe düse einlage turbo direct injection” kifejezésből ered, amelynek magyar fordítása: „adagoló fúvóka turbó közvetlen befecskendezés”.

A PDTDI a VW csoport turbó dízel motorjaiban használt közvetlen befecskendező rendszer, amely minden egyes hengerbe külön kis befecskendező szivattyúval lövelli a diesel üzemanyagot. A PDTDI tehát a common rail rendszerrel szemben nem egy közös nagy nyomású szivattyúval állítja elő a diesel üzemanyag nyomását, hanem az adagoló és az injektor (befecskendező) egybeépítésével hengerenként oldják meg ezt a feladatot.

A PDTDI adagoló/porlasztó tehát az adagoló és az injektor egybeépítésével jött létre. Minden diesel hengerhez egy-egy ilyen elemet építenek be. A PDTDI adagolóelem dugattyúját egy bütykös tengely (általában a vezérműtengely) működteti.

A PDTDI rendszerben a befecskendezés pontos időpontját és a dózis nagyságát elektronikusan vezérelt mágnesszelep határozza meg.

## PDTDI diesel injektor rendszer előnyei

A PDTDI rendszer a hagyományos diesel adagolókhöz képest lényegesen nagyobb befecskendezési nyomást képes biztosítani (2000 bar a 900-1200 bar helyett). A PDTDI rendszer előnye, hogy mivel az adagolótól a porlasztókhoz vezető csövek elmaradnak, ezért a befecskendezés elektronikus (mágnes szelepes) szabályozással pontosabban időzíthető.

A modern PDTDI adagoló-porlasztó elem képes az ún. előzetes befecskendezésre is. Vagyis a fő befecskendezés előtt egy kisebb mennyiségű diesel üzemanyagot juttat a hengerbe, amivel előmelegíti a levegőt és egyenletesebbé teszi az égés folyamatát.

A PDTDI rendszer további előnye, hogy mivel a befecskendezési nyomás rendkívül magas, a porlasztás nagyon jó.

### **PDTDI diesel injektor rendszer hátrányai**

A PDTDI rendszer hátránya, hogy kivitelezése, javítása lényegesen drágább, mivel a hengerenkénti adagoló/befecskendező rendszer, illetve a mechanikus vezérlés megvalósítása magasabb költséget jelent pl. a common rail rendszerrel szemben, főként több henger esetén. További hátrány a nagy üzemi nyomás által okozott zaj, illetve a nagyobb mechanikai igénybevétel. A PDTDI elterjedését valójában mégsem ez hátráltatta, hanem az egyre szigorodó EU-s szennyező anyag kibocsátási szabványok, amelyek terén a PDTDI rendszerek nem képesek versenybe szállni a common rail diesel rendszerekkel.

Ráadásul a common rail rendszerek fejlesztésével a gyártók időközben hasonló üzemanyag nyomást képesek elérni, mint a PDTDI rendszerek, így azok használata nem jelent különösebb előnyt.

Ha az Ön autójában **PDTDI rendszer van**, és szervize megmondja, hogy pontosan melyik PDTDI alkatrésze van szüksége, akkor hívjon minket! Járművének azonosítása után máris pontos árat tudunk mondani Önnek a szükséges PDTDI alkatrész beszerzésére.

## 11. Milyen üzemanyag-ellátó rendszereket ismer a benzin üzemű motorok esetén? Beszéljen a gázüzemű motorokról!

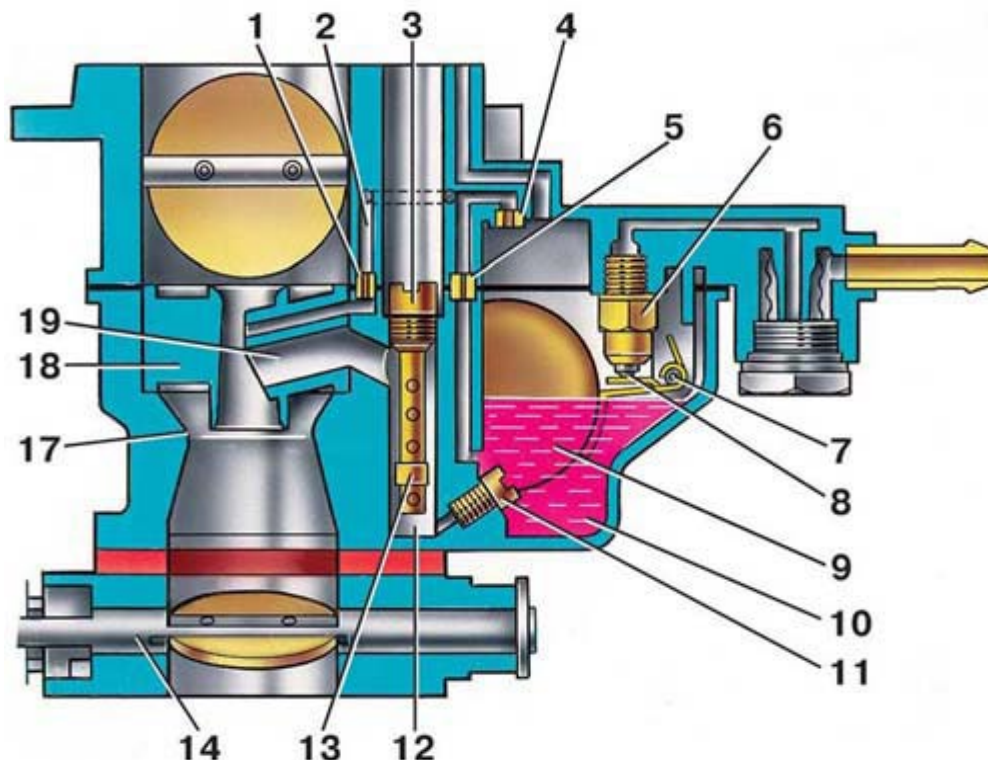
### Kulcsszavak, fogalmak

- Otto motorok működési elve.
- Benzin jellemzői, oktánszám meghatározása
- Benzines motorok üzemanyag ellátó rendszere.
- Karburátoros és befecskendező rendszerek.
- Benzin és levegő keverési aránya, optimális égés megvalósításának módja.
- Gázüzemű motorok üzemanyag ellátó rendszere.

### Karburátoros és befecskendező rendszerek.

A karburátor, más néven gázosító - a köznyelvben általában porlasztónak nevezik - Otto-motorok által igényelt levegő-üzemanyag keverék előállítására szolgáló szerkezet. A karburátort 1893-ban Bánki Donát és Csonka János találta fel. Kisebb, egyszerűbb motorokon és motorkerékpárokon ma is meg lehet még találni, de a gépkocsiknál gyakorlatilag az üzemanyag befecskendezés - melyet az 1950-es évek óta sikerült kereskedelmileg elfogadtatni - teljesen kiszorította. Motorkerékpárokon most is általánosan elterjedtek olcsóságuk és egyszerűségük miatt, és mert a befecskendező rendszer áramellátása nem mindig biztosítható egyszerűen.

A többhengeres motorok is általában egy porlasztóval rendelkeznek, de vannak kivételek.



Az első porlasztó valóban a fenti elvek szerint működött, de hiányosságai miatt később sok javítást és újítást alkalmaztak, hogy az eltérő üzemszempontoknak mindenben megfeleljen. Az ideális levegő-üzemanyag arányt a gazdaságos működés végett fent kell tartani különböző teljesítmények mellett, de szigorúan véve az egyszerű porlasztónál ezt mindössze egyetlen teljesítménynél lehet pontosan tartani. Hogy a porlasztó üzemét részteljesítménynél is

javítsák, különböző megoldásokat, például kiegyenlítő fűvókás (Zenith) vagy féklevegő-fűvókás (Solex) porlasztókat használtak.

További problémát jelentett, hogy alapjárat fordulatszámokon is biztosítani kell a megbízható üzemet, amikor az üzemi fűvókákon a kis áramlási sebesség miatt még nem áramlik hajtóanyag. Ilyenkor a fojtószelep zárva van, a levegő beáramlását egy másik nyíláson, vagy a fojtószelep részén keresztül biztosítják, és egy finoman beállítható üresjárat fűvóka szolgáltatja a megfelelő, **16:1 keverékarányt**.

A **hideg motor indításakorgazdagabbkeverékre** van szükség, mert a hideg csőfalra a beporlasztott üzemanyag egy része lecsapódik. A **kb. 3:1** keverékarányt a dúsítóval, köznapi néven szívatóval lehet elérni. Ezt korábban egy autóban kézzel kellett a vezetőlélesből állítani, és vigyázni kellett, hogy amikor a motor már felmelegedett, kiiktassuk. A korszerű megoldások automatikus szívatót használnak.

Gépkocsiknál fontos, hogy a motor **jólgyorsuljon**. Ehhez átmenetileg szintén gazdagabb keverék (**kb. 8:1**) **szükséges**. Ehhez gyorsító fűvókákat használnak, ezen keresztül csak a gázpedál hirtelen benyomásakor áramlik üzemanyag.

Alapjáraton amikor motorfékot használunk, - tehát a fordulatszám nagy, a fojtószelep pedig zárva van - az alapjárat rendszer működése felesleges, egy membránnal vezérelt túszelep az üzemanyagot elzárja innen, a fogyasztás csökkentése miatt.

Repülőgépmotoroknál és nagy tengerszint feletti magasságon üzemelő Otto-motoroknál további probléma, hogy a levegő sűrűsége kisebb, tehát egy magassági korrektorral az üzemanyag mennyiségét - aminek a sűrűsége nem csökken a magassággal - a légnyomás-esséssel arányosan csökkenteni kell.

A karburátor érzékeny a helyzetváltozásokra is, az úszóházból az üzemanyag csak egy bizonyos helyzetben áramlik pontos mennyiségben. Amikor a járművel együtt megbillen, akkor olyan helyzet áll elő, mintha az úszó által beállított szint megváltozott volna. Ezért az úszóházat a járművön a szívócső vonalában jobbra, vagy balra tervezik, mert az oldaldőlés általában csekély és az emelkedőn vagy lejtőn haladáskor a relatív szint nem változik.

Repülőgépeknél a nagy szögelfordulással járó manővereket (orsó, bukórepülés, és meredek emelkedés) nem is teszi lehetővé, a motor leáll. A jelentős függőleges gyorsulások is lehetetlenné teszik a megfelelő szint úszó-beállítását, mert nem csak az úszó súlya hat a túszelepre, hanem a tehetetlenségi erő is, az üzemanyag sűrűsége pedig közben nem változik.

A motorok fogyasztásának csökkentése és a környezetvédelmi előírások szigorítása szükségessé tette a porlasztók kiváltását pontosabb eszközökkel. Ezért ma gyakorlatilag kiszorítják a befecskendezéses rendszerek a hagyományos porlasztókat.

A szűrők a járműgyártók ajánlásainak megfelelően készülnek. A felhasználási területtől függően a szűrőanyagok szerves, vagy szintetikus anyagokból készülhetnek, hatékony üzemanyag szűrés és víz szeparációs képesség jellemzi őket.

Többféle típusú üzemanyagszűrőt ismerünk. Ezek közül a leggyakoribbak a dobozos szűrők (felcsavarozható, vagy csatlakozókkal kapcsolódik az üzemanyag ellátó rendszerhez), amelyek doboza galvanizált korróziómentes fémből készülnek, illetve a szűrőházakba szerelhető szűrőbetétek.

### Benzin befecskendező rendszerek:

#### 1. központi befecskendezés:

A korai, vagy hagyományos befecskendezési rendszereket két csoportba oszthattuk:

- fojtószelep házban elhelyezett központi befecskendezős

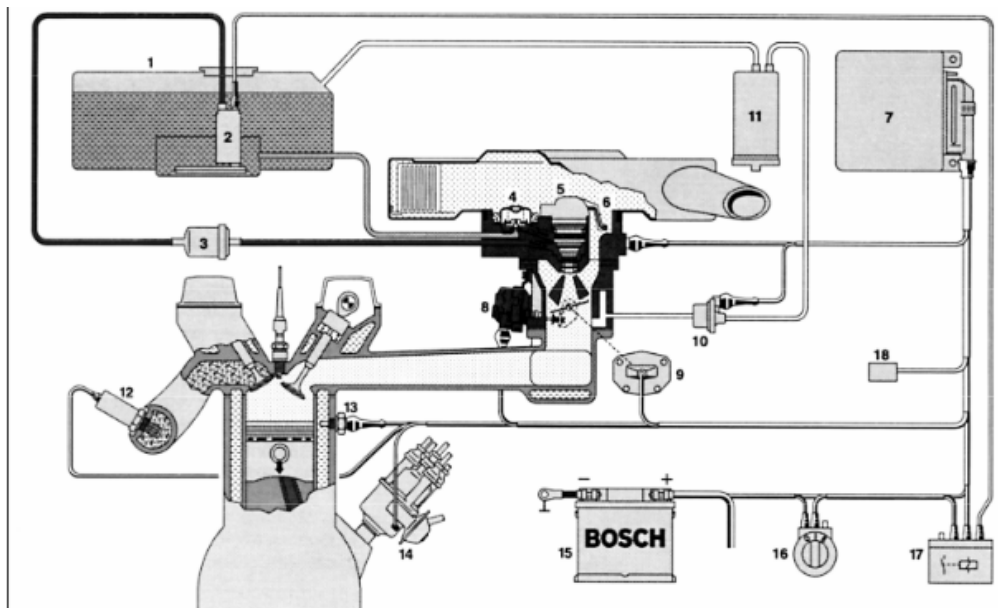
- szívócsőben elhelyezkedő injektoros

A fojtószelepházban elhelyezett központi befecskendező esetében a karburátorhoz hasonlóan a beömlő öntvénybe került beporlasztásra az üzemanyag. Ezek viszonylag olcsón gyártható rendszerek voltak, de nem mellőzték a karburátoros megoldás néhány negatívumát. Az üzemanyagnak a levegővel együtt végig kellett utaznia a teljes szívóöntvényen, így azt igen egyszerűre kellett megtervezni. Csak néhány kanyarulat elhelyezése a beömlő csatornákon és az üzemanyag egy része máris annak falára lecsapódva válhatott ki a benzin/levegő keverékből. Éppen ezért a hengereként eltérő alakú csatornák miatt eltérhetett az egyes hengerekbe jutó keverék benzin/levegő aránya.



A szívócsőben elhelyezkedő injektorok ezzel szemben egészen a szívószelepek előtti, már a hengerfejben elhelyezkedő szívócső szakaszba porlasztják az üzemanyagot. Ez lehetővé tette, hogy az így csak levegőt szállító szívócsövet tetszőleges hosszúságúra és alakúra tervezzék meg. Ezzel pedig javítani lehetett a hengerek töltési hatásfokát, azaz a teljesítmény és takarékosági mutatók is kedvezőbbek.

## **Mono – Jetronic rendszer**



- |                                 |                                |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 1 – Tüzelőanyag-tartály         | 10 – Regenerálószelep          |
| 2 – Szivattyú                   | 11 – Benzingőztároló           |
| 3 – Szűrő                       | 12 – Lambda-szonda             |
| 4 – Nyomásszabályzó             | 13 – Motorhőmérséklet érzékelő |
| 5 – Befecskendezőszelep         | 14 – Gyújtáselosztó            |
| 6 – Levegő-hőmérséklet érzékelő | 15 – Akkumulátor               |
| 7 – Elektronikus irányítóegység | 16 – Gyújtáskapcsoló           |
| 8 – Fojtószelep-állító          | 17 – Fő- és szivattyúrelé      |
| 9 – Fojtószelep potenciométer   | 18 – Diagnosztikai csatlakozó  |

### Közvetlen vagy direkt befecskendezés:

Direkt befecskendezés esetén az injektorok az üzemanyagot közvetlenül a hengerekbe fecskendezik a szívócső helyett. A befecskendezők (injektorok) elhelyezésében ez csak egy kis változást jelent, de már ez a lépés is nagyban csökkenti azokat a felületeket, melyekkel érintkezésbe kerülhet gyújtás előtt az üzemanyag. Ha az üzemanyag érintkezésbe kerül a hengerek falával, és a szívószelepek hátoldalával vagy a szívócsővel, akkor valamennyi része apró cseppekben lecsapódik. Az üzemanyag a hengerekben viszont csak a porlasztva ég le, így az üzemanyag egy része elégtelenül hagyja el az égéstérét. A direkt, vagy közvetlen befecskendezés csökkenti ennek lehetőségét.

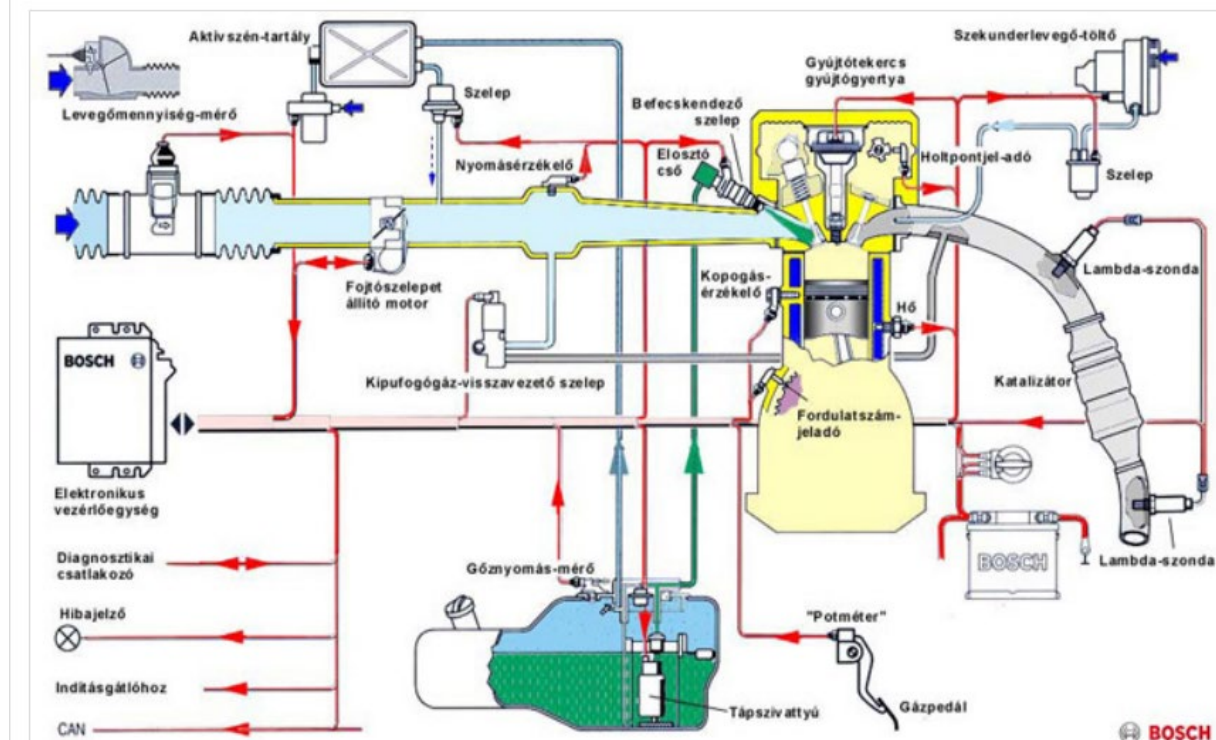


A közvetlen benzin befecskendezés lényegesen nagyobb nyomáson juttatja be az üzemanyagot az égéstérbe. Néhány rendszer 130-210 Bar tartományban dolgozik. A nagyobb nyomás hatására az üzemanyag szinte köddé válva hagyja el a befecskendezőket, majd gyorsan párává alakul.

Az örvénykeltő égéstér kialakítások és/vagy a turbófeltöltés gyakran párosulnak a közvetlen benzin-befecskendezéssel, hogy az üzemanyag gyorsabban keveredjen a levegővel. Nagyobb



teljesítmény, jobb fogyasztási adatok és fokozottabb működési kontroll teszik a direkt befecskendezést a jövő lehetőségévé a benzines erőforrások számára.

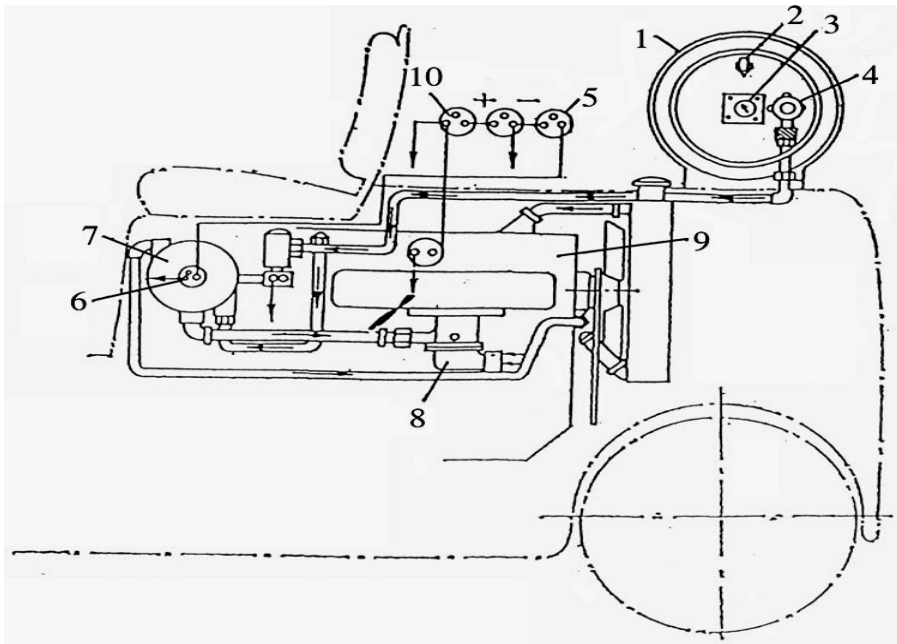


### Benzin és levegő keverési aránya, optimális égés megvalósításának módja.

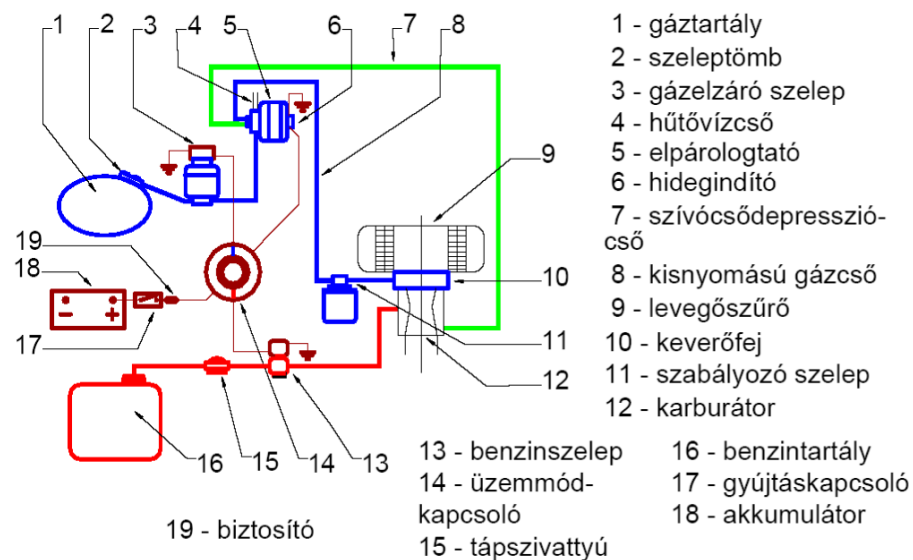
Tehát, a benzin tökéletes égésének van egy ideális aránya, egész pontosan tömegaránya. Ezt fontos hangsúlyozni, mivel a mindenki által kívülről fűjt 1:14.7-es arány nem térfogat-, hanem tömegarány. Szám szerint, **1kg benzin elégetéséhez 14.7kg levegő szükséges.**

### A gázüzemű motorok üzemanyag ellátó rendszere:

- gáztartály (1): 30-35 bar nyomású.
- biztonsági szelep (2): A tartályban levő nyomás (pl. felmelegedés miatt) növekedése esetén önmagától nyit és a gázt kiengedi.
- szintjelző műszer (3): A tartályban levő gáz mennyiségének ellenőrzésére.
- biztonsági szelep (4): A rossz tömítés miatt megszökő gáz mennyiségének növekedése esetén az elvezető csövet lezárja.
- indítógomb (5)
- indító mágneskapcsoló (6)
- párologtató (7)
- különleges porlasztó (reduktoros)(8)
- motor (9)
- gyújtáskapcsoló (10)

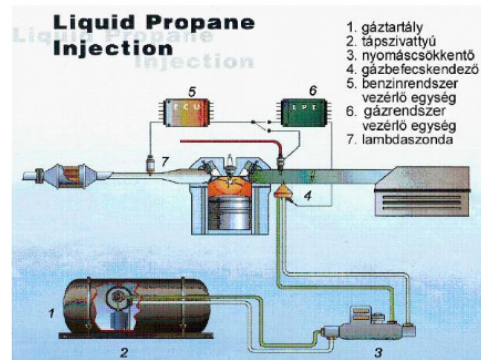
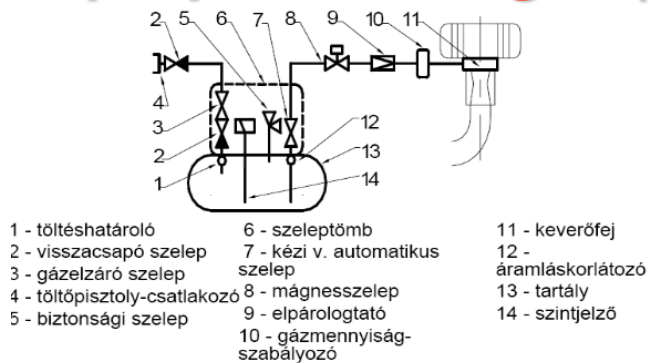


## Benzinmotor LPG gáz rendszer





# A propán-bután gáz (LPG)



- Olyan gázelegy, amely a kőolaj és a földgáz kísérője vagy a kőolaj-feldolgozás különböző eljárásainak kísérőterméke.
- A PB szénhidrogének elegye. Fő alkotói a propán és az n-bután, egyéb komponensei pedig az i-bután, pentán, etán, propén és butének, valamint kéntartalmú szagosító adalékok, amelyeket biztonsági okokból kevernek a gázhoz.
- Környezeti körülmények között gázhalmazállapotú de már kis nyomáson cseppfolyósítható. (4-5 bar)

## 12. Milyen teendői vannak a gépkezelőnek a munka megkezdése előtt a munkaterülettel kapcsolatban? Beszéljen a gépnapló vezetéséről!

### **Kulcsszavak, fogalmak**

- Munkaterület felmérésének szabályai
- Munkaterület biztosítása
- Teher helyének meghatározása, előkészítése
- Szállítási, anyagmozgatási útvonal kijelölése.
- Munkagép napló ismertetése, vezetése.

### **Teher helyes mozgatása**

- A gépet csak a használati utasításban leírt módon szabad üzembe helyezni.
- Minden mozgás megkezdése előtt hangjelzéssel figyelmeztetni kell a gép hatókörzetében tartózkodókat.
- A gép kezelője felelős a kötöző által alkalmazott teherfelvevő eszköz helyes megválasztásáért, a függesztés helyes módjáért, a kötöző munkájáért, amennyire azt munkahelyéről megítélheti.
- Az emelést illetve szállítást csak akkor kezdheti meg, ha a felerősítés biztonságos és az emelés senkit sem veszélyeztet.
- Nem végezheti a munkát addig, amíg a teher veszélyes körzetét az ott tartózkodó személyek el nem hagyták.
- Az irányítótól kapott jelzés végrehajtását meg kell tagadni, ha ellentétes a szabállyal, vagy a használati utasítással, illetve megítélése szerint az balesetet vagy anyagi kárt okozhat.
- A megemelt terhet csak olyan útvonalon és magasságban szállíthatja, hogy ne veszélyeztesse az élet- és vagyónbiztonságot.
- Köteles üzem közben a rakodógép helyes működését figyelemmel kísérni.
- Ha olyan hibát észlel, ami veszélyezteti a gép vagy a körülötte dolgozók biztonságát, köteles a terhet azonnal lerakni és az emelőgépet leállítani.
- Üzemeltetés befejezésekor a terhet és a teherfelvevő eszközt le kell tenni, a géppel beállni a kezelési utasítás szerinti helyre, motort leállítani, szélterhelés miatti elmozdulás ellen biztosítani, illetéktelen üzembe helyezést megakadályozni.

### **A teher helyének előkészítése**

Meg kell vizsgálnunk a következőket:

- Letehetjük-e a terhet arra helyre?
- Megfelelő-e a stabilitása, teherbírása?
- Van-e elegendő hely a megközelítésre, lehelyezésre?

Szükség esetén alátétfaakat is alkalmazhatunk, melyre rátehetjük azokat az árukat, melyek nincsenek raklapra téve. Ha kiékelés szükséges elő kell készítenünk az ékeket, rögzítő elemeket.

### **Teherelhelyezés, rakatképzés szabályai**

Anyagokat terjedelmük, fajtájuk, alakjuk, súlyuk, mennyiségük, egyéb fizikai és vegyi tulajdonságuk, egymásra hatásuk, a taroló hely megengedhető maximális teherbírása és a tűzrendészeti és a környezetvédelmi előírások figyelembevételével, veszélymentesen kell tarolni.

A rakodási helyet előre ki kell jelölni

Anyagok, tárgyak tárolásánál biztosítani kell azok veszélymentes lerakásának és elszállításának a lehetőségét.

Elcsúszás, elmozdulás elborulás ellen biztosítani kell a rakatot.

Öngyulladásra hajlamos ömlesztett anyagoknál biztosítani kell a szellőzést.

Meg kell akadályozni az ömlesztett anyag szétterülését.

Sérült anyagot, göngyöleget a rakatban elhelyezni nem szabad, tarolásukról külön kell gondoskodni.

Olyan anyagokat, amelyekből hegyes, éles részek (pl.: szegek) állnak ki, tarolás előtt ezektől mentesíteni kell, vagy veszélymentes tarolási módot kell biztosítani.

Közlekedő útra, kijárat, vészkiárat, elektromos kapcsolószekrény elé még ideiglenesen sem pakolunk semmit.

A rakodás veszélyes körzetében nem tartózkodhat senki.

Szabadban való tárolás esetén az anyagokat óvni kell az időjárási viszontagságtól.

Fűrészáru (palló, deszka, lécs, stb.) rakatokban történő tárolásnál az egyes sarokban csak azonos vastagságú anyagok lehetnek. A rakatok szélessége a rakatmagasság 0,6 - szeresénél kevesebb nem lehet.

Szükség esetén alkalmazzunk alátét fákat, párnafákat.

### **Szállítójármű megrakásának folyamata, szabályai**

A szállítójármű megrakását csak abban az esetben kezdheti el a gépkezelő, ha az megfelelően rögzítve van. A szállítójárműben nem tartózkodhat senki, kivéve, ha a jármű fülkéje megfelelő védelemmel el van látva a ráeső teher ellen. (pl.: dőmperek)

A megrakásnál ügyelni kell, a helyes súlyeloszlásra, és figyelembe kell venni a jármű terhelhetőségét is. Gondoskodni kell a leszóródás megakadályozásáról.

### **Tiltott teher lehelyezési helyek**

Terhet még ideiglenesen is tilos letenni:

- tűzcsap, tűzoltó készülék elé
- vészkiárat elé
- közlekedési útvonalra
- főkapcsoló, kapcsolószekrény elé
- kijárat, bejárat lépcső elé
- aknafedőre
- nem megfelelő teherbírású, stabilitású helyre
- olyan helyre, ahol eltakarja a munkavédelmi jelzéseket feliratokat.

### **Munkagépnapló vezetése. (Nem kötelező, a munkavédelmi ellenőrzések során nem kéri)**

Az munkagépnaplót naprakészen kell vezetni és a **berendezésnél (gépnél)** kell elhelyezni.

A munkagépnaplót mindig a műszak megkezdése előtt kell kitölteni.

#### **Be kell írni:**

- dátum (esetleg műszak)
- üzemóra állás
- a műszakos vizsgálat eredményét ( műszak kezdés, átadás-átvétel, műszak vége )
- az esetleges hibákat
- aláírás az ellenőrző személy részéről.

### 13. Milyen nyomófolyadékokat alkalmazhatunk a hidraulikus szerkezetekben? Beszéljen a hidraulikus rendszer energiaellátó részéről!

#### Kulcsszavak, fogalmak

- Víz, emulzió és a hidraulika olajok előnyös és hátrányos tulajdonságai.
- Hidraulika olajok emberre veszélyes tulajdonságai.
- Környezetre gyakorolt hatások.
- Tartályok anyaga, kialakítása, részei.
- Szivattyúk fajtái felépítésük, működésük.
- Csővezetékek, tömlők jellemzői.
- Szűrők méretei, elhelyezése.
- Hűtők működése.
- Különböző elemek rajzi jelölései.

#### Nyomófolyadékok

Nyomóenergia átvitelére alapvetően minden folyadék alkalmas lenne. Mivel a hidraulikus berendezések munkafolyadékaitól egyéb tulajdonságokat is megkövetelünk, ez, a szóba jöhető folyadékok számát jelentősen korlátozza.

A víz, mint munkafolyadék alkalmazása jelentős problémákat vet fel a korrózió, a forráspont, a fagyáspont, a hígfolyósság és a kenőképesség miatt.

Emulzió: víz és olaj keveréke, mely tulajdonságait tekintve kedvezőbb a víznél. (pl.: kenést ad nem korrodál olyan mértékben, stb.)

Az **ásványolaj bázisú folyadékok** – hidraulika olajnak nevezzük őket - a normál követelményeknek (pl. szerszámgépekben) a legmesszebbmenőkig megfelelnek. Alkalmazási részarányuk igen magas.

Olyan hidraulikus berendezésekben, ahol a tűzveszély nagy, nem, vagy nehezen gyúlékony munkafolyadékok szükségesek. A fenti alkalmazásoknál fennáll a veszélye, hogy az ásványolaj bázisú folyadékok sérülések, vezetéktörések miatt az erősen felmelegedett fémrészeken meggyulladnak. Az ásványolaj bázisú olajtermékek helyett ezekben az esetekben vízzel vagy szintetikus olajokkal létrehozott olajkeverékeket használnak.

#### Munkafolyadék feladatai

A hidraulikus berendezésekben alkalmazott munkafolyadékoknak különböző feladatokat kell teljesíteni:

- nyomásátvitel;
- mozgó géprészek kenése;
- hűtés, azaz az energiaátalakulásból (nyomásvesztés) keletkező hő elvezetése;
- a nyomáscsúcsok okozta lengések csökkentése;
- korrózióvédelem;
- levált anyag részecskék eltávolítása;
- jelátvitel.

#### A munkafolyadék fajtái

A két csoporton belül - hidraulikaolajok és nehezen meggyulladó munkafolyadékok – még különböző tulajdonságokkal rendelkező fajták vannak. A tulajdonságokat az alapfolyadék és a kis mennyiségben belekevert adalékanyag határozza meg.

A hidraulikaolajokat tulajdonságaiknak és összetételüknek megfelelően osztályba soroljuk:

- Hidraulikaolaj HL

- Hidraulikaolaj HLP
- Hidraulikaolaj HV.

Jelölésükben a H a hidraulikaolajat, a további betűk az alkalmazott adalékanyagot jelölik. A betűjelöléseket kiegészíti a **viszkozitás jelölése** (ISO viszkozitás osztályok).

### **Tulajdonságok és követelmények**

Hogy a hidraulikaolajok a fenti feladatnak eleget tudjanak tenni, az adott üzemi viszonyok támasztotta tulajdonságoknak kell megfelelniük.

Ezekhez az anyagtulajdonságokhoz tartoznak:

- lehetőleg kis sűrűség;
- csekély összenyomhatóság;
- nem túl alacsony viszkozitás (kenőfilm);
- jó viszkozitás-hőmérséklet viszony;
- jó viszkozitás-nyomás viszony;
- jó öregedésállóság;
- nehezen éghető;
- ne károsítson más anyagokat.

További követelményeknek is meg kell a hidraulikaolajaknak felelniük:

- levegő kiválasztás;
- habképződés mentesség;
- hidegállóság;
- kopás- és korrózióvédelem;
- vízkiválasztó képesség.

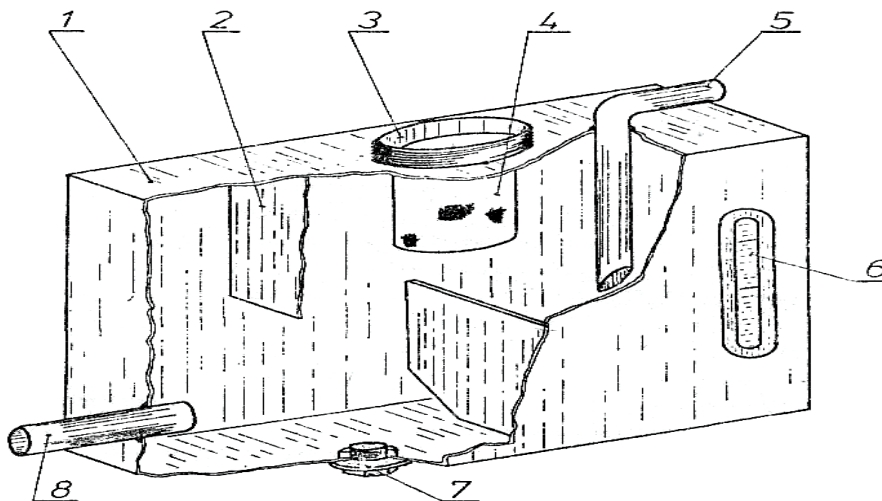
A hidraulikaolajok legfontosabb megkülönböztető jegye a viszkozitás.

### **Hidraulika olajok emberre veszélyes tulajdonságai.**

- A megengedettnél nagyobb nyomás károsíthatja a rendszer elemeit, és komoly baleseti veszélyforrás lehet.
- Az üzemi hőmérsékletű munkafolyadék komoly égési sérüléseket okozhat a dolgozónak.
- A kifolyt hidraulika olaj csúszásveszélyes.
- Irritáló hatású

### **Környezetre gyakorolt hatások.**

- Környezetszennyező a kifolyt folyadék.
- A fáradtolaj veszélyes hulladék, gyűjtéséről, szállításáról, újrahasznosításáról gondoskodni kell.



1. köpeny, 2. hullámtörő lemez, 3. beöntő-nyílás, 4. szűrő, 5. visszafolyó vezeték,  
6. kémlelő-ablak, 7. leeresztő csavar, 8. szívócső
- 2.

Egy hidraulikus berendezés tartálya több feladatnak tesz eleget.

- . Befogadja és tárolja a berendezés üzeméhez szükséges nyomófolyadékot;
- . Elvezeti a veszteségi hőt;
- . Benne létrejön a levegő, víz és a szilárd anyagok kiválasztása;
- . Ráépíthető egy, vagy több szivattyú, a meghajtómotor, valamint a további hidraulikaelemek, mint szelepek, tárolók stb.

A korábban részletezett feladatokból adódnak a tartály felszereléseinél figyelembe veendő irányelvek.

A tartály nagysága függ:

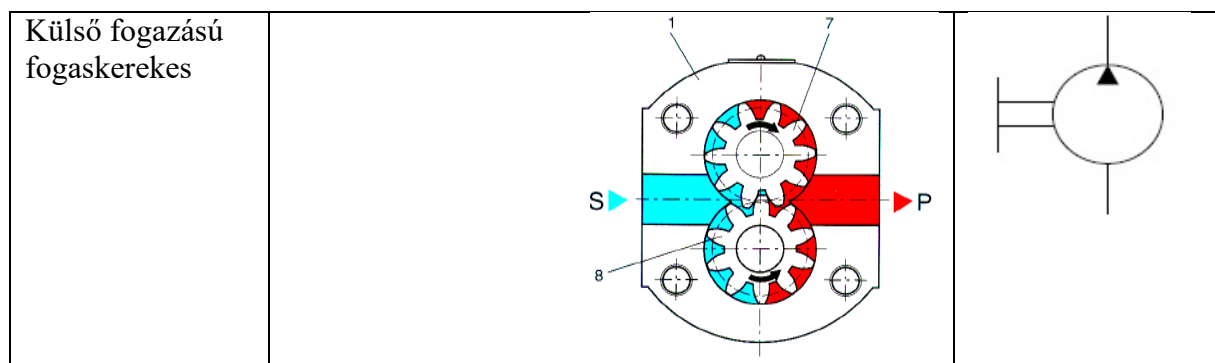
- a szivattyú szállítási mennyiségétől . az üzemelésből adódó hőfejlődéstől, összefüggésben a max. megengedett folyadék hőmérséklettel
- a folyadéktérfogat max. lehetséges különbségétől, ezt a felhasználók (henger, tárolók)

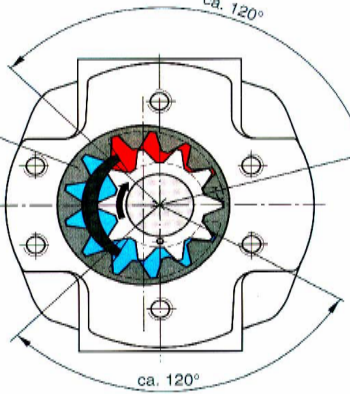
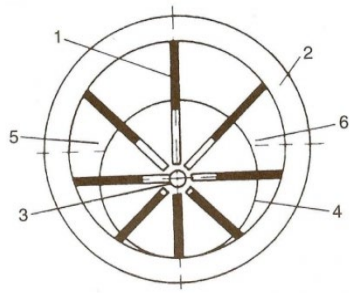
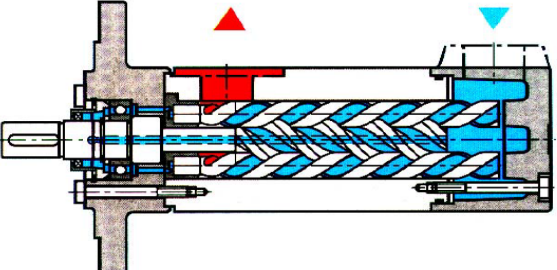
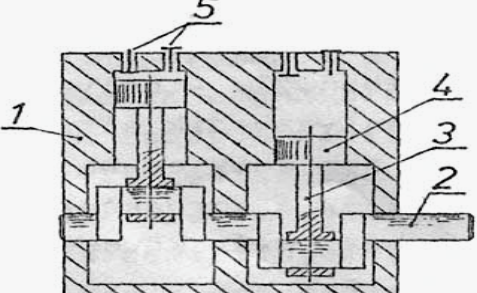
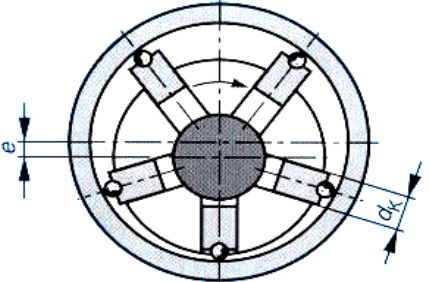
### Szivattyúk fajtái felépítésük, működésük.

Feladata: a rendszer működtetéséhez szükséges folyadékmennyiség szállítása megfelelő nyomáson.

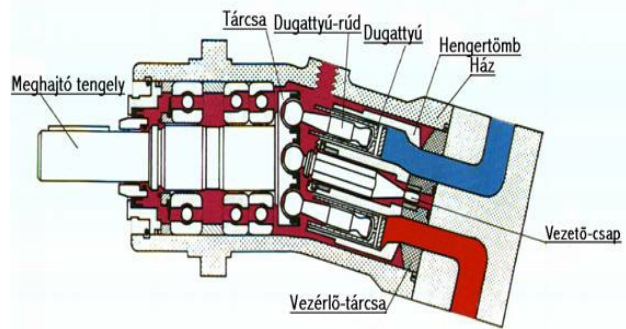
A hidraulikában a térfogat kiszorítás elvén működő szivattyúkat alkalmaznak főleg.

**Szivattyú:** egy energia-átalakító, mechanikus energiát hidrosztatikus vagy hidromechanikus energiává alakítja .



Belső fogazású	
Lapátos	
Csavarorsós	
Soros dugattyús	
Radiáldugattyús	

Axiáldugattyús

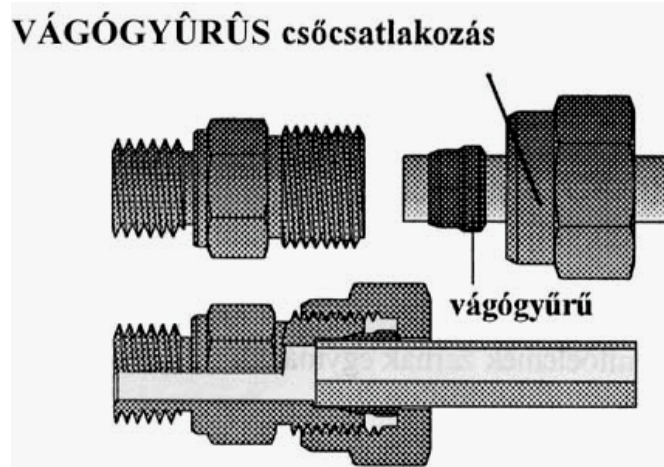


Csővezetékek, tömlők jellemzői.

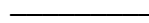


*Hajlékony vezeték (tömlő)*

1. belső tömlő (szintetikus gumi),
2. betét (fémszövet vagy textil),
3. külső gumiréteg



Húzott acélcső.

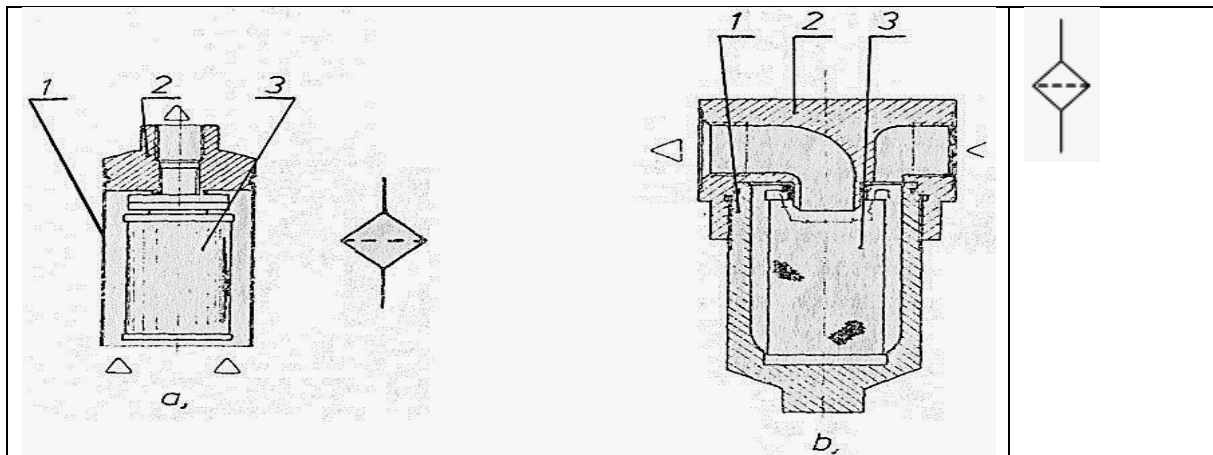


**Szűrők méretei, elhelyezése.**

**Szűrők:** a folyadékból a szennyező anyagot eltávolítják, tárolják és folyamatos folyadékáramlást biztosítják

- huzalszövet szűrő
- műanyag-szálal szűrő
- fém-szálal szűrő





*Szívó- és nyomó-ági szűrő* 1. szűrőház, 2. fedél, 3. szűrőpatron  
**a.** szívó vezetékbe épített szűrő, **b.** nyomóvezetékbe épített szűrő

### Hűtők működése.

<p>Két típusú hűtőt különböztetünk meg:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- folyadékűtő (a jobb hőelvezetés érdekében az olajhűtő csövet egy vízzel tele</li> <li>- léghűtéses (olyan , mint a gépjárművéké)</li> </ul>	
--	--

## **14. Milyen szélsőséges időjárási viszonyokat ismer? Beszéljen a gépek szélsőséges időjárási viszonyok mellett történő üzemeltetéséről!**

### **Kulcsszavak, fogalmak**

- Szélsőséges hőmérsékleti viszonyok melletti üzemeltetés.
- Gépek működtetése erős esőben vagy hóesésben.
- Szél káros és veszélyes hatásai.
- Gépek tárolása, ezen körülmények között.

### **Szélsőséges üzemeltetési viszonyok.**

Főleg a hideg időben történő motorindítás szokott problémát jelenteni. Diesel motorok esetében fokozottan figyelni kell az égéstérben lévő levegő előmelegítésére, mely történhet kétszeri izzítással. Ha a levegő előmelegítése nem elégséges hidegindító sprét alkalmazunk.

Az akkumulátor kapacitás értéke is nagymértékben csökkenhet hideg hatására, mely szintén indítási problémákat okozhat. Ezt a problémát segédakkumulátor alkalmazásával oldhatjuk meg. A segédakkumulátor névleges feszültség értéke egyezzen meg az indító akkumulátor névleges feszültség értékével, melyet párhuzamos kötéssel kötünk be az indító akkumulátor áramkörébe (bikázás).

Téli átállásnál fokozott figyelmet kell fordítani a fagyálló hűtőfolyadék ellenőrzésére. Hidraulika rendszerünkben, ha nyári üzemeltetésű hidraulika folyadék van, ki kell cserélni télire.

### **Szélsőséges környezeti hatások alatti munkavégzés szabályai:**

Amennyiben erős hóesés, köd vagy más időjárási vagy környezeti hatások miatt a teher vagy a közvetlen környezet a teljes szállítási folyamat alatt már nem figyelhető meg, vagy az irányítási jeleket már nem lehet egyértelműen felismerni, az emelőgép üzemét le kell állítani.

### **Szél káros és veszélyes hatásai**

Szabadban üzemelő emelőgépet - ha a gyártó az emelőgép használati utasításában, a gépkönyvében ettől eltérően nem rendelkezik, vagy szerelési technológia alacsonyabb határt nem állapít meg - csak legfeljebb 18 m/s szélsősebesség határig szabad üzemeltetni.

Az üzemi vagy területi szél előrejelzés esetén az emelőgép üzemét úgy kell leállítani, hogy az emelőgép szükséges biztonsági intézkedéseit a megengedett szélsősebesség elérése előtt végre lehessen hajtani.

### **Érős eső veszélyei.**

- Az erős esőzés miatt a talaj felázik és a nehéz munkagépek elsüllyednek.
- A gépek letalpalása nehezzé, akár lehetetlenné is válik.
- Látási viszonyok romlanak.
- Omlásveszély fellépése.
- Gép beázása miatt fellépő hibák.

### **Hóesés veszélye, teendők hóesés esetén.**

- Külső környezet lehülése miatti előmelegítés.
- Közlekedési sebesség csökkentése az útviszonyok miatt.
- Gép elakadása.
- Gép, géprészek lefagyása.
- Folyadékok, kondenzátumok belefagyása a rendszerbe. Kondenzátumok gyakoribb ürítése.

### **Az alacsony hőmérséklet hatása az üzemanyagra.**

A hideg hatására a teljes üzemanyagellátó rendszerben kiváló sűrű **paraffin eltömi a gázolajsűrítőt**, és hiába jó az akkumulátor és a befecskendező rendszer, a motor nem indul. A helyzet manapság már korántsem olyan súlyos, mint évekkel ezelőtt volt, amikor évszakoktól függetlenül mindig ugyanolyan adalékolású gázolajat kínáltak a benzinkutak

### **Indítás megkönnyítésének műszaki lehetőségei szélsőséges üzemviszonyoknál. (diesel motor esetén)**

- Izzítás
- Télen hidegindító spray,
- Olaj és hűtőfolyadék előmelegítő berendezések alkalmazása
- Téli üzemanyag használata, ami azt jelenti, hogy másként van adalékolva.
- Kipufogó szelep kitámasztása
- Ottó motorral történő indítás dízel motoroknál.

### **Gépek tárolása, ezen, körülmények között.**

A gépek szabadban való tárolása esetén óvni kell a környezet, károsító hatásai ellen. A fedett tárolók (oldalfal nélküli) létesítése sokat véd a környezeti hatások ellen. Ha nincs lehetőség ilyen tárolók létesítésére, akkor a gép takarásával, ponyvák alkalmazásával védhetjük meg a gépeket az időjárási viszontagságoktól.

A szélterhelés ellen a gépeket szélvédett helyen tároljuk. Toronydaruk esetében biztosítani kell a szabadon elfordulást.

Vagyonvédelmi szempontból a gépeket lezárva, lehetőleg zárt telephelyen őrizzük.

## 15. Beszéljen a hidraulikus rendszerben található irányító elemekről! Milyen biztonsági elemek találhatóak egy hidraulikus rendszerben?

### Kulcsszavak, fogalmak

- Útmeghatározó elemek, fajtái, működésük.
- Mennyiségmeghatározó elemek, kialakításuk, feladatuk.
- Nyomásmeghatározó elemek fajtái, működési elvük.
- Biztonsági elemek.
- Különböző elemek rajzi jelölései.

### Útmeghatározó elemek, fajtái, működésük.

Az útváltó, vezérlő szelep

Feladata: a folyadék áram irányának szabályozása, azaz a folyadék merre, melyik térrészbe, munkahengerbe stb. áramoljon (vagyis a gép milyen mozgást végezzen).

2/ 2 útszelep	
3/2 útszelep	
3/3 útszelep	
4/3-útszelep	

### 1. Tolattyús útváltók

A tolattyús útváltók egy nagy pontossággal házfuratba illesztett mozgatható tolattyúval készülnek. A ház anyaga többnyire öntvény, vagy acél, melybe furatot öntenek, esztergálnak. A nagy pontosságú furatokba gyűrűcsatornákat öntenek, vagy esztergálnak, mely csatornákat a vezérlődugattyú mozgása kapcsolja össze, ill. szét. Jellemző, hogy a mozgóeleme lineáris tolattyú, mely zárófelülettel párhuzamosan mozdul el és az összes áramlási csatornával kapcsolatban van. A tömítést elsősorban a furat és a tolattyú között lévő rés és fedési hossz határozza meg. Másrészt viszont függ a közeg viszkozitásától, hőmérséklettől, nyomástól. A tolattyús vezérlésű útváltóknál figyelembe kell venni a szivárgási veszteséget, mely nem csak a rendszerünk határfokát rontja, hanem működési zavarokat okozhat. Milyen zavarok lehetségesek? Például egy álló hidraulika motor zárt szelepállás ellenére is képes forogni. De ne essünk kétségbe, vannak speciális, ún. szivárgásmentes tolattyús útváltók, melyek megoldják ezt a problémát. Vezérlés szempontjából közvetlen és elővezéreltek lehetnek.

#### a) Közvetlen vezérlés

Ha a tolattyúvezérlés működtetéséhez közvetlenül mechanikai erő elégséges, akkor beszélünk közvetlen vezérlés, ez lehet kézi, elektromos, pneumatikus, egyéb működtetés. Közvetlen működtetési módnak a méretek szabnak határt, ésszerűségi okokból NG10-s méretig alkalmazzák. Kivételt képeznek a kézi vezérlésűek, mert ők készülnek akár NG32 méretben

is. Régi mezőgazdasági gépeken elsősorban kézi útváltók (4. ábra), esetleg bowdenes vezérléssel, manapság azonban az elektromos vezérlés az elterjedt. Forgótolattyús útváltók Manapság nem használatos. Rossz nyomáskiegyenlítési tulajdonsága miatt, kisebb üzemi nyomásoknál volt használatos. A mai nagy nyomású (160 bar) rendszereknél használata nehezen oldható meg.

#### **b) Elővezérelt**

NG 10-s méret felett a tolattyús útváltók elővezérléssel működnek. Az elővezérelt útváltók tulajdonképpen két szelepből állnak. A főszelepből és az elővezérlő szelepből áll

Az elővezérlő szelep általában közvetlen vezérlésű, melyet elektromágnessel működtetünk.

Az elővezérlő szelep felerősíti a vezérlő jelet és így mozdítja el a főszelep tolattyúját.

Átváltási idő befolyásolására az elővezérlő és a főszelep közé egy áramirányítót építenek be.

#### **c) Részolajmentes tolattyús útváltók (csúszótömítéses útváltók)**

A tolattyú és a furat tömítését nem egymásközi nagy pontosságú illesztéssel oldják meg, hanem különböző tömítőelemeket helyeznek el közéjük. Ez természetesen nagyobb súrlódó erőt is jelent, vagyis működtetésére sokkal nagyobb erő szükséges, ezért, vagy kézi, vagy elővezérelt kivitelben forgalmazzák.

## **2. Forgótolattyús útváltók**

Manapság nem használatos. Rossz nyomáskiegyenlítési tulajdonsága miatt, kisebb üzemi nyomásoknál volt használatos. A mai nagy nyomású (160 bar) rendszereknél használata nehezen oldható meg.

## **3. Ülées útváltók**

A ház furatában kialakított üléken egy alakzáró ellendarab végzi el a zárást. Az ülék dugattyú formája szerint lehet golyó, kúp, tányér alakú. Több előnye mellett sajnos van néhány hátrányos tulajdonsága mely miatt a felhasználási területe nem széles. De nézzük először néhány előnyét. A záró térben a növekvő nyomás fokozza zárást. Nincs szivárgás, nagy nyomásoknál is használható. A rövid löket miatt nagy nyomásvesztések lépnek fel, kapcsolás alatt nyomáslökés jön létre. Működtetés szempontjából közvetlen vezérlésűt és elővezérlésűt különböztetünk meg.

#### **a) Közvetlen vezérlésű ülées útváltók**

Hasonlóan, mint az előzőekben tárgyalt közvetlen vezérlésű tolattyús szelepeknél az ülék dugattyú vezérlését közvetlenül egy mechanikus szerkezet végzi, ez többnyire kézi-karos működtetést jelent. NG10-s méretig használatos.

#### **b) Elővezérelt ülées útváltók**

Szintén hasonlóan, mint az előzőekben tárgyalt tolattyús szelepeknél az ülék dugattyú vezérlését egy kisebb névleges méretű vezérlő szelep végzi.

Az elővezérlő szelep általában közvetlen vezérlésű, melyet elektromágnessel működtetünk.

Az elővezérlő szelep felerősíti a vezérlő jelet és így mozdítja el a főszelep tolattyúját.

Átváltási idő befolyásolására az elővezérlő és a főszelep közé egy áramirányítót építenek be.

#### **c) Részolajmentes tolattyús útváltók (csúszótömítéses útváltók)**

A tolattyú és a furat tömítését nem egymásközi nagy pontosságú illesztéssel oldják meg, hanem különböző tömítőelemeket helyeznek el közéjük. Ez természetesen nagyobb súrlódó erőt is jelent, vagyis működtetésére sokkal nagyobb erő szükséges, ezért, vagy kézi, vagy elővezérelt kivitelben forgalmazzák.

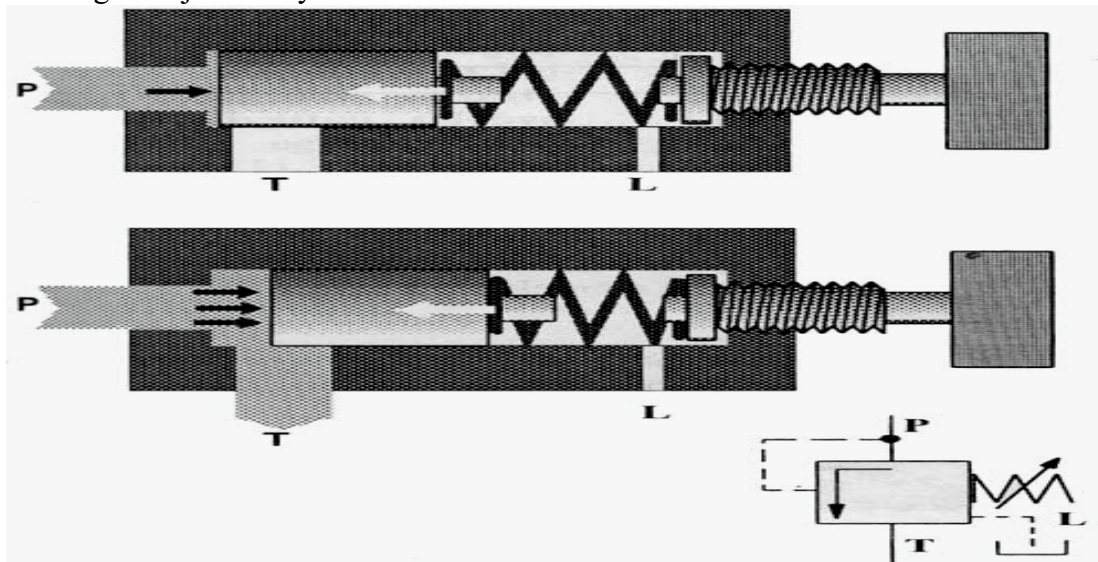
□ **Mennyiség-meghatározó elemek, kialakításuk, feladatuk.**

– fojtószelep Feladata: a folyadék áramlási sebességének (az időegység alatt átáramlott folyadékmennyiség) szabályozása, ezáltal a munkahenger (hidromotor) mozgási sebességének szabályozása.

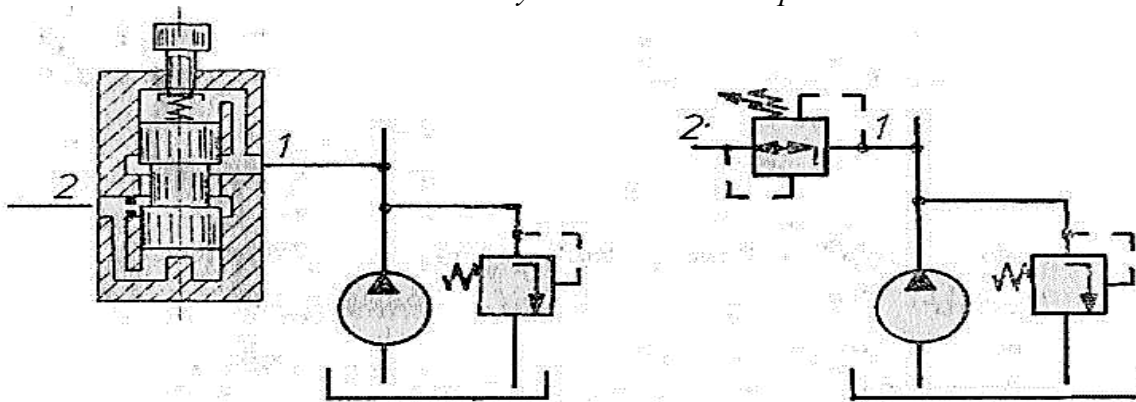


□ **Nyomás-meghatározó elemek fajtái, működési elvük.**

**Biztonsági szelep** (nyomáshatároló és csőtörés biztonsági szelep): feladata, hogy a rendszerben a munkafolyadék nyomása megengedett érték fölé ne emelkedjen, a fölösleges olajt a tartályba visszavezesse.



*Nyomáshatároló szelep*



*Csőtörés biztonsági szelep*

1. számú vezeték – bejövő olaj a vezérlő szeleptől
2. számú vezeték – munkahengerhez csatlakoztatjuk

**16. Beszéljen a gépek feliratozásának szükségességéről! Milyen biztonsági szín- és alakjelzésekkel találkozhatunk a munkavégzés során?**

**Kulcsszavak, fogalmak**

- Szöveges feliratok.
- Piktogramok.
- Visszajelző lámpák.
- Munkavédelmileg fontos feliratok.
- Biztonsági szín és alakjelzések.
- Gépkezelő teendői a biztonságtechnikai jelzésekkel kapcsolatban.

**Szöveges feliratok, piktogramok.**

A gépen fel kell tüntetni a típusára vonatkozó és a biztonságos üzemeltetéshez szükséges minden információt.

A gépre vonatkozó információkat és figyelmeztetéseket közérthető szimbólumok vagy piktogramok formájában kell biztosítani. Minden írott vagy szóbeli információt és figyelmeztetést azon a hivatalos közösségi nyelven (nyelveken) kell feltüntetni, amelyet az a tagállam határoz meg, amelyben a gépet forgalomba hozzák és/vagy üzembe helyezik.

A gép irányításához szükséges információnak egyértelműnek és könnyen érthetőnek kell lennie. Az információ nem lehet olyan túlzott mennyiségű, ami a kezelő személyt túlterhelné.

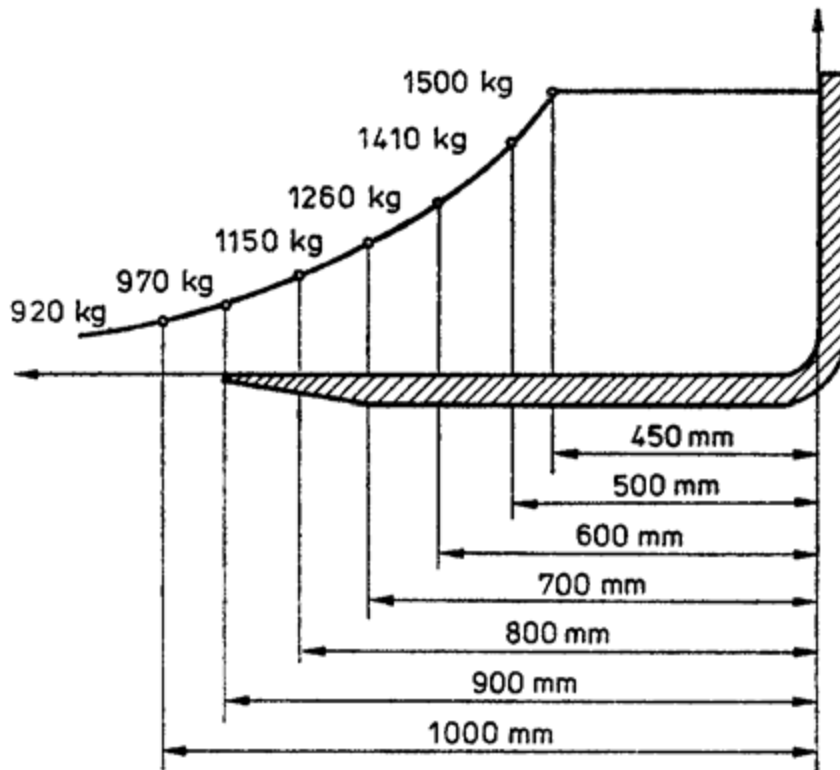
A biztonsági színekre és jelzésekre vonatkozó közösségi irányelvek követelményeit be kell tartani.

**Tiltó és figyelmeztető jelzések**

- A GÉP HATÓSUGARÁBAN TARTÓZKODNI TILOS!
- FÜGGŐ TEHER ALATT TARTÓZKODNI TILOS!



Terhelési diagram















A gép, a villa terhelhetősége kN vagy kg mértékegységben  
 Kiálló részek csíkozása (sárga-fekete vagy piros-fehér)  
 Személyszállítás tilalma.  
 Védőeszközök használatára felhívó táblák.  
 Vágóélek veszélyére figyelmeztető táblák.  
 Emelési pontok megjelölése.  
 Karok, visszajelzők feliratozása.

### Visszajelző lámpák

- Világítás visszajelző.
- Töltésjelző.
- Olajnyomás jelző.
- Irányjelző visszajelzője.
- Túlterhelés jelzője.
- Izzítógyertya visszajelzője.
- Stb.

### Biztonsági szín- és alakjelek



Szín	Alak	Jelentés	A jel színe
		Tűzvédelmi eszköz	Fehér
		Tiltás	Fekete
		Figyelmeztetés	Fekete
		<u>Információs jelek</u>	Fehér
		<u>Rendelkező jelek</u>	Fehér
		Menekülési útirány, elsősegély, veszélyhelyzeti eszköz, felszerelés	Fehér

**Gépkezelő teendői a biztonságtechnikai jelzésekkel kapcsolatban.**

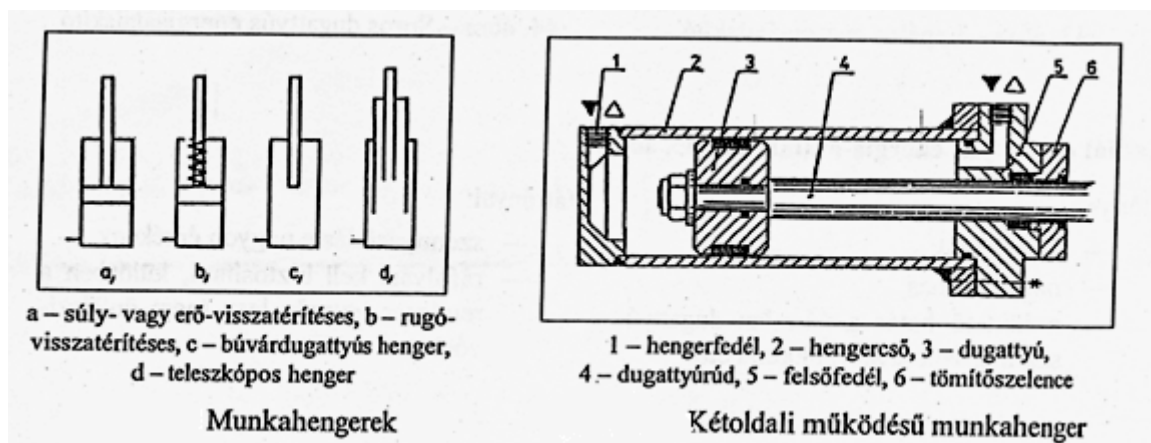
- Gépen lévő felíratok meglétének ellenőrzése
- Elhasználódott felíratok pótlása.

17. Beszéljen a hidraulikus rendszer végrehajtó elemeiről! Hogyan történhet a szerelések csatlakoztatása a munkagépekhez?

**Kulcsszavak, fogalmak**

- Munkahengerek fajtái, részei.
- Hidromotorok ismertetése.
- Szögelfordulást végző szerkezetek fajtái, működésük.
- Különböző elemek rajzi jelölései.
- Csőcsatlakozások, gyorscsatlakozók műszaki megoldásai.

**Munkahengerek fajtái, részei.**



**Munkahengerek**

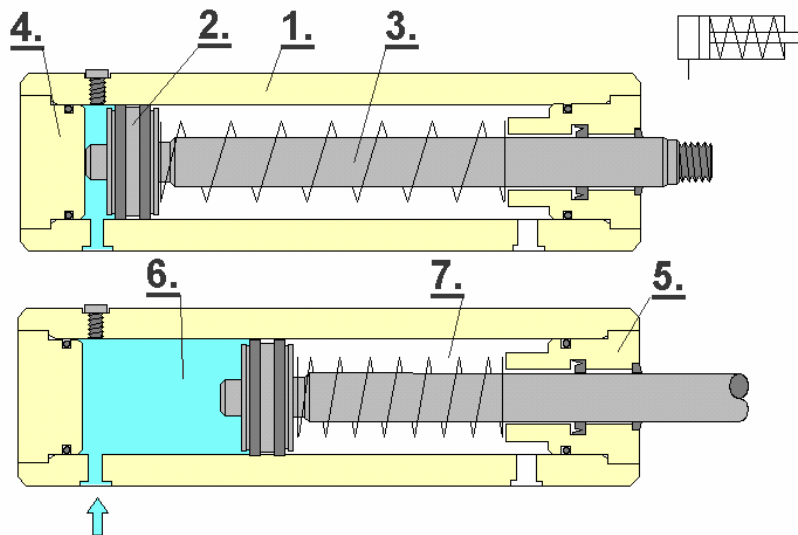
A hidraulikus hengerek a hidraulikus energiát mechanikai energiává alakítják át, egyenes vonalú mozgás formájában.

A munkahengerek lehetnek egyszeres vagy kettős működésűek.

**Egyszeres működésű henger**

Az egyszeres működésű hengernek egy csatlakozónyílása van, azaz csak az egyik munkatérre hathat a folyadék nyomása.

A visszafutást ezeknél a hengereknél külső erő vagy rugó hozza létre.



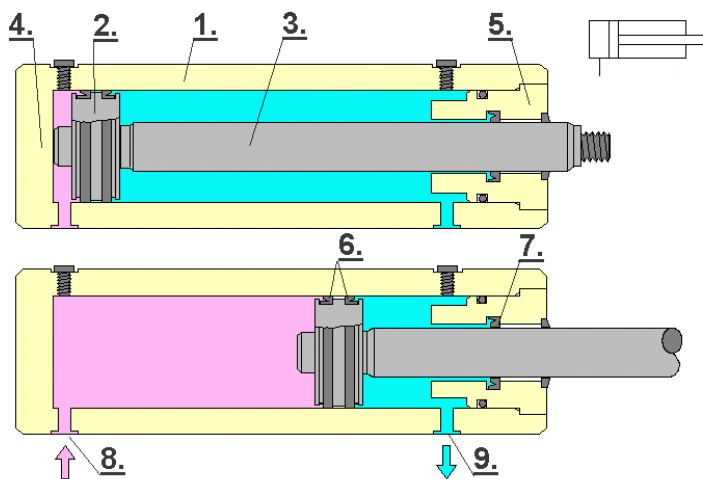
1. Hengercső
2. Dugattyútömítéssel
3. Dugattyúrúd a rugóval
4. Hátsóhengerfedél
5. Elsőhengerfedél
6. Munkatér
7. Kilevegőztetett tér

### Kettős működésű henger

A kettős működésű hengereknek két csatlakozónyílása van. Ezeken keresztül történik a hengertér elárasztása a nyomóanyagokkal. A kettős működésű henger egyoldali dugattyúrúddal azt jelenti, hogy a dugattyúfelület nagyobb, mint a dugattyú gyűrűfelülete. Kétoldali dugattyúrudas (átmenő dugattyúrúd) hengereknél a felületek egyforma nagyságúak. A differenciálhengereket a dugattyúrúdra rajzolt két vonallal különböztetjük meg. A felületviszony szokásosan 2:1.

A kettős működésű teleszkópos hengereket hasonlóan jelöljük, mint az egyszeres működésűeket, az egymásba helyezett dugattyúkkal. A véghelyzet fékezésű kettős működésű hengereket a henger jelébe rajzolt kis téglalap jelöli.

1. Hengercső
2. Dugattyú



3. Dugattyúrúd
4. Hátsó hengerfedél
5. Első hengerfedél
6. Dugattyútömítések
7. Dugattyúrúd tömítés
8. Csatlakozó előre (+) mozgáshoz
9. Csatlakozó hátra (-) mozgáshoz

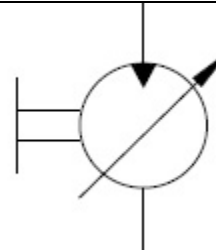
## Hidromotorok ismertetése.

A hidromotorok a szivattyú által létrehozott hidraulikus energiát újra mechanikussá alakítják át. A hidromotor fordulatszáma -állandó nyelési térfogaton- a térfogatáram nagyságától, a forgatónyomaték az üzemi nyomástól függ.

Számos szivattyú konstrukciós átalakítások nélkül is felhasználható hidromotorként, például a **fogaskerék-szivattyú** és az **axiáldugattyús** szivattyú. A hatásfok javítása érdekében azonban gyakorta módosítják őket. Más szivattyúk (például **radiáldugattyús** szivattyúk) azonban **nem alkalmazhatók hidromotorként**. Gyakran egy bizonyos feladatra tervezik a hidromotort.

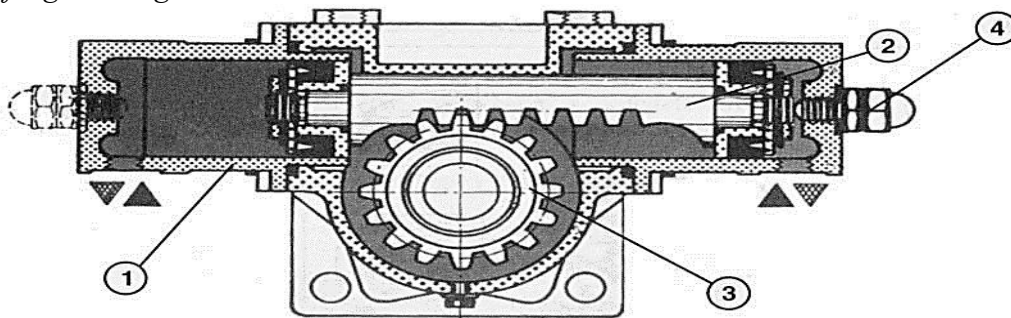
Különbséget teszünk:

- Egy vagy két forgásirányú hidromotorok között.
- Állandó és **változtathatónyelési** térfogatú hidromotorok között.
- Alacsony, illetve nagy fordulatszámú hidromotorok között



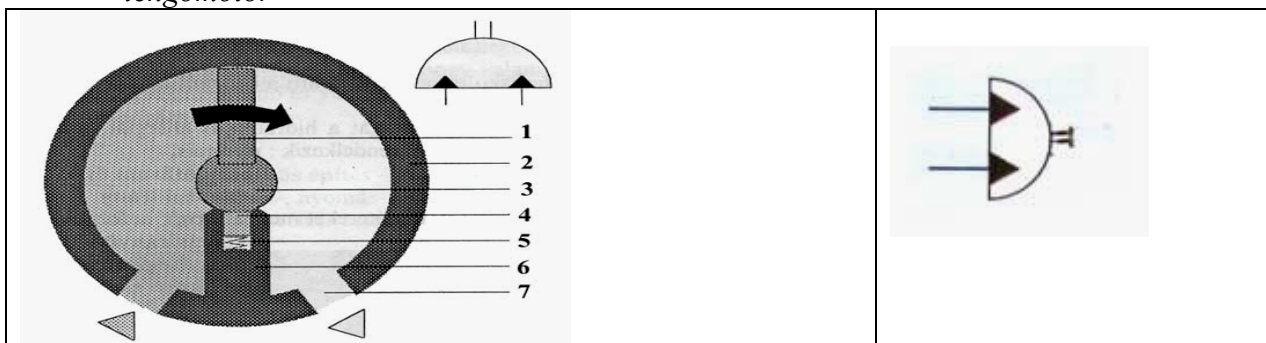
## Szögelfordulást végző szerkezetek fajtái, működésük.

- *forgató henger*



1. henger, 2. fogaslécként kialakított dugattyúrúd, 3. fogaskerék,  
4. lökethatároló, ütköztető csavar

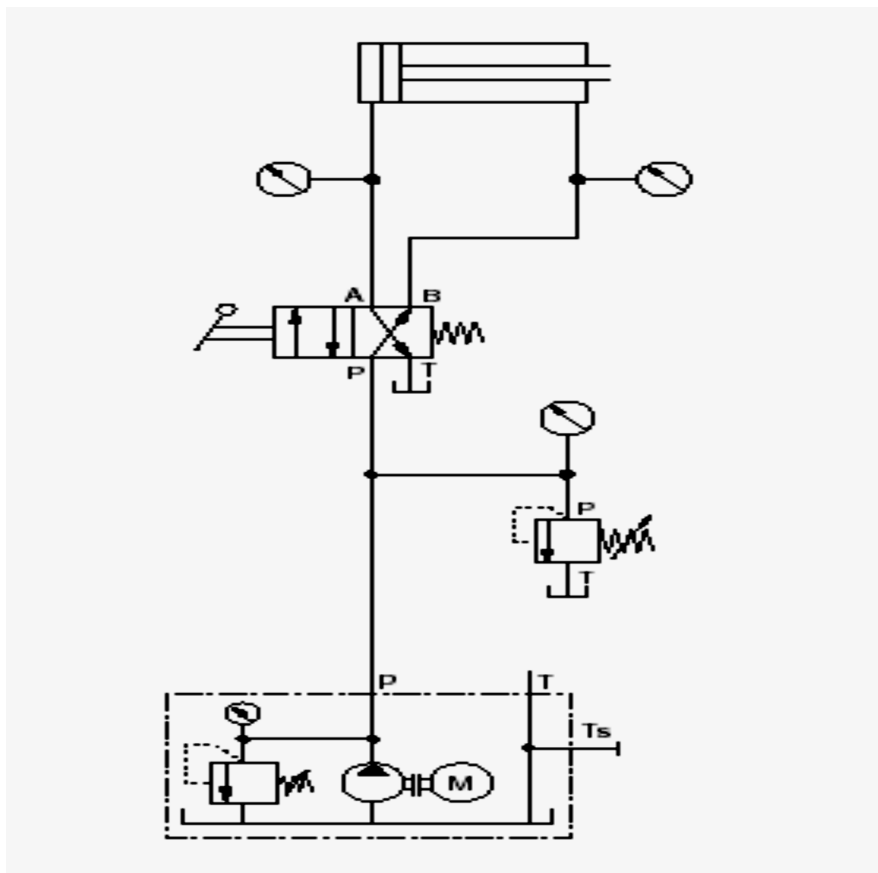
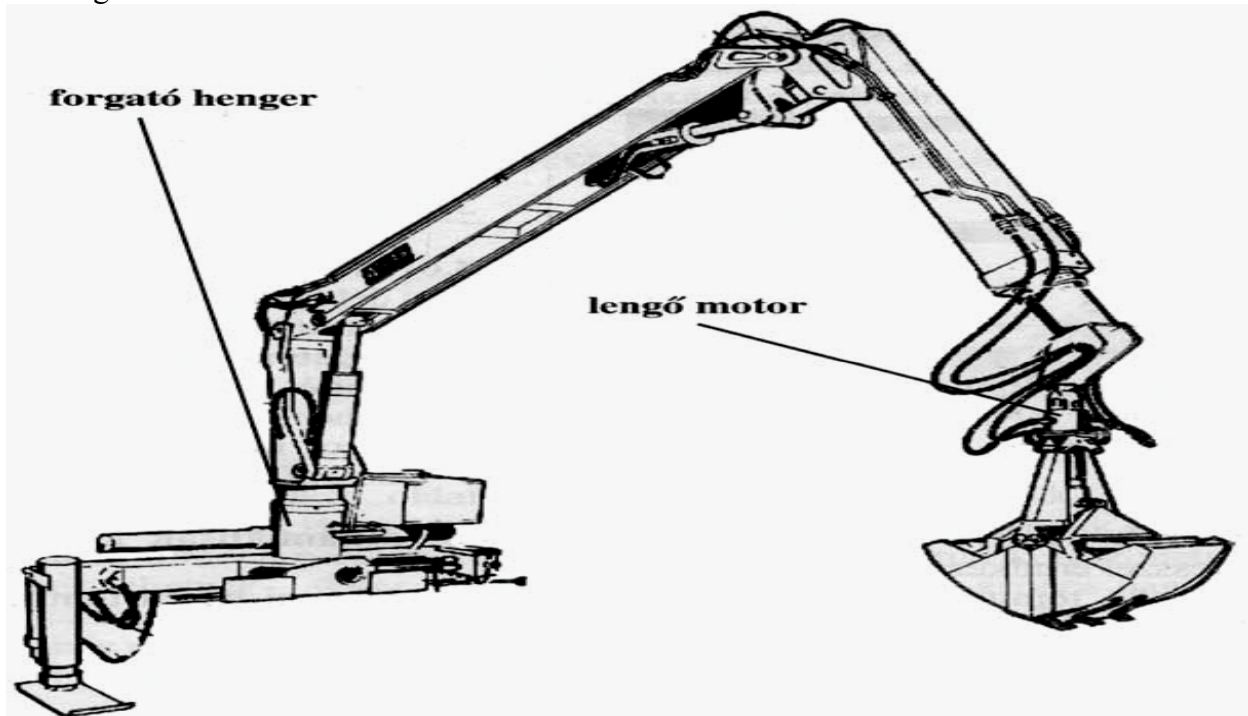
- *lengőmotor*



Szögelfordulást végző hidraulikus fogyasztók – lengőmotor

1. lapát, 2. ház, 3. tengely, 4. tömítőlap, 5. rugó, 6. szektorzár, 7. be- és elvezető csatornák

Lengő motor:



## **18. Beszéljen a munkagépek stabilizálásának folyamatáról, műszaki megoldásáról! Mi befolyásolja a gépek stabilitását? Milyen esetben nem üzemeltethetjük a munkagépeket?**

### **Kulcsszavak, fogalmak**

- Munkagépek stabilizálásának lépései
- Talpalások műszaki megoldásai.
- Betartandó szabályok.
- Stabilizáláskor használt anyagok.
- Munkagépek üzemeltetésének tilalmai.

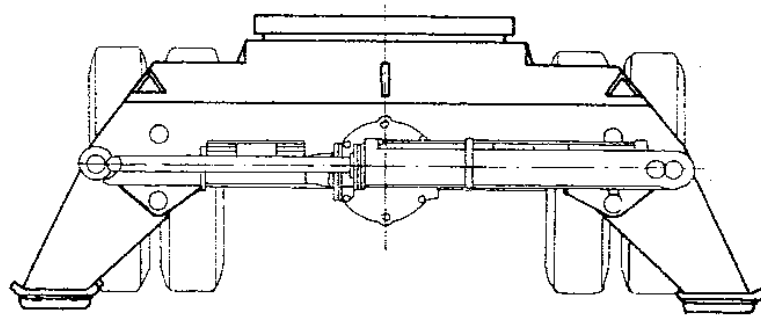
### **Munkagép stabilizálása, vízszintezése.**

A gépet a munkavégzés megkezdése előtt állítsuk vízszintes helyzetbe a támaszokat működtetve.

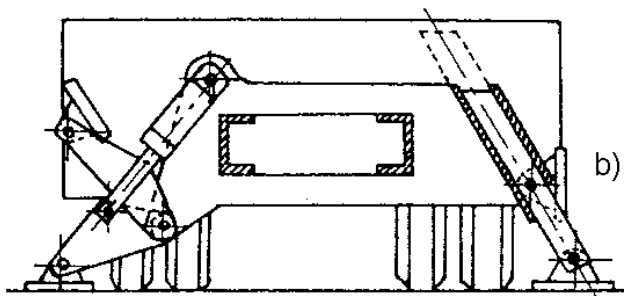
A gumiabroncsos alváz még ikerkeres szerelés esetén is csak viszonylag kis felületen fekszik fel a talajra. Nehéz talajok fejtésekor a gumiabroncsok rugalmasan felveszik a reakcióerőket. Ennek megszüntetésére a korszerű mobil kotrók alvázára egy vagy két pár hidraulikus támot (támasztólábat), ill. támasztó tolólapot szerelnek. Az egy páros (egysoros) támot a hátsó kerekek mögé szerelik, így ez csak a kotrógép terheltebb hátsó részét emeli fel kotrás közben. A négy támos rendszerrel a kotrógép teljesen a támokra emelhető és stabilan fekszik fel. Egyes kotrógépek hátsó támasztólábai nemcsak kereszt-, hanem hosszanti irányban is – a kerekek mellett – letámaszthatók.

A felső és alsó váz közötti támasztó-berendezés rendeltetése a felsővázról a terhelés átadása az alsó váznak és a felső váz szabad elfordulásának biztosítása. Az univerzális forgókotróknál elterjedt támasztó-berendezések közül leggyakoribb a görgős kialakítású kivitel. Hidraulikus kotróknál az egy- vagy kétsoros golyóskoszorú, illetve a hengergörgős támasztó-berendezés terjedt el.

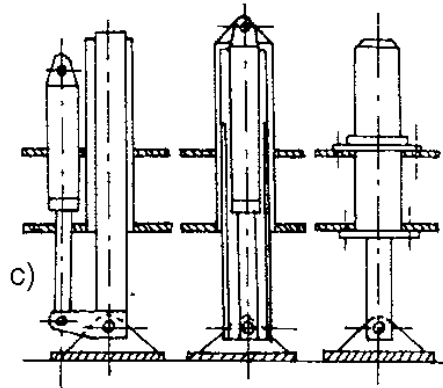
A kotrógépek felsővázának üzem közbeni körülfordulása alatt az alvázra ható erők erősen megterhelik a járószerkezetet és állékonysági problémákat is okoznak. Gumikerekes és függesztett munkaszerelések kotrógépeknél ezért kitémasztó támokkal látják el az alsóvázat. A kitémasztó támszerkezetek hidraulikus működésűek.



a)



b)



c)



**Tehelosztó lemez. (talpaló alátét)**





Ha a talaj stabilitása nem megfelelő gyári talpaló alátéteket alkalmazunk. Ezzel növeljük a felület nagyságát, melyre a gép nehezedik. Természetesen, ha a talaj oly mértékben felázott, vagy omlásveszélyes (árok, rézsű) a gép letalpalása még ezek segítségével sem minden esetben lehetséges. Ha nem megoldható a stabilizálás a gép nem használható.

## **19. Mit nevezünk hulladéknak? Mi a veszélyes hulladék fogalma? Milyen veszélyes tulajdonságokkal rendelkeznek ezek az anyagok? Beszéljen a hulladékok gyűjtéséről, tárolásáról, kezeléséről és elszállításáról!**

### **Kulcsszavak, fogalmak**

- Hulladék fogalma.
- Veszélyes hulladék fogalma.
- Veszélyes tulajdonságok (maró, tűzveszélyes, mutagén stb.) ismertetése.
- Veszélyes hulladékok jelzése.
- Szelektív gyűjtés szabályai, fontossága.
- Gyűjtőhelyek kialakítása, jelzése.
- Hulladékelszállítási kötelezettségek.

### **Hulladék fogalma.**

Hulladék: olyan tárgy vagy anyag, amitől a tulajdonosa meg akar válni, vagy megválni köteles. A Hulladéknak mindig van tulajdonos, és/vagy felelőse.

### **Veszélyes hulladék fogalma:**

Hulladékgazdálkodási törvény 2. számú mellékletében felsorolt (lásd az alábbi táblázatot) tulajdonságok közül eggyel vagy többel rendelkező, illetve ilyen anyagokat vagy összetevőket tartalmazó, eredete, összetétele, koncentrációja miatt az egészségre, a környezetre kockázatot jelentő hulladék.

### **Veszélyes tulajdonságok (maró, tűzveszélyes, mutagén stb.) ismertetése.**

„Robbanó”: folyékony, képlékeny, kocsonyás vagy szilárd anyagok és készítmények, amelyek a légköri oxigén nélkül is gyors gázfejlődéssel járó hőtermelő reakcióra képesek, és amelyek meghatározott kísérleti körülmények között, illetőleg nyomásra vagy hőre felrobbannak

„Oxidáló”: anyagok és készítmények, amelyek más, elsősorban gyúlékony anyagokkal érintkezve erősen hőtermelő reakcióba lépnek

„Tűzveszélyes”:

- folyékony anyagok és készítmények, amelyek nagyon alacsony lobbanásponttal rendelkeznek (beleértve a fokozottan tűzveszélyes anyagokat és készítményeket is)

- anyagok és készítmények, amelyek a levegőn, normál hőmérsékleten öngyulladásra képesek

- szilárd anyagok és készítmények, amelyek gyújtóforrás rövid ideig tartó behatására könnyen meggyulladnak, majd a gyújtóforrás eltávolítása után tovább égnek vagy bomlanak

- gáz halmazállapotú anyagok és készítmények, amelyek a környezeti hőmérsékleten és nyomáson a levegővel érintkezve tűzveszélyesek

- anyagok és készítmények, amelyek vízzel vagy nedves levegővel érintkezve tűzveszélyes gázt fejlesztenek, veszélyes mennyiségben

„Kevésbé tűzveszélyes”: folyékony anyagok és készítmények, amelyek alacsony lobbanásponttal rendelkeznek

„Irritáló vagy izgató”: nem maró anyagok és készítmények, amelyek a bőrrel vagy nyálkahártyával történő rövid idejű vagy hosszan tartó vagy ismételt érintkezésük esetén gyulladást okozhatnak

„Ártalmas”: anyagok és készítmények, amelyek belélegzésük, lenyelésük vagy a bőrön át történő felszívódásuk esetén halált vagy heveny egészségkárosodást okozhatnak

„Mérgező”: anyagok és készítmények (beleértve az erősen mérgező anyagokat és készítményeket is), amelyek belélegzésük, lenyelésük vagy a bőrön át történő felszívódásuk esetén kis mennyiségben is halált vagy heveny egészségkárosodást okozhatnak

„Karcinogén”: anyagok és készítmények, amelyek belélegzéssel, szájon át, a bőrön vagy a nyálkahártyán keresztül, vagy egyéb úton a szervezetbe jutva daganatot okoznak, vagy előfordulásának gyakoriságát megnövelik

„Maró” (korrozív): anyagok és készítmények, amelyek élő szövetrel érintkezve azok elhalását okozzák

„Fertőző”: életképes mikroorganizmusokat vagy azok toxinjait tartalmazó anyagok, amelyek ismert módon vagy megalapozott feltételezések szerint betegséget okoznak az emberben vagy más élő szervezetben

„Reprodukciót és az utódok fejlődését károsító”: anyagok és készítmények, amelyek belélegzéssel, szájon át, a bőrön, a nyálkahártyán keresztül vagy egyéb úton a szervezetbe jutva megzavarják, általában gátolják a reprodukciót, illetve az utódokban morfológiai, illetőleg funkciós károsodást okoznak, vagy előfordulásának gyakoriságát megnövelik

„Mutagén”: anyagok és készítmények, amelyek belélegzéssel, szájon át, a bőrön, a nyálkahártyán keresztül vagy egyéb úton a szervezetbe jutva genetikai károsodást okoznak vagy megnövelik a genetikai károsodások gyakoriságát

Anyagok és készítmények, amelyek vízzel, levegővel vagy savval érintkezve mérgező vagy nagyon mérgező gázokat fejlesztenek

Anyagok és készítmények, amelyek hajlamosak arra, hogy belőlük a lerakást követően valamely formában - pl. kimosódás - a felsorolt tulajdonságok bármelyikével rendelkező anyag keletkezzenek

„Környezetre veszélyes”: anyagok és készítmények, amelyek a környezetbe jutva a környezet egy vagy több elemét azonnal vagy meghatározott idő elteltével károsítják, illetve a környezet állapotát, természetes ökológiai egyensúlyát, biológiai sokféleségét megváltoztatják

### **Veszélyes hulladékok jelzése.**

**EWC kód Megnevezés:** (European Waste Catalogue and Hazardous Waste List) Európai hulladék katalógus és veszélyeshulladék lista.

16/2001. (VII. 18.) KöM rendelet a hulladékok jegyzékéről" tartalmazza az egyes hulladékok 3x2 jegyű számokkal jelzett EWC kód besorolását 2 számjegyű főcsoportok, ill. 2x2 jegyű alcsoportok alatt. Minden egyes EWC kódnál jelezve van, hogy veszélyes hulladéknak számít-e, vagy sem.

A gyűjtő edényekre fel kell tüntetni az EWC kódot és a hulladékok megnevezését is.

### **Szelektív gyűjtés szabályai, fontossága**

A szelektív hulladékgyűjtés az újrafeldolgozás, a recycling első lépése. Ennek során anyag szerint szétválogatva gyűjtik a hulladékokat. A hulladéknak, mint másodnyersanyagnak a gazdaság vérkeringésébe való visszajuttatásából komoly környezeti előnyök származnak: nincs szükség bányászatra, jelentősen csökken a gyártás energiaigénye, környezeti terhelése.

### **Gyűjtőhelyek kialakítása:**

- Lehet nyitott edény, de a hulladékot le kell takarni, ne érje víz közvetlenül

- Tárolóhely zárható kell, hogy legyen.
- Burkolat: nem lehet nedvesség átteresztő, és stabilnak kell lennie
- A tároló alatt (drén) szivárgó rendszert kell kialakítani
- Kármentő megléte. Megfelelő térfogatú véstároló, ha valami tönkremenne.

### **Hulladékelszállítási kötelezettségek.**

A hulladék termelője a veszélyes hulladékot, közvetlenül a keletkezés helyén, munkahelyi gyűjtőhelyen, a környezet szennyezését kizáró edényzetben, a tevékenység zavartalan végzését nem akadályozó mennyiségben gyűjtheti, legfeljebb 1 évig.

Ha a veszélyes hulladék átadása a kezelő részére nem közvetlenül a munkahelyi gyűjtőhelyről történik, akkor a veszélyes hulladék termelője a keletkezett veszélyes hulladékot a telephelyén kialakított üzemi gyűjtőhelyen köteles gyűjteni. Az üzemi gyűjtőhelyet a tervezett kezelést figyelembe véve a környezet szennyezését, illetve károsítását kizáró módon kell kialakítani, ahol a veszélyes hulladék legfeljebb 1 évig tartható.

A termelő csak olyan kezelőnek adhat át veszélyes hulladékot, aki a környezetvédelmi, természetvédelmi és vízügyi felügyelőség engedélyével rendelkezik az adott veszélyes hulladék kezelésére.

A tevékenységek végzése során a kis mennyiségben keletkező, továbbá a speciális gyűjtőhelyeken összegyűjtött veszélyeshulladék-kezelőhöz történő elszállításának biztosítása érdekében, ezen hulladékok begyűjtésére begyűjtő járat vehető igénybe. A begyűjtés csak a környezetvédelmi, természetvédelmi és vízügyi felügyelőség engedélyével végezhető. A tevékenység végzésének feltétele a kezelővel kötött szerződés a begyűjtött veszélyes hulladékok átvételére.

Begyűjtő járattal a termelőtől elszállítható bármely veszélyes hulladék, ha annak egyszeri mennyisége nem haladja meg a 2000 kg-ot, kivéve az alábbiakban felsorolt eseteket:

- a) hulladékká vált járművek;
- b) hulladékká vált elektromos, gázüzemű és elektronikus berendezések;
- c) hulladékolajok;
- d) elemek és akkumulátorok.

A begyűjtő felelőssége az átvett veszélyes hulladékok birtokosaként a kezelőnek történő átadásáig tart. A begyűjtő járattal szállított, a szerződésben foglaltaknak megfelelő veszélyes hulladékot a kezelőnek minden esetben át kell vennie.

**20. Mi a teendője, ha munkagépe üzemzavar miatt váratlanul leáll? Milyen okokból következhet be üzemzavar? Hogyan biztosítja, hogy az elromlott gépet ne használhassák? Milyen dokumentációs kötelezettsége van ez esetben?**

**Kulcsszavak, fogalmak**

- Munkagépek javításánál betartandó munka-, tűz- és balesetvédelmi szabályok.
- Szerelői, karbantartói munkakör személyi feltételei.
- Felhasznált anyagokra vonatkozó előírások.
- Szerelési dokumentáció, szerelési nyilatkozat.
- Meghibásodások jellege, súlyossága.
- Gépkészítő dokumentációs és jelzési kötelezettsége meghibásodás esetén.

**Gép tehermentesítése, leállítása meghibásodás esetén.**

Ha a gép, üzem közben meghibásodik (pl.: géptörés, hidraulika cső tönkremenetele, stb.) vagy az energiaellátás megszűnik (áramkimaradás) a gép kezelőjének figyelmeztető hangjelzést kell adnia. Ha nem lehet működtetni a hangjelző berendezést, akkor hangos szóval kell figyelmeztetni a környezetében tartózkodókat.

Rögzíteni kell a gépet, illetve meg kell akadályozni, hogy önmagától visszainduljon a berendezés, ha visszatér az áram.

Meg kell kísérelni a teher biztonságos letételét.

Körbe kell keríteni az emelőgépet.

Újraindulás, véletlenszerű, vagy illetéktelen indítás elleni védelem.

Meg kell azt akadályozni, hogy a gépek újrainduljanak, vagy véletlenszerűen beinduljanak egy esetleges meghibásodás után. A meghibásodott gép indítókulcsát ki kell venni, áramtalanítani kell, és figyelmeztető feliratot kell elhelyezni a gépen. Körbe is keríthetjük a meghibásodott gépet. Ha lehetőség van rá a gép főkapcsolóját kikapcsolt állapotban le is zárhatjuk.

**Gépkészítő dokumentációs és jelzési kötelezettsége meghibásodás esetén.**

Emelőgépekhez kötelezően emelőgépnaplót kell rendszeresíteni, és abban a műszakonkénti vizsgálatokat és az esetleges meghibásodásokat és azok elhárításának tényét rögzíteni kell. Más gépek esetén a gépnaplóba, vagy munkagép naplóba kell ezen bejegyzéseket megtenni.

Ha a gépkészítő hibát észlel az jeleznie kell a felettes vezetőjének is.

Gép tehermentesítése, leállítása meghibásodás esetén.

Ha a gép, üzem közben meghibásodik (pl.: géptörés, hidraulika cső tönkremenetele, stb.) vagy az energiaellátás megszűnik (áramkimaradás) a gép kezelőjének figyelmeztető hangjelzést kell adnia. Ha nem lehet működtetni a hangjelző berendezést, akkor hangos szóval kell figyelmeztetni a környezetében tartózkodókat.

Rögzíteni kell a gépet, illetve meg kell akadályozni, hogy önmagától visszainduljon a berendezés, ha visszatér az áram.

Meg kell kísérelni a teher biztonságos letételét.

Körbe kell keríteni az emelőgépet.

Szólni kell a felettes vezetőnek, és be kell jegyezni a meghibásodást az emelőgépnaplóba vagy a gépnaplóba.

**A szerelést megkezdeni akkor szabad, ha:**

- az erőfelvevő csatlakozási pontok az előírt módon elkészültek és az erőket felvenni képes állapotban vannak;

- a telepítési hely - szükség szerint talajmechanikai vizsgálatok és számítások alapján igazoltan  
- alkalmas az emelőgép üzeme és üzemen kívüli állapota közben fellépő erőhatások felvételére.  
A telepítést, szerelést csak az emelőgép szerelési utasítását ismerő, gyakorlott szerelők végezhetik, akik rendelkeznek az előírt képesítéssel (EBSZ 5.7. pont).

Ha a szerelési utasítás a szabadtéri szerelésre szélesebbégi korlátot ír elő, a szél előjelzését vagy a szél mérését biztosítani kell.

A szerelést bármi okból megszakítani csak akkor szabad, ha a már összeszerelt géprész állékonysága a szerelés folytatásáig biztosítva van.

Az emelőgép érintésvédelmét, szabadtéri szerelés esetén villámvédelmét a vonatkozó előírások szerint elkészíteni, és megfelelőségét mérési jegyzőkönyvvel kell igazolni.

A villamos berendezést csak szakaszolható és biztosított hálózatról szabad táplálni.

A felszerelt emelőgépen a szerelőnek ellenőriznie kell:

- hogy nem maradt-e a berendezésen befejezetlen szerelési művelet, szerszám, rögzítetlen alkatrész vagy idegen tárgy;
- hogy az állékonyságot biztosító súlyok nagysága, elhelyezése, rögzítettsége megfelelő-e;
- hogy az állékonyságot biztosító támaszok, kikötések megfelelőek-e;
- a hidraulika rendszer feltöltött állapotát;
- a teher-emelőmű állapotát, a hajtómű olajfeltöltését, az egyes elemek rögzített és beállított állapotát;
- az emelőkötel állapotát (épség, kenés), végeinek megfelelő rögzítését, helyes vezetését és sorolását;
- valamennyi mozgás irányhűségét, vég-állaskapcsoló, fék és egyéb biztonsági berendezés működőképességét;
- valamennyi kenési hely kenőanyag-ellátását;
- az előírt biztonsági távolságok, figyelmeztető feliratok, védőkorlátok és elkerítések meglétét.

A szerelő köteles a szerelés megfelelő és befejezett állapotáról írásban nyilatkozni

(pl. szerelési naplóban). **Berendezés megjavítva ÜZEMELTETHETŐ!**

Gép és gépi berendezés belső terébe nyúlni, ott bármilyen munkát végezni csak a hajtómotor kikapcsolása, a forgó-, mozgó alkatrészek leállítása és hálózatról történt leválasztása után szabad.

Javítás, karbantartás, illesztés, tisztítás stb. időtartama alatt a gép vagy a gépi berendezés kapcsolójánál a bekapcsolást megtiltó, biztonságosan rögzített feliratot kell helyezni.

Gépet, gépalkatrészt tisztítani, karbantartani csak biztonságos kézi eszközzel, szerszámmal szabad. A használható eszközöket, szerszámokat a munkáltató állapítja meg.

Amennyiben a gép, berendezés üzemeltetése közben kézi segédeszközt kell használni, a kötelezettségre felhívó táblát a gép, vagy gépi berendezés közelében, jól láthatóan ki kell függeszteni.

Bármilyen meghibásodás esetén, amelynek megjavítására a munkavállaló nincs feljogosítva, a gépet azonnal üzemen kívül kell helyezni és a megjavítás érdekében szükséges intézkedéseket meg kell tenni.

Zárt tartályokban, hűtőkamrákban és elektromos szerelést egyedül munkát végezni TILOS!

### **Szerelői munkakör személyi feltételei.**

EBSZ 2.13. Emelőgép szerelő vagy ( Munkagép szerelő)

Aki rendszeresen átszerelhető emelőgépek ( munkagépek) le- és felszerelésére jogosult, és **erre a feladatra írásban megbízták.**

5.7. Emelőgép szerelő vagy (Munkagép szerelő)

A rendszeresen átszerelhető emelőgépet (munkagépet) az a személy szerelheti fel és le, aki

- a gép-, illetve a működtető energiatípus szerinti (villany-, hidraulika-) szerelő szakmunkás,

- a feladat elvégzésére a vonatkozó jogszabály szerint előzetes és időszakos munkaköri orvosi vizsgálat alapján alkalmas,
- rendelkezik az általa szerelt berendezés kezeléséhez szükséges képesítéssel, kivéve, ha az előírt képesítéssel rendelkező kezelő a szerelésnél jelen van,
- 18-ik évét betöltötte vagy a szakmunkás iskolát befejezte.

### **Felhasznált anyagokra vonatkozó előírások.**

A szereléshez csak az **előírt alkatrészek**, kötőelemek, segédanyagok használhatók.

Csak új, ép, sérülésmentes alkatrész építhető be. A szereléshez a gyártó által előírt szerszámokat szabad használni és a megadott értékekkel kell beállítani(nyomás), vagy meghízni a szerkezeteket(nyomaték).

### **Szerelési dokumentáció, szerelési nyilatkozat.**

Az emelőgép (Munkagép) szereléséről naplót kell vezetni, melyben részletesen leírják a munka folyamatát a felhasznált anyagokat az esetlegesen feltárt további veszélyeket az üzemeltetésre vonatkozóan.

A SZERELŐ köteles írásba nyilatkozni:

- a munka **befejezéséről**,
- a hiba **kijavításáról** és
- a berendezés **üzemeltethetőségéről**.

### **Meghibásodások jellege, súlyossága.**

A műszakos vizsgálat elmulasztása esetén a gép rendellenes működése, meghibásodása következhet be. Ez könnyen anyagi kárhoz, vagy akár emberéletet is követelő balesethez vezethet.

### **Gépkezelő dokumentációs és jelzési kötelezettsége meghibásodás esetén.**

**Emelőgépekhez kötelezően emelőgépnaplót kell rendszeresíteni**, és abban a műszakonkénti vizsgálatokat és az esetleges meghibásodásokat és azok elhárításának tényét rögzíteni kell. Más gépek esetén a gépnaplóba, vagy munkagép naplóba kell ezen bejegyzéseket megtenni.

Ha a gépkezelő hibát észlel, azt jeleznie kell a felettes vezetőjének is.

## **21. Hogyan történik a gép műszak végi szabályos leállítása? Milyen teendői vannak a gép állagmegóvásával kapcsolatban?**

### **Teendők a munkavégzés befejezésekor:**

A munkagép üzemeltetésének befejezésekor, vagy a munkaszünetek megkezdésekor, ha a kezelő az munkagépet elhagyja, az alábbi intézkedéseket kell megtennie:

- a terhet és a merev teherfelvevő eszközt biztonságosan le kell helyezni;
- az munkagépet a használati utasításban előírt helyzetbe kell hozni;
- az gép kezelőelemeit kikapcsolt állásba kell helyezni;
- szabadban lévő emelőgépnél a szélterhelésből eredő elindulás vagy elmozdulás ellen védő biztosításokat fel kell helyezni;
- a belső égésű motorral működő (pl. mobil) emelőgép esetén a motort le kell állítani;
- az emelőgépet a használati utasításban üzemszünetre előírt állapotba kell hozni;
- meg kell akadályozni, hogy az emelőgépet illetéktelen személy üzembe helyezhesse.

Ha a kezelő a gépet elhagyja, gondoskodni kell, hogy illetéktelen személyek ne használhassák (pl. az indítókulcsot ki kell venni).

Villamos üzemű gépet üzemszünet alkalmával le kell választani a hálózatról és a főkapcsolót kikapcsolt helyzetében biztonsági zárral (lakattal) le kell zárni.

### **Munka befejezésekor elvégzendő feladatok**

A munka befejeztével a gépkezelőnek meg kell tisztítani a gépet a portól, sártól. Ügyelni kell az előbb leírtakon túl az elektromos és egyéb vízre, tisztítószerre érzékeny részekre. Minden esetben állítsuk a gépet tiszta, száraz helyre, hogy meglássuk az esetleges folyadékfolyásokat. A gép üzemanyagtartályát töltsük fel.

Az elektromos gépeket vigyük a töltőhelyre és csatlakoztassuk az akkumulátortöltőre. A gépeket minden esetben áramtalanítsuk és kulcsot kivétel után tegyük a tárolóhelyére.

Minden esetben, ha hibát észlelünk, be kell azt írni a munkagépnaplóba, emelőgépek esetén az emelőgépnaplóba.

**Biztonsági szabályok a munka befejezése után**

Miután a géppel befejezte a munkát álljon az erre a célra kijelölt területre.