

Általános

tételsor

2017

1. A. Ismertesse a munkavédelem feladatát, célját, területeit. Milyen jogai és kötelességei vannak a munkáltatónak és a munkavállalónak a munkavédelemmel kapcsolatban?

Kulcsszavak, fogalmak

- A munkavédelem célja.
- A munkavédelem feladata.
- A munkavédelem területei.
- A munkáltató kötelességei.
- A munkáltató jogai.
- A munkavállaló kötelezettségei.
- A munkavállaló jogai.
- Munkáltató ellenőrzési kötelezettségei

A munkavédelem célja

A balesetek, foglalkozási ártalmak és megbetegedések megelőzése.

A munkavédelem feladatai

- a munkavédelmi követelmények meghatározása, a követelmények kielégítésének ellenőrzése és az ellenőrzés végrehajtása módjának kialakítása munkavédelmi jogszabályok, szabványok, stb. útján,
- a balesetmegelőzés helyi feladatainak végrehajtása, az ehhez szükséges műszaki és higiénés intézkedések, valamint eszközök biztosítása,
- munkavédelmi tájékoztatás, a munkavédelmi szabályokat megismertetése a dolgozókkal, a munkavédelmi szabályok szükségességéről való meggyőzés.

A munkavédelem területei :

- a munkabiztonság,
- foglalkozás egészségügy.

Munkabiztonság – a munkakörülményeket és a munkavégzés szabályait határozza meg, valamint ezek betartását ellenőrzi. Feladata közé tartozik a balesetek megelőzése, a bekövetkezett balesetek kivizsgálása és elemzése, valamint intézkedések megtétele annak érdekében, hogy a baleset ne ismétlődhessen meg.

A munkabiztonság a munkaeszközzel, géppel, berendezéssel foglalkozik. A munkabiztonság a balesetek megelőzésére olyan munkakörülményeket alakít ki, amelyek kiküszöbölik a veszélyforrásokat, és megóvják azokat a dolgozókat.

Foglalkozás egészségügy – a munkát végző emberrel, az őt érő hatásokkal foglalkozik. A munka során ugyanis az ember szervezetében, ill. annak működésében elváltozások jöhetnek létre. A munkakörnyezetben egészségkárosító fizikai és kémiai ártalmak egyaránt adódhatnak. A foglalkozás-egészségügy a munkavédelem része, amely a különféle munkakörök higiéniai követelményeit foglalja össze.

A munkáltató munkavédelmi feladatai

A munkavédelmi törvény szerint a szervezett munka során az egészséges és biztonságos munkavégzés követelményeinek megvalósítása a munkáltató kötelezettsége. Az egészséges és biztonságos munkavégzés módját - a jogszabályok, biztonsági szabályzatok, szabványok keretein belül - a munkáltató határozza meg. A munkáltató feladatai általában:

- a munkahely munkavédelmi követelményeknek megfelelő kialakítása és ellenőrzése;
- a gépek, berendezések, szerszámok, védőberendezések, védőfelszerelések megfelelő száma és minősége;
- a munkafolyamatokra, technológiákra, anyagokra vonatkozó munkavédelmi követelmények betartása és betartatása;
- a munkavállaló szakmai, egészségi, munkavédelmi alkalmasságáról-való meggyőződése és annak rendszeres ellenőrzése;
- a munkavédelmi feladatok ellátása, az ehhez szükséges szakértelmű dolgozó alkalmazása, az előírások végrehajtási módjának meghatározása;
- a tevékenység olyan megszervezése, hogy az ne jelentsen veszélyt a munkavállalókra, a munkavégzés hatókörében tartózkodókra és a szolgáltatást igénybe vevőkre; - a munkahely és a munka jellegének megfelelően az öltözködési, tisztálkodási, egészségügyi, étkezési, pihenési és melegedési lehetőség megteremtése;
- a munkabalesetek és a foglalkozási megbetegedések bejelentése, kivizsgálása és nyilvántartása;

- a munkavédelmi képviselő (munkavállalói érdekvédelem) jogainak gyakorlásához a feltételek megteremtése.

A munkavállalók kötelei és jogai

A balesetek, a foglalkozási megbetegedések megelőzésében a dolgozónak is együtt kell működnie a munkáltatóval.

A munkahelyen tanúsított magatartás lényeges elem a baleset, a foglalkozási megbetegedés megelőzésében. A legfontosabb magatartási szabályok, követelmények a következők:

- A munkavállaló köteles a számára kijelölt időben és helyen munkára alkalmas állapotban, kipihten, alkohol vagy egyéb szer hatásától mentesen megjelenni.
- A munkaidőt a számára kijelölt helyen munkában tölteni. Köteles betartani a munkahelyen a munkahelyre vonatkozó előírásokat.
- Köteles a munkavállaló a biztonságos munkavégzésre vonatkozó szabályokat és ismereteket elsajátítani, és azokat alkalmazni.
- A dolgozó a munkakezdés előtt győződjön meg a rendelkezésére bocsátott munkaeszközök biztonságos állapotáról, és rendeltetésüknek megfelelően, a munkáltató utasítása szerint használja őket. Tilos a játék, a rendbontás.
- A munkavállaló kizárólag olyan munkát végezhet, amire kiképezték kioktatták.
- A munkavégzéshez az egészséget, a testi épséget nem veszélyeztető ruházatot kell viselni. Azokon a munkahelyeken, ahol egyéni védőeszköz, védőruha használata előírt, a dolgozó köteles ezeket rendeltetésének megfelelően használni, a védőeszközök napi tisztításáról, karbantartásáról gondoskodni.
- Köteles a dolgozó a védőberendezéseket rendeltetésszerűen használni, működőképességük megóvására ügyelni.
- A munkaterületen a fegyelmet, a rendet és a tisztaságot meg kell tartania. A közlekedési utakat tilos eltorlaszolni!
- A dolgozó köteles a részére előírt orvosi vizsgálaton megjelenni.
- A munkavállaló köteles a munkatársaival együttműködni.
- Balesetet, rosszulletet, sérülést azonnal jelenteni kell a munkahelyi vezetőnek.
- A dohányzásra vonatkozó tilalmat be kell tartani.

- A munkavállaló joga, hogy megkövetelje az előírt védőeszközt, a védőberendezés működőképességét. Jogosult és köteles a munkavégzéshez szükséges ismeretek elsajátítására.
- A dolgozó jogosult, sőt köteles a munkát megtagadni abban az esetben, ha olyan munkát kellene végeznie az előírt feltételek (pl. védőeszköz, védőberendezés) nélkül, amely saját vagy mások életét, egészségét vagy testi épségét közvetlenül és súlyosan veszélyeztetné.

Munkáltató ellenőrzési kötelezettségei

- a munkavállaló biztonságos munkavégzésre alkalmas állapota,
- a munkaeszközök kezelési utasítás szerinti használata,
- a meghatározott karbantartási feladatok elvégzése,
- az egyéni és kollektív védőeszközök megfelelő használata és tisztítása,
- a fegyelem, a rend és a tisztaság megtartása,
- a munkavégzéshez szükséges ismeretek alkalmazása,
- az előírt orvosi vizsgálaton való megjelenés,
- a testi épséget nem veszélyeztető ruházat viselése,
- a veszélyt jelentő rendellenességek megszüntetése, és az ezzel kapcsolatos intézkedések.

2. A. Mutassa be a munkahelyek biztonságos kialakítására vonatkozó általános munkavédelmi követelményeket. Mutassa be, hogyan történik a munkavédelmi kockázatok felmérése? Beszéljen a munkáltató ellenőrzési kötelezettségeiről!

Kulcsszavak, fogalmak

- Munkáltató köteleességei
- Vészkijáratok
- Szellőztetés
- Megvilágítás
- Hulladékkezelés
- Tűzjelzés, tűzoltás
- Munkahelyek hőmérséklete
- stb.
- Kockázat értékelés menete, résztvevői.
- Munkáltató ellenőrzési kötelezettségei

A munkáltató munkavédelmi feladatai

A munkavédelmi törvény szerint a szervezett munka során az egészséges és biztonságos munkavégzés követelményeinek megvalósítása a munkáltató kötelezettsége. Az egészséges és biztonságos munkavégzés módját - a jogszabályok, biztonsági szabályzatok, szabványok keretein belül - a munkáltató határozza meg. A munkáltató feladatai általában:

- a munkahely munkavédelmi követelményeknek megfelelő kialakítása és ellenőrzése;
- a gépek, berendezések, szerszámok, védőberendezések, védőfelszerelések megfelelő száma és minősége;
- a munkafolyamatokra, technológiákra, anyagokra vonatkozó munkavédelmi követelmények betartása és betartatása;
- a munkavállaló szakmai, egészségi, munkavédelmi alkalmasságáról-való meggyőződése és annak rendszeres ellenőrzése;
- a munkavédelmi feladatok ellátása, az ehhez szükséges szakértelmű dolgozó alkalmazása, az előírások végrehajtási módjának meghatározása;

- a tevékenység olyan megszervezése, hogy az ne jelentsen veszélyt a munkavállalókra, a munkavégzés hatókörében tartózkodókra és a szolgáltatást igénybe vevőkre; - a munkahely és a munka jellegének megfelelően az öltözködési, tisztálkodási, egészségügyi, étkezési, pihenési és melegedési lehetőség megteremtése;
- a munkabalesetek és a foglalkozási megbetegedések bejelentése, kivizsgálása és nyilvántartása;
- a munkavédelmi képviselő (munkavállalói érdekvédelem) jogainak gyakorlásához a feltételek megteremtése.
- **3. § (1)** A menekülési utakat és a vészkijáratokat szabadon kell hagyni, azoknak a lehető legrövidebb úton a szabadba vagy valamely biztonságos területre kell vezetniük. A menekülési utakat és a vészkijáratokat úgy kell kialakítani, megjelölni, és olyan állapotban kell tartani, hogy azokon a munkavállalók gyorsan és biztonságosan el tudják hagyni a munkahelyeiket, illetve szükség esetén gyorsan kimenthetők legyenek.
- (2) A vészkijáratok és a hozzájuk vezető útvonalak számát, méretét, illetve kialakításukat a munkahelyek igénybevételétől, felszereltségétől és méreteitől függően, az ott tartózkodó személyek legnagyobb létszámából kiindulva kell a vonatkozó jogszabályokban meghatározottak alapján megtervezni.
- (3) Csak kifelé, a menekülés irányába nyitható vészkijáratok alkalmazhatók. A vészkijáratokat nem szabad úgy lezárni vagy rögzíteni, hogy azokat vészhelyzetben ne lehessen használni.
- (4) Toló- vagy forgóajtó vészkijárat céljára nem alkalmazható.
- (5) A vészkijáratok útvonalakat és kijáratokat a vonatkozó jogszabályban meghatározott módon kell jelzésekkel ellátni.
- (6) A vészkijáratok ajtókat nem szabad kulcsra zárni. A vészkijáratok útvonalakat és kijáratokat, valamint a hozzájuk vezető közlekedési útvonalakat és ajtókat szabadon kell hagyni, hogy azok bármikor akadálytalanul használhatók legyenek.
- (7) A vészkijáratok útvonalakat és ajtókat olyan vészvilágítással kell ellátni, amely áramkimaradás esetén is működőképes és a szükséges megvilágítást biztosítja.

Tűzjelzés és tűzoltás

- **4. § (1)** Az épületek méretétől és használatától, a bennük lévő berendezésektől, felszereléstől, az ott lévő anyagok fizikai és vegyi tulajdonságaitól, valamint az ott tartózkodó személyek lehetséges legnagyobb számától függően a munkahelyeket tűz oltására alkalmas készülékkel, illetve külön jogszabályok szerint tűzérzékelő, jelző- és riasztóberendezéssel, rendszerrel kell ellátni.
- **(2)** Nem automatikus, egyszerűen használható tűzoltó készülékeket kell alkalmazni, amelyeket úgy kell elhelyezni, hogy könnyen hozzáférhetőek legyenek. A készülékek elhelyezésére a vonatkozó jogszabály szerinti jelzésekkel kell utalni.

Munkahelyi hulladékkezelés

- **5. § (1)** A termelési (nem veszélyes) és települési (kommunális) szilárd hulladékot (szemetet) a munkahelyen elkülönítve kell gyűjteni és tárolni.
- **(2)** A nem veszélyes, bomló, szerves anyagot tartalmazó, valamint a bűzös termelési hulladékot fedett, résmentes, mosható, fertőtleníthető, pormentes ürítést biztosító tartályban vagy konténerben kell gyűjteni.
- **(3)** A gyűjtőtartályokat a munkahelyről az erre a célra kijelölt tárolóhelyre naponta be kell gyűjteni, és onnan rendszeresen, de legalább hetente kétszer el kell szállítani.
- **(4)** A tárolóhelyen a hulladék nem szennyezheti a környezetet. A tárolóhely legyen tisztán tartható, rendelkezzen vízvételi és szennyvízkiöntő lehetőséggel, illetve szállító járművel történő megközelítési lehetőséggel.
- **(5)** A **(2)** bekezdés szerinti hulladék gyűjtésére szolgáló tartályokat naponta, a tárolóhelyeket, illetve környezetüket rendszeresen, de legalább hetente két alkalommal kell tisztítani és fertőtleníteni, illetve szükség szerint gondoskodni kell a rovarok, rágcsálók irtásáról.
- **(6)** A munkahelyen keletkezett veszélyes hulladékot, termelési szennyvizet külön jogszabály előírásai szerint kell kezelni.

Zárt munkahelyek szellőztetése

- **6. § (1)** Zárt munkahelyeken biztosítani kell az elegendő mennyiségű és minőségű, egészséget nem károsító levegőt, figyelembe véve az alkalmazott munkamódszereket és a munkavállalók fizikai megterhelését. Ahol a munkahelyek

légtérét gázok, gőzök, aerosolok, porok (rostok) szennyezhetik, ott a vonatkozó jogszabályokban foglalt követelményeket figyelembe kell venni.

- (2) Ahol a levegő szennyezettsége, illetve elhasználódása kizárólag emberi ott-tartózkodásból ered, személyenként legalább az *1. számú mellékletben* előírt friss levegőtérfogat áramot kell a helyiségbe betáplálni, vagy annak bejutását biztosítani.
- (3) Mesterséges szellőztetés esetén a szellőztetés módjának, jellegének, mértékének meghatározásakor figyelembe kell venni a helyiségben munkát végzők számát, a munkavállalók fizikai megterhelését, a tevékenység, technológia jellegét, a légszennyezettség mértékét, illetve az időegység alatt felszabaduló szennyezőanyag tömegét és a helyiség légtérfogatát.
- (4) A (3) bekezdésben megjelölt, szellőztetés céljára szolgáló rendszerek esetén biztosítani kell
 - a) állandó, hatékony működőképességüket;
 - b) meghibásodásuk esetére, ellenőrző rendszer útján a hiba jelzését, ha a meghibásodás a munkavállaló egészségére veszélyes vagy ártalmas lehet;
 - c) rendszeres tisztán tartásukat, a lerakódott szennyeződések késedelem nélküli eltávolítását;
 - d) a szennyezőanyagok felkavarásának megakadályozását;
 - e) a kellemetlen és egészségre káros légmozgás kialakulásának megelőzését, és ennek érdekében a légsebesség alábbi értékeinek megtartását:
 - ea) ülve végzett szellemi és könnyű fizikai munkánál: 0,1 m/s,
 - eb) helyváltoztatással járó, könnyű fizikai munkánál: 0,2 m/s,
 - ec) melegüzemi zárt munkahelyen, 24 °C (korrigált) effektív hőmérséklet [a továbbiakban: (K) EH] érték feletti hőhatás mellett végzett közepesen nehéz fizikai munkánál: 1,0 m/s,
 - ed) melegüzemi zárt munkahelyen 24 °C (K) EH érték feletti hőhatás mellett végzett, nehéz fizikai munkánál: 1,5 m/s.
- (5) Az elszívott levegő pótlására szolgáló levegőt a szennyezőanyag felszabadulási, illetve kibocsátási helye és a meteorológiai tényezők figyelembevételével, mérési dokumentumok alapján a környezet legtisztább pontjáról kell venni. A frisslevegő-vételi helyeket járműforgalomtól (közúttól) legalább 8 m távolságban, illetve a terepszint felett legalább 2,5 m magasan kell elhelyezni. A tető felett elhelyezett levegővétel esetén biztosítani kell, hogy a

légbeszívó és kibocsátó nyílások közötti távolság legalább 3 m legyen. A betáplált levegőt szükség szerint előmelegíteni, illetve hűteni, és ivóvíz minőségű víznek megfelelő víz használatával nedvesíteni kell. A levegő minőségének biztosításához figyelembe kell venni a környezeti levegő minőségére vonatkozó jogszabályban előírtakat, ezért amennyiben szükséges, a beszívott levegőt tisztítani kell.

- (6)¹ A szellőztető rendszerek üzembe helyezése során mérésekkel kell meggyőződni az elegendő mennyiségű és minőségű levegő meglétéről. Az ezt tanúsító mérési dokumentumok megőrzéséről a munkáltató gondoskodik. A munkáltató jogutód nélküli megszűnése esetén a mérési dokumentumokat át kell adni a fővárosi és megyei kormányhivatalnak mint munkavédelmi hatóságnak.
- (7) A szellőztetés céljára szolgáló túlnyomásos, kiegyenlített, depressziós szellőztetést biztosító műszaki rendszerek biztonsági berendezésnek minősülnek. Megfelelő működésüket a vonatkozó jogszabályban meghatározott időszakos, biztonsági felülvizsgálat keretében mérésekkel kell ellenőrizni.

A helyiségek, terek hőmérséklete

- 7. § (1) A munkaterületeket befogadó helyiségek hőmérsékletének a munkavégzés teljes időtartama alatt, az emberi szervezet számára megfelelőnek kell lennie, figyelembe véve a munka jellegét és az ott dolgozó munkavállalók fizikai megterhelését.
- (2) A pihenőhelyeken, a különféle szolgálati feladatokat ellátó személyzet helyiségeiben, az egészségügyi létesítményekben, az étkezdékben és az elsősegélyhelyeken biztosítani kell az ilyen helyiségek rendeltetésének megfelelő hőmérsékletet.
- (3) Olyan ablakokat, tetőablakokat és üvegfalakat kell alkalmazni, amelyek a munka és a munkahely jellegének megfelelően kiküszöbölik az erős napsugárzás hatásait.
- (4) Zárt munkahelyeken a végzett munka jellegétől és az évszakoktól függően, a munka nehézségi fokát jellemző munkaenergia-forgalmat figyelembe véve, álló munkánál 1 m magasságban, ülő munkánál 0,5 m magasságban a 2. számú melléklet szerinti megfelelő hőmérsékletet (klímátényezőt) kell biztosítani.
- (5) A munkahelyek klímájának mérését és értékelését a 2. számú mellékletben szereplő fogalmi meghatározások, mérési és értékelési szempontok használatával kell végezni.

- (6) A fűtőtestek megválasztásánál és elhelyezésénél gondoskodni kell arról, hogy azok ne idézhessék elő a munkahelyi légtér szennyezését, illetve a munkavállalók túlzott felmelegedését vagy lehűlését.
- (7) A munkáltató köteles biztosítani, hogy a munkavállalót ne érje nagyfokú hősugárzás. A hősugárzás akkor minősül nagyfokúnak, ha a léghőmérséklet és a glóbuszhőmérséklet különbsége meghaladja a (K) EH érték meghatározásához minimálisan megkívánt $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőfokkülönbség háromszorosát.
- (8) A klímakörnyezet kedvezőtlen hatásainak megelőzése céljából munkaszervezési intézkedéseket kell tenni. Óránként legalább 5, de legfeljebb 10 perces pihenőidőt kell közbeiktatni, ha a munkahelyi klíma zárttéri munkahelyen a $24\text{ }^{\circ}\text{C}$ (K) EH értéket meghaladja, valamint a hidegnek minősülő munkahelyeken. A munkahely hidegnek minősül, ha a várható napi középhőmérséklet a munkaidő 50%-nál hosszabb időtartamban, szabadtéri munkahelyen a $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ot, illetve zárttéri munkahelyen a $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ot nem éri el.
- (9) A $24\text{ }^{\circ}\text{C}$ (K) EH érték feletti hőhatással járó munkahelyeken a munkába lépést követően, továbbá három hetet meghaladó munkaszünet utáni újbóli munkafelvétel esetén munkaszervezéssel kell biztosítani a hőalkalmazkodás feltételeit. Ennek érdekében a napi hőhatás időtartama az alkalmazkodási folyamat kezdetén nem haladhatja meg a 2 órát és a munka nehézségi foka a közepesen nehéz fizikai munkának megfelelő $14,0\text{ kJ/min}$ értéket. Az adott munkakörrel járó terhelési szintet 2 hét alatt fokozatosan kell elérni.
- (10) Ha a munkahelyi klíma zárttéri és szabadtéri munkahelyen a $24\text{ }^{\circ}\text{C}$ (K) EH értéket meghaladja, a munkavállalók részére igény szerint, de legalább félóránként védőitalt kell biztosítani. A folyadékvesztéséget általában $14\text{--}16\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletű ivóvízzel kell pótolni. E célra alkalmas azonos hőmérsékletű ízesített, alkoholmentes ital is, amelynek cukortartalma az ital 4 súlyszázalékát nem haladja meg, vagy amely mesterséges édesítőszerrel ízesített.
- (11) A hidegnek minősülő munkahelyen a munkavállalók részére $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletű teát kell kiszolgáltatni. A tea ízesítéséhez a (9) bekezdésben előírtak figyelembevételével cukrot, illetve édesítőszerrel kell biztosítani.
- (12) A védőital és a tea elfogyasztásához legalább a dolgozók létszámát elérő mennyiségben, személyenként és egyéni használatra kiadott ivópoharakról kell gondoskodni. A védőital, valamint a tea készítése, tárolása, kiszolgálása a közegészségügyi követelmények betartása mellett történhet.

A helyiségek természetes és mesterséges megvilágítása

- **8. § (1)** Lehetőség szerint biztosítani kell a munkahelyeken az egészséges és biztonságos munkavégzéshez elegendő természetes fényt, továbbá a munkavégzés jellegéhez és körülményeihez igazodó mesterséges megvilágítást.
- **(2)²** Azokon a munkahelyeken, ahol állandó munkavégzés folyik, a munkavégzés jellegének és körülményeinek, a helyiség rendeltetésének és az ott végzett tevékenységnek megfelelő világítást kell biztosítani. A világítás mennyiségi, minőségi jellemzőit nemzeti szabvány határozza meg.
- **(3)** A belső téri mesterséges világítás világítástechnikai jellemzőinek megfelelőségét rendszeresen ellenőrizni kell.
- **(4)** A munkaterületeket magukban foglaló helyiségek és átjárók világító berendezéseinek kialakítása és elhelyezése nem jelenthet baleseti veszélyt az ott dolgozókra.
- **(5)** Az olyan munkahelyeken, ahol a mesterséges világítás váratlan megszűnése veszélyeztetheti a munkavállalókat, automatikusan működésbe lépő, megfelelő erősségű biztonsági világítást kell biztosítani.

-

A helyiségek padlózata, falai, mennyezete és tetőzete

- **9. § (1)** A munkahelyeken csak rögzített és szilárd, csúszást gátló padlózat alkalmazható, amelyen nem lehetnek veszélyes kiemelkedések, mélyedések vagy lejtők. Amennyiben a munka jellegéből adódóan folyadék kerülhet a helyiség padlózatára, gondoskodni kell az elvezetés lehetőségéről.
- **(2)** A helyiségeket megfelelő hőszigeteléssel kell ellátni a munkavégzés és a munkáltató tevékenysége jellegének figyelembevételével.
- **(3)** A helyiségek padlózatait, falait, különösen az üvegből készült elválasztó falak felületeit oly módon kell kialakítani, hogy azoknál a szükséges higiénia biztosítani lehessen, tisztításuk és felújításuk megoldható legyen.
- **(4)** Az átlátszó vagy áttetsző falakat, különösen a teljesen üvegből készült elválasztó falakat a helyiségekben vagy a munkahelyek közelében, valamint a közlekedési útvonalak mellett feltűnően jelezni kell. E falakat olyan anyagból kell kialakítani, amelyek biztonságosak, azokat a munkaterülettől és a közlekedési útvonalaktól el kell keríteni, megakadályozva azt, hogy a munkavállalók az ilyen falnak nekimenjenek, vagy annak betörése esetén megsérüljenek.

- (5) Meg kell gátolni, hogy a nem megfelelő teherbírású tetőszerkezetre a munkavállalók kijussanak, kivéve, ha rendelkezésre áll olyan egyéni vagy kollektív védőeszköz, amely a munka biztonságos elvégzését a tetőszerkezeten lehetővé teszi.

Ablakok és tetőablakok

- **10. § (1)** Az ablakokat, tetőablakokat és szellőzőket úgy kell kialakítani, hogy azokat a munkavállalók biztonságos módon tudják nyitni, zárni, illetve szükség szerint beállítani, vagy akaratlan elmozdulás ellen biztosítani. Azok kinyitott állapotban sem jelenthetnek veszélyt az ott dolgozókra.
- (2) Az ablakokat és tetőablakokat olyan eszközzel vagy berendezéssel kell ellátni, amely lehetővé teszi, hogy azokat veszély nélkül lehessen tisztítani. Ezek az eszközök, berendezések nem jelenthetnek veszélyt az épületen belül vagy azon kívül tartózkodó munkavállalókra, illetve a munkavégzés hatókörében tartózkodókra.

Ajtók és kapuk

- **11. § (1)** Az ajtók és kapuk elhelyezését, számát és méretét, valamint a készítésükhöz felhasznált anyagokat a helyiségek és terek jellege, használata alapján kell meghatározni.
- (2) Az átlátszó ajtókat szemmagasságban, jól láthatóan jelezni kell.
- (3) A lengőajtókat és a kapukat átlátszó anyagból kell készíteni, vagy azokat szemmagasságban átlátszó betétrel kell ellátni.
- (4)³ Törés elleni védelemmel kell ellátni azokat az ajtókat és kapukat, amelyeknek az átlátszó vagy áttetsző betétei nem biztonságos anyagból készültek, és emiatt fennállhat a munkavállaló megsérülésének kockázata.
- (5) A tolóajtókat biztosító szerkezettel kell ellátni, amely megakadályozza a sínről való lefutásukat vagy leesésüket.
- (6) A felfelé nyíló ajtókat és kapukat olyan, kitámasztást biztosító szerkezettel kell ellátni, amely a visszacsapódást megakadályozza.
- (7) A vészkijáratú útvonalakban elhelyezkedő ajtókat a vonatkozó jogszabályok szerinti jelölésekkel kell ellátni. Biztosítani kell, hogy ezek az ajtók belülről, külön segítség nélkül, bármikor nyithatóak legyenek, ha a munkahelyeken

munkavállalók, illetve a munkavégzés hatókörében lévő más személyek tartózkodnak.

- (8) A járműforgalom számára szolgáló kapuk közvetlen közelében megfelelő ajtót kell biztosítani a gyalogosok részére, kivéve, ha a járműforgalmat szolgáló kapukon biztonságos a személyek áthaladása. Ezeket az ajtókat feltűnő jelzéssel kell ellátni, állandóan szabadon kell hagyni és biztosítani kell, hogy még véletlenül se legyenek eltorlaszolhatók.
- (9) Olyan gépi működtetésű ajtó és kapu üzemeltethető, amelynek használata nem jelenthet baleseti veszélyt a munkavállalóra. Az ilyen ajtókat és kapukat könnyen felismerhető és jól hozzáférhető biztonsági szerkezettel kell ellátni, és úgy kell kialakítani, hogy áramkimaradás esetén - ha maguktól nem nyílnak ki - kézi erővel is nyithatóak legyenek.

A munkavédelmi kockázatértékelés, munkahelyi kockázatértékelés fogalma:

A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény (Mvt.) 54. § (2) bekezdése kimondja, hogy a *"munkáltatónak rendelkeznie kell kockázatértékeléssel, amelyben köteles minőségileg, illetve szükség esetén mennyiségileg értékelni a munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető kockázatokat"*.

A hatósági ellenőrzés összhangja és az egységes értelmezés érdekében az Országos Munkabiztonsági és Munkaügyi Főfelügyelőség az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat, valamint a Magyar Bányászati Hivatallal egyetértésben 2006-ban útmutatást tett közzé e tárgykörben, amely a Munkaügyi Közlöny 2006/4. számában jelent meg *"A munkavédelmi felügyelet együttes útmutatása a munkahelyi kockázatértékelés végrehajtásához"* címmel.

A kockázatértékelés egy folyamat, ahol meg kell vizsgálni az adott munkakörülményeket és meg kell határozni a konkrét teendőket, de ehhez nem feltétlenül szükséges matematikai valószínűségek vagy elméleti összefüggések megállapítása. A kockázatértékelés gondos áttekintése annak, hogy az adott munkahelyen mi károsíthatja, veszélyeztetheti a munkavállalókat, a feltárt veszélyek kiküszöbölhetők-e vagy sem, és milyen személyi, tárgyi, szervezési intézkedések szükségesek annak érdekében, hogy a munkabalesetek és az egészségkárosodások megelőzhetők legyenek.

A kockázatértékelés elvégzése a cég létszámától függetlenül munkabiztonsági és **munka**-egészségügyi szaktevékenységnek minősül, ez azt jelenti, hogy a **munkavédelmi**

szakembernek és a foglalkozás-egészségügyi orvosnak valamint a **munkáltató képviselőjének** közre kell működnie az elkészítésében

Munkáltató ellenőrzési kötelezettségei

- a munkavállaló biztonságos munkavégzésre alkalmas állapota,
- a munkaeszközök kezelési utasítás szerinti használata,
- a meghatározott karbantartási feladatok elvégzése,
- az egyéni és kollektív védőeszközök megfelelő használata és tisztítása,
- a fegyelem, a rend és a tisztaság megtartása,
- a munkavégzéshez szükséges ismeretek alkalmazása,
- az előírt orvosi vizsgálaton való megjelenés,
- a testi épiséget nem veszélyeztető ruházat viselése,
- a veszélyt jelentő rendellenességek megszüntetése, és az ezzel kapcsolatos intézkedések.

**3. A. Milyen személyi feltételei vannak a gépkezelői munkakör betöltésének?
Ismertesse a munkavédelmi oktatások fajtáit. Beszéljen az orvosi alkalmassági vizsgálatokról!**

Kulcsszavak, fogalmak

- Személyi feltételek.
- Gépkezelői munkakörök betöltéséhez szükséges végzettségek.
- Orvosi vizsgálatok célja.
- Előzetes, időszakos és rendkívüli orvosi vizsgálatok.
- Munkáltató törvényben meghatározott oktatási kötelezettségei.
- Munkavédelmi oktatás helye, ideje.
- Munkáltató dokumentációs kötelezettsége.
- Előzetes munkavédelmi oktatás.
- Időszakos munkavédelmi oktatás.
- Rendkívüli munkavédelmi oktatás.

Személyi feltételek.

- Betöltött 18. életév.
- Egészségügyi alkalmasság.
- Gépcsoportnak megfelelő szakképesítés megléte. Bizonyos esetekben jogszabály által előírt hatósági jogosítvány.
- Üzemben tartótól írásos megbízás a gép kezelésére.
- Munkavédelmi oktatás megléte.

Gépkezelői munkakörök betöltéséhez szükséges végzettségek.

Megnevezése	A szakképesítéssel betölthető munkakör(ök)
Földmunkagép és hasonló könnyű- és nehézgép kezelője	Alapozás, közmű- és fenntartási-gép kezelő
Daru, felvonó és hasonló anyagmozgató gép kezelője	Emelőgépkezelő (kivéve targonca)
Energetikai gép kezelője	Energiaátalakító-berendezés kezelője
Cement-, kő- és egyéb ásványianyag-feldolgozó gép kezelője	Építésianyag-előkészítő gép kezelője

Földmunkagép és hasonló könnyű- és nehézgép kezelője	Földmunka-, rakodó- és szállítógép kezelő
Targoncavezető	Targoncavezető
Földmunkagép és hasonló könnyű- és nehézgép kezelője	Útépítő- és karbantartógép kezelő

Ezen kívül a Nemzeti Közlekedési Hatóság (NKH) által kiadott jogosítvány is szükséges

Orvosi vizsgálatok célja.

a) *munkaköri alkalmassági vizsgálat*: annak megállapítása, hogy egy meghatározott munkakörben és munkahelyen végzett tevékenység által okozott megterhelés a vizsgált személy számára milyen igénybevételt jelent és annak képes-e megfelelni;

b) *szakmai alkalmassági vizsgálat*: a szakma elsajátításának megkezdését megelőző, illetőleg a képzés és az átképzés időszakában az alkalmasság véleményezése érdekében végzett orvosi vizsgálat;

c) *személyi higiénés alkalmassági vizsgálat*: annak megállapítása, hogy a járványügyi szempontból kiemelt munkaterületen munkát végző személy fertőző megbetegedése mások egészségét nem veszélyezteti, illetve meghatározott esetekben kórokozó hordozása mások egészségét nem veszélyezteti;

Előzetes, időszakos, és rendkívüli orvosi vizsgálatok.

A személyi munkaköri alkalmassági vizsgálat a fentiek alapján lehet:

· előzetes, · időszakos, · soron kívüli,

A rendeletben meghatározott vizsgálatok körébe tartozik még a

· záró vizsgálat, valamint
· a pályaalkalmassági vizsgálat.

Lényeges követelmény, hogy munkaköri alkalmassági vizsgálat a munkáltató által megjelölt munkakörre irányuljon.

Előzetes munkaköri alkalmassági vizsgálatot kell végezni:

- a munkáltató által foglalkoztatni kívánt személynél a **munkavégzés megkezdését megelőzően**;
- a munkáltató által foglalkoztatott személynél a **munkakör (munkahely) megváltoztatása előtt** (pl. egy raktáros munkavállalót emelővillás targonca kezelésével

is meg kívánnak bízni, vagy ha a munkavállalót az épület asztalos műhelyéből építés kivitelezés területére, a nyílászárók beépítésére irányítanak át);

Időszakos munkaköri és szakmai alkalmassági vizsgálatot kell végezni.

- a 18. életévét be nem töltött munkavállalónál **évente**,
- az idősödő munkavállalónál 50 év felett **évente**,
- fizikai, kémiai kóroki tényezők hatásának kitett munkavállaló esetében, a fokozottan baleseti veszéllyel járó munkakörben foglalkoztatott ilyen tevékenységet végző munkavállalónál **a rendelet mellékletben szereplő gyakorisággal**,
- a fokozott pszichés terhelésnek kitett munkavállalónál **évente**,
- a pszichoszociális kóroki [olyan tartós szociális rizikó-szituációk (pl. szociális izoláció, konfliktus munkatárssal vagy vezetővel), illetve kényszerű életmódváltozási esemény és élmény (migráció, kényszerű tárgyvesztés stb.), amelyek úgynevezett rizikódiszpozíció (pl. A-típusú magatartásminta) fennállása esetén pszichés vagy pszichoszomatikus megbetegedéshez, balesethez, társadalmi beilleszkedési zavarhoz vezethetnek] tényezők hatásának kitett munkavállalónál **évente**,

Soron kívüli munkaköri, szakmai alkalmassági vizsgálatot kell végezni:

- ha a munkavállalónál olyan változás következett be, amely feltehetően alkalmatlanná teszi az adott munkakör egészséget nem veszélyeztető és biztonságos ellátására, illetve gyakorlására;
- heveny foglalkozási megbetegedés, fokozott expozíció, eszméletvesztéssel járó vagy ismétlődő munkabaleset előfordulását követően;
- ha a munkavállaló előre nem várt esemény során expozíciót szenved;
- ha a munkavállaló munkavégzése – nem egészségi ok miatt – 6 hónapot meghaladóan szünetel.

Soron kívüli alkalmassági vizsgálatot kezdeményezhet

- a foglalkozás-egészségügyi orvos;
- a munkáltató;
- a munkavállaló.

Záróvizsgát kell végezni.

- a külön jogszabályban szereplő emberi rákkeltő hatású anyagok tízéves, benzol, illetve ionizáló sugárzás négyéves expozícióját követően a tevékenység, illetve a munkaviszony megszűnésekor;
- idült foglalkozási betegség veszélyével [idült, krónikus foglalkozási betegség mely nehezen gyógyítható vagy nincs gyógyulás pl, zajkárosodás, keszon betegség, vibráció, azbesztózis, stb,] járó munkavégzés, munkakörnyezet esetén, illetve akkor, ha a foglalkoztatott a kordedvezményre jogosító munkakörben legalább négy évet dolgozott, a foglalkoztatás megszűnésekor.
- külföldi munkavégzés esetén a munkavállaló végleges hazatérését követően.

A munkáltatónak oktatás keretében kell gondoskodnia arról, hogy a munkavállaló

- ☐ munkába álláskor,
- ☐ munkahely vagy munkakör megváltozásakor,
- ☐ a munkavégzés körülményeinek megváltozásakor,
- ☐ a munkaeszköz átalakításakor vagy új munkaeszköz üzembe helyezésékor
- ☐ új technológia bevezetésekor

elsajátítsa és a foglalkoztatás teljes időtartama alatt rendelkezzen az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés elméleti és gyakorlati ismereteivel, megismerje a szükséges szabályokat, utasításokat, információt.

Az oktatást a rendes **munkaidőben** kell megtartani és szükség esetén időszakonként meg kell ismételni. Az oktatást célszerűen tervezni kell, annak megtörténtét oktatási naplóban rögzíteni kell és az oktatott személyekkel azt alá kell íratni. Az ismeretek elsajátításáról a munkáltatónak célszerűen meg kell győződnie, ennek formája lehet pl. munkavédelmi vizsgakötelezettség előírása.

A munkáltatónak gondoskodnia kell arról, hogy azon a munkahelyen, ahol veszély fenyeget, oda csak erre is kiterjedő oktatásban részesült munkavállalók léphetnek be. A szükséges ismeretek megszerzéséig a munkavállaló önállóan, felügyelet nélkül **nem foglalkoztatható**.

A munkavédelmi oktatás formái:

Az **előzetes oktatást** a munkakörben foglalkoztatás előtt kell megtartani: itt figyelemmel kell lenni a munkakör és a munkavégzés sajátosságaira, a munkavégzéshez szükséges elméleti és gyakorlati ismeretek, jártasság megszerzésére.

Az **időszakos oktatás** célja az ismeretek szinten tartása illetve a folyamatos munkavégzéshez szükséges új ismeretek átadása.

Rendkívüli oktatást súlyos munkabaleset, rendkívüli esemény, súlyos üzemzavar esetén indokolt tartani, figyelemfelkeltés, tanulságok átadása céljából.

4. A. Mi a baleset. Milyen fajtái lehetnek a baleseteknek? Ismertesse a munkaterületen bekövetkezett balesetek kivizsgálását! Hogyan előzhető meg a balesetek?

Kulcsszavak, fogalmak

- Baleset
- A baleset meghatározó elemei
- Munkabaleset, úti baleset, súlyos munkabaleset, „majdnem” baleset
- Baleseti helyszín biztosítása.
- Sérültek, veszélyek felmérése.
- Jelentési kötelezettségek.
- Segítségnyújtás.
- Balesetek kivizsgálása.
- Munkáltató kötelezettségei a balesetekkel kapcsolatban.

A baleset és a munkabaleset fogalma.

A baleset az emberi szervezetet ért olyan egyszeri külső hatás, amely a sérült akaratától függetlenül, hirtelen vagy aránylag rövid idő alatt következik be, és sérülést, mérgezést vagy más egészségkárosodást, ill. halált okoz.

Meghatározó elemei tehát:

- a külső hatás (vagyis a szervi betegségekből következő esetek, pl. infarktus, agyvérzés nem sorolhatók ide);
- a sérült akaratától független (ezért nem baleset az öncsonkítás, öngyilkosság);
- hirtelen következik be (tehát nem folyamatosan ható egészségkárosodás következménye, mint pl. a halláskárosodás).

A munkavégzés közben a munkavállalót ért balesetet, az ún. munkabalesetet két szempontból kell vizsgálni:

- statisztikai számbavétel és
- baleseti kártérítés (ellátás) szempontjából.

A statisztikai számbavétel a munkavédelmi hatóságra tartozik, a baleseti kártérítéssel, ellátással a társadalombiztosítási szervek, ill. a munkáltató foglalkozik.

Munkabaleset:

Az a baleset, amely a munkavállalót a szervezett munkavégzés során vagy azzal összefüggésben éri, annak helyétől és időpontjától és a munkavállaló (sérült) közrehatásának mértékétől függetlenül (régábbi szóhasználat szerint: foglalkozási baleset, üzemi baleset).

A munkavégzéssel összefüggésben következik be a baleset, ha a munkavállalót a foglalkozási körében végzett munkához kapcsolódó közlekedés, anyagvételezés, anyagmozgatás, tisztálkodás, szervezett üzemi étkeztetés, foglalkozás-egészségügyi szolgáltatás és a munkáltató által nyújtott egyéb szolgáltatás stb. igénybevétele során éri.

Úti baleset (nem munkabaleset) az a baleset, amely a sérültet a lakásáról (szállásáról) a munkahelyére; ill. a munkahelyéről a lakására (szállására) menet közben éri, kivéve, ha a baleset a munkáltató saját vagy bérelt járművével történt. Az úti baleset egyébként társadalombiztosítási ellátás szempontjából üzemi balesetnek tekintendő, ezért a sérültnek az átlagkeresettel azonos táppénz jár.

A munkabaleseteken belül kiemelt munkavédelmi fogalom a súlyos munkabaleset.

Súlyos az a munkabaleset, amely:

- a sérült halálát okozza (halálos az a munkabaleset is, amelynek bekövetkezésétől számított 90 napon belül, a sérült az orvosi szakvélemény szerint a balesettel összefüggésben veszítette életét);
- valamely érzékszerv (vagy érzékelő képesség) elvesztését, ill. jelentős mértékű károsodását okozta (pl. látás, hallás);
- orvosi vélemény szerint életveszélyes sérülést, egészségkárosodást okozott;
- súlyos csonkulást, a hüvelykujj vagy kéz, láb két vagy több ujjja nagyobb részének elvesztését vagy ennél súlyosabb csonkulást okozta;
- a beszélőképesség elvesztését vagy feltűnő eltorzulását, bénulást, ill. elmezavart okozott.

Majdnem (kvázi-) baleset az az esemény, amely a körülmények szerencsés alakulása folytán (pl. nem tartózkodott a közelben senki) személy sérülését nem okozta.

Teendők baleset esetén:

1. Intézkedni kell a sérült(ek) egészségügyi, orvosi ellátásáról.
2. Értesíteni kell a munkahelyi vezetőt.
3. A kivizsgálás érdekében gondoskodni kell a baleset helyszínének biztosításáról, változatlan állapotban való megőrzéséről.
4. A baleseteket be kell jelenteni.

A baleset kiváltó okai lehetnek:

- Szokatlan külső körülmények
- Emberi tényező lehetnek
- Műszaki hibák
- Hibás döntések adaptálása
- Nem biztonságos tevékenység

1. Segítségnyújtás

Fontos, hogy ilyen esetben megőrizzük a hidegvérünket és gyorsan cselekedjünk. Szintén lényeges, hogy elérhető közelségben legyen a mentődoboz és a tartalma a tevékenységnek, a dolgozók létszámának megfelelő legyen.

Ha a **munkabaleset, munkahelyi baleset** bekövetkeztéig nem rendelkezünk elsősegélyt nyújtó felszereléssel, akkor azonnal szerezzünk be egyet. Ha van akkor ügyeljünk rá, hogy a benne tárolt orvosi szerek/kötszerek érvényes szavatossági idejűek legyenek. Figyeljünk rá, hogy magának a mentődoboznak is van lejárat ideje.

A baleset súlyosságának a függvényében a sérülthez azonnal orvost vagy mentőt kell hívni!

2. Munkáltató, vezető értesítése

Lehetőség szerint azonnal értesítendő a baleset bekövetkezéséről a munkáltató vagy a közvetlen felettes.

3. Helyszín biztosítása

A baleset, munkabaleset, munkahelyi baleset helyszínét lehetőség szerint érintetlenül kell hagyni, hogy pontos és teljes munkavédelmi szempontú vizsgálatot lehessen végezni, hogy kiderüljön, ami történt az baleset, munkabaleset, munkahelyi baleset volt e.

Ehhez a vizsgálathoz munkavédelmi szakember bevonására van szükség.

A sérültet, az esetleges szemtanúkat ki kell kérdezni a baleset, **munkabaleset, munkahelyi baleset** körülményeiről, mindezt dokumentálni kell. E kivizsgálás következtetéseit,

észrevételeit be kell vonni a soron következő rendkívüli munkavédelmi oktatás tematikájába, hogy elkerüljük a további hasonló jellegű baleseteket.

4. Baleset vagy munkabaleset, munkahelyi baleset kérdéskörének tisztázása

A fentiek alapján a munkáltató dönt (munkavédelmi szakember bevonásával) e kérdés megállapításában.

Ha munkabaleset, munkahelyi baleset:

A munkabaleset, munkahelyi baleset kivizsgálását el kell végezni.

A baleset (munkáltatói) baleseti nyilvántartásba vételéről gondoskodni kell.

Ha munkakieséssel jár a baleset:

Munkabaleseti jegyzőkönyv kitöltése, amit meg kell küldeni:

- Ha a munkakiesés időtartama meghaladja a 3 napot, akkor a területileg illetékes munkavédelmi felügyelőségnek (a baleset bekövetkezésének hónapját követő hónap 08-ik napjáig!)
- Megküldeni az OEP felé
- Átadni egy példányt a sérültnek
- Egy példányt a munkáltatói irattárba helyezni

Ha súlyos munkabaleset, munkahelyi baleset:

Ennek a tisztázása azért fontos, mert ha a munkabaleset, munkahelyi baleset súlyos akkor annak tényét azonnal jelenteni kell a Nemzeti Munkaügyi Hivatal Munkavédelmi és Munkaügyi Igazgatóságának.

Ha nem munkabaleset:

A baleset munkáltatói minősítését a sérült (munkavállaló) tudomására kell hozni, illetve tájékoztatni kell őt a nem egyetértése esetén alkalmazható teendőiről. Egyéb teendő nincs.

A munkahelyi balesetek bejelentése, kivizsgálása

1.1. Nyilvántartásba vétel

A munkáltatónak haladéktalanul nyilvántartásba kell vennie a tudomására jutott munkabalesetet (beleértve a bányászati munkabalesetet is). A telephelyenként külön vezetett nyilvántartásban rögzíteni kell

- a bejelentett munkabaleset tárgyévi sorszámát,
- a sérült személyi azonosító adatait, munkakörét,
- a sérülés időpontját, helyszínét, jellegét,

- a sérült ellátására tett intézkedést, valamint
- hogy a sérült folytatta-e a munkáját.

A munkáltatónak az adott telephelyére vonatkozó nyilvántartási kötelezettsége kiterjed a más munkáltató kirendelt és itt foglalkoztatott munkavállalójának, a gyakorlati képzés keretében itt foglalkoztatott tanulóknak és a szakmai gyakorlatot végző, szakképzésben részt vevőnek, a munkáltató központi telephelyére vonatkozó nyilvántartási kötelezettség pedig a munkáltató külföldre kirendelt és ott munkabalesetet szenvedett dolgozójának munkabalesetére is. A munkáltatónak ez a kötelezettsége a baleset időpontját követő 3 év eltelte után megszűnik.

1.2. Bejelentés

A munkáltató köteles haladéktalanul (telefonon, telexen, faxon és személyesen) bejelenteni a súlyos munkabaleseteket (a bányászati munkabalesetek kivételével) a baleset helyszíne szerint illetékes munkavédelmi felügyelőségi szervnek. Az általa gyakorlaton foglalkoztatott tanulót, hallgatót ért munkabalesetről a munkáltató köteles értesíteni a tanuló, hallgató nevelési, oktatási intézményét, a más munkáltató hozzá kirendelt dolgozójának munkabalesetéről pedig a kirendelő munkáltatót.

1.3. Kivizsgálás

A munkaképtelenséget okozó munkabalesetet a munkáltatónak haladéktalanul ki kell vizsgálnia. A súlyos és egyidejűleg - ugyanott - kettőnél több személy sérülését okozó munkabaleset körülményeinek kivizsgálására csak munkavédelmi szaktevékenységet folytató személy jogosult.

A kivizsgálás során:

- tisztázni kell a kiváltó és közreható tárgyi, szervezési és személyi okokat;
- a vizsgálat észleléseit - minden sérülte vonatkozóan külön-külön - munkabaleseti jegyzőkönyvben kell rögzíteni és részletesen dokumentálni olyan mélységig, hogy az alkalmas legyen a baleset okainak felderítésére és vita esetén a tényállás tisztázására és bizonyítására.

A vizsgálat eredménye alapján intézkedni kell a baleset okainak megszüntetése, a további balesetek megelőzése végett.

A munkáltató által folytatott kivizsgálás eredményét és az annak alapján tett munkáltatói intézkedéseket a munkavédelmi felügyelet területileg illetékes szerve felügyeleti jogkörében felülvizsgálhatja. Súlyos munkabaleset esetében a munkavédelmi felügyelet a munkáltató által folytatott kivizsgálást és a munkáltatói intézkedéseket hivatalból köteles felülvizsgálni.

A munkabaleset fogalmába nem tartozó üzemi balesetre (úti baleset) vonatkozó bejelentéseket a munkáltató köteles kivizsgálni, és a vizsgálat eredményét üzemi baleseti jegyzőkönyvben rögzíteni.

2. Munkabaleseti jegyzőkönyv

A munkavédelmi törvény részletes előírást ad a munkabaleseti jegyzőkönyv formájára és tartalmára. A baleset kivizsgálása során a meghallgatott személyek tanúvallomásait jegyzőkönyvben kell rögzíteni, a munkabaleset körülményeit fényképpel, helyszínrajzzal és minden egyéb szükséges és lehetséges módon dokumentálni kell. A munkabaleseti jegyzőkönyvet és mellékleteit az eset nyilvántartási sorszámaival kell ellátni. A munkabaleseti jegyzőkönyvben rögzíteni kell továbbá a munkáltatónak a kivizsgálás alapján tett döntését, s azt is, hogy az esetet nem minősíti munkabalesetnek.

A vizsgálat befejezésekor, de legkésőbb a baleset napját követő hónap 8. napjáig a munkáltató köteles a munkabaleseti jegyzőkönyvet megküldeni:

- a sérültnek - halála esetén a legközelebbi hozzátartozójának - (ha az esetet a munkáltató nem minősítette munkabalesetnek, úgy a jogorvoslati lehetőségek közlésével),
- a halált vagy három napot meghaladó munkaképtelenséget okozó munkabaleset jegyzőkönyvét, továbbá a hazai székhelyű munkáltató magyar munkavállalójának külföldön (kiküldetésben, külszolgálatban) elszenvedett ugyanilyen következményű munkabalesete jegyzőkönyvét a területileg illetékes megyei (fővárosi) szintű munkabiztonsági és munkaügyi felügyelőségnek, bányászati munkabaleset esetében a Magyar Bányászati Hivatal területileg illetékes szervének,
- - az illetékes társadalombiztosítási szervnek (kifizetőhely, egészségbiztosítási pénztár vagy kirendeltség).

5. A. Milyen ártalmak érhetik az emberi szervezetet munkavégzés közben? Mi a foglalkozási megbetegedés? Mit tehet a munkáltató és a munkavállaló a foglalkozási megbetegedések elkerülése érdekében?

Kulcsszavak, fogalmak

- Az oktatás szerepe a foglalkozási megbetegedések elkerülésben.
- Védőeszközök jelentősége.
- Technológia korszerűsítésének fontossága.
- Munkáltató felelőssége a foglalkozási megbetegedés kialakulásában.
- Munkavállaló felelőssége a foglalkozási megbetegedés kialakulásában.

Az oktatás szerepe a foglalkozási megbetegedések elkerülésében

Megfelelő elméleti gyakorlati oktatás rendszeres ismétlésével és szűrő próbaszerű visszakérdezésekkel a munkavállalókat fel lehet és kell készíteni a foglalkozás során beható expozíciókra és ártalmakra, ami a foglalkozási megbetegedésekhez vezethet.

Ezeket a munkáltatónak megfelelően dokumentálni kell, ha bekövetkezik, az esemény bizonyítható legyen mindent meg tett az egészség károsodás elkerülésére, vagy csökkentésére.

Az ártalmakat és veszélyeket ismertetni kell a munkavállalóval és a leküzdésükre hozott intézkedéseket, szabályokat, védőberendezéseket egyéni és kollektív védőeszközöket és helyes használatukat gyakorlati oktatás során be kell gyakoroltatni.

Védőeszközök jelentősége.

Munkahely, létesítmény, technológia tervezése, kivitelezése, használatba vétele és üzemeltetése, továbbá munkaeszköz, anyag, energia, **egyéni védőeszköz** előállítása, gyártása, tárolása, mozgatása, szállítása, felhasználása, forgalmazása, importálása, üzemeltetése a munkavédelemre vonatkozó szabályokban meghatározott, ezek hiányában a tudományos, technikai színvonal mellett elvárható követelmények megtartásával történhet. (Mvt. 18. § (1) bekezdés)

Munkáltató és Munkavállaló felelőssége a foglalkozási megbetegedés kialakulásában.

- a veszélyforrások ellen védelmet nyújtó egyéni **védőeszközöket meg kell határozni**,
- azokkal a munkavállalókat **el kell látni**, és
- használatukat **meg kell követelni** [42. § b)]

E három elvárás maradéktalan teljesítése jelentős terhet és felelősséget ró a munkáltatókra, tekintettel e feladatok műszaki, egészségügyi, jogi, pénzügyi vonzatára. E követelmény - ki nem mondottan, de elkerülhetetlen módon - magába foglalja azt is, hogy a munkáltatóknak mindenekelőtt meg kell határozniuk azokat a kockázatokat, amelyek az adott munkahelyen fennállnak.

A munkáltató és a munkavállaló együttműködését célozza a törvény, mivel mindkét fél jogát és kötelezettségét meghatározza. A **munkavállaló köteles az egyéni védőeszközt rendeltetésének megfelelően használni és a tőle elvárható tisztításáról gondoskodni** [60. §], így nemcsak joga az egyéni védőeszközök használata, hanem kötelezettsége is. E kötelezettség fennállása azonban nem mentesíti a munkáltatót a rendszeres ellenőrzése, ezen keresztül e kötelezettség érvényre juttatásának felelőssége alól. Az ellenőrzés a megelőzés egyik eszköze.

Az Mvt. az egyéni védőeszközök működésképtelenségét (alkalmatlanságát), illetve hiányát a munkavállaló életét, egészségét vagy testi épségét érintő közvetlen és súlyos veszélyeztetésnek minősíti. [63. § (2)]. Ez az előírás olyan helyzetet nevesít, amely fennállásakor

- a munkavállaló jogosult megtagadni a munkavégzést [63. § (1)], illetőleg
- munkavédelmi bírság alkalmazható (82. §).

Az Mvt. értelmében a munkavállaló életét, testi épségét vagy egészségét súlyosan veszélyezteti különösen a szükséges védőberendezések, egyéni védőeszközök működésképtelensége, illetve hiánya [Mvt. 82. § (2) bekezdés e) pont].

A technológiai innováció: (technológia korszerűsítése)

A technológiai innováció a technológiai stratégia talaján jön létre.

A technológiai stratégia lényeges elemei:

- a technológia kiválasztása
- a technológia beépülése a vállalat tudásanyagába
- a technológia forrásai (honnan szerezzük be)
- idő – ütemezés
- K+F befektetés nagysága (kutatás fejlesztés)
- K+F szervezet és politikája

A technológiai innováció nemcsak a termelő berendezésekre, hanem a termék előállításának teljes folyamatára vonatkozhat. A technológiai fejlesztések gyakran meglehetősen tőkeigényesek, komolyabb eszközfejlesztést e téren csakis a felső vezetés döntése alapján lehet megvalósítani.

Foglalkozási betegségek

Ha a károsító hatás mértéke - az egyéni érzékenységet is figyelembe véve - az elviselhető szintnél nagyobb, a szervezet nem képes alkalmazkodni és regenerálódni, hanem megbetegszik. Ez a foglalkozási betegség.

A foglalkozási betegség létrejötte függ: az ártalom erősségétől, az ártalom hatásának időtartamától és az egyén szervezetének ellenálló képességétől.

A foglalkozási megbetegedést a munkáltató köteles bejelenteni az ÁNTSZ (Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat) illetékes szervének. Okát, körülményeit ki kell vizsgálni (hasonlóan, mint a foglalkozási balesetet). A munkáltató ezen kívül köteles intézkedni a hasonló esetek megelőzésére.

A foglalkozási megbetegedésben szenvedő dolgozó - hasonlóan a balesetet szenvedett dolgozóhoz - kártérítésre jogosult.

Társadalombiztosítási ellátás és munkajogi kártérítés szempontjából, összefoglalva, 64-féle foglalkozási megbetegedés jogosítja fel a dolgozót kártérítésre, rehabilitációra, és kötelezi a munkáltatót bejelentésre, nyilvántartásra és kivizsgálásra, amennyiben bizonyított, hogy a foglalkozási megbetegedést a dolgozó a munkahelyen, a munkakörülményekkel összefüggésben szerezte.

Vegyai anyagok okozta mérgezések esetén külön vizsgálatot igényel annak eldöntése, hogy foglalkozási betegség vagy baleset okozta-e az egészségkárosodást.

Foglalkozási betegségről beszélünk, ha az egészségkárosodás hosszan tartó munkahelyi behatás következménye. Balesetről, ha a dolgozó szervezetébe egyszeri, váratlan módon, egészséget károsító vegyi anyag került.

A foglalkozási megbetegedések megelőzése

A foglalkozási ártalmak nem szükségszerű velejárói a munkának, mint ahogy a balesetek sem. Legnagyobb részük műszaki, egészségügyi intézkedésekkel, módszerekkel és eszközökkel megelőzhető.

- Technológia módosítása
- Termelő berendezések korszerűsítése
- Termelési folyamat szabályozása
- Műszaki, egészségügyi intézkedések
- Oktatás
- Egyéni védőeszközök
- Csoportos védőeszközök

6. A. Sorolja fel a biztonságos munkavégzés tárgyi feltételeit! Mit nevezünk védőeszköznek? Csoportosítsa a védőeszközöket! Beszéljen a munkáltató és a munkavállaló köteleiről a védőeszközökkel kapcsolatban!

Kulcsszavak, fogalmak

- Munkahelyek kialakítása
- Gépek, technológia megfelelése.
- Egyéni és csoportos védőeszközök.
- Egyéni és csoportos védőeszközök fogalma.
- Védőeszközök csoportjai
- Védőeszközökkel kapcsolatos előírások.
- Munkáltató kötelezettségei a védőeszközökkel kapcsolatban

Munkahelyek kialakítása

Munkahelyek kialakításának általános szabályai átirata

a) Menekülési utak, vészkijáratok

A menekülési utakat és a vészkijáratokat olyan állapotban kell tartani, hogy azokon a munkavállalók gyorsan és biztonságosan el tudják hagyni a munkahelyeiket, illetve szükség esetén gyorsan kimenthetők legyenek. A vészkijáratok ajtókat nem szabad kulcsra zárni. A vészkijáratok útvonalaikat és kijáratokat, valamint a hozzájuk vezető közlekedési útvonalaikat és ajtókat szabadon kell hagyni, hogy azok bármikor akadálytalanul használhatók legyenek.

Munkahelyek kialakításának általános szabályai

b) Vízellátás

A munkahelyen a munkáltató köteles gondoskodni ivóvízcsap, illetve ivókút felszereléséről, valamint az ivóvizet szolgáltató berendezés tisztán tartásáról és megfelelő karbantartásáról.

Ha a munkahelyen ipari vízszolgáltatás is van, a csapokat "ivóvíz", illetve "nem ivóvíz" felirattal és piktogrammal kell ellátni.

Vízvezetékes ivóvíz hiányában ivóvízről ivóvíztartály felszerelésével vagy egyéb módon kell gondoskodni. Az ivóvíztartály kifolyóját olyan módon kell elhelyezni, hogy a tartályból közvetlenül inni ne lehessen. A munkáltató köteles gondoskodni az ivóvíztartály rendszeres fertőtlenítéséről, valamint arról, hogy annak feltöltése csak ivóvíz minőségű vízzel történjen.

Azokon a munkahelyeken, ahol étkezni, inni és élelmiszert tárolni tilos, továbbá, ahol az ivóvíz-szolgáltatás nem ivókutas rendszerű, az étkező-, valamint a pihenőhely kialakításánál figyelemmel kell lenni az ivóedények közegészségügyi követelményeknek megfelelő elhelyezésére is.

A teljesség igénye nélkül most néhány általános munkavédelmi követelményt ismertetünk.

d) Munkahelyek megvilágítása

Lehetőség szerint biztosítani kell az egészséges és biztonságos munkavégzéshez elegendő természetes fényt, továbbá a munkavégzés jellegéhez és körülményeihez igazodó mesterséges megvilágítást.

Azokon a munkahelyeken, ahol állandó munkavégzés folyik, a munkavégzés jellegének és körülményeinek, a helyiség rendeltetésének és az ott végzett tevékenységnek megfelelő színhőmérsékletet, színvisszaadási és káprázási fokozatot, továbbá névleges megvilágítási értékeket kell biztosítani. A belső téri mesterséges világítás világítástechnikai jellemzőinek megfelelőségét rendszeresen ellenőrizni kell.

A munkaterületeket magukban foglaló helyiségek és átjárók világító berendezéseinek kialakítása és elhelyezése nem jelenthet baleseti veszélyt az ott dolgozókra.

Az olyan munkahelyeken, ahol a mesterséges világítás váratlan megszűnése veszélyeztetheti a munkavállalókat, automatikusan működésbe lépő, megfelelő erősségű biztonsági világítást kell biztosítani.

Gépek, technológia megfelelősége

- 3. § (1)⁶ Gép vagy részben kész gép csak akkor hozható forgalomba vagy helyezhető üzembe, ha megfelel az e rendelet szerinti biztonsági és egészségvédelmi előírásoknak, és rendeltetésszerű összeszerelés, karbantartás és használat, vagy az ésszerűen előre látható rendellenes használat mellett nem veszélyezteti a személyek, állatok életét, testi épségét, egészségét és a vagyonbiztonságot, valamint adott esetben a környezetet.
- (2)⁷ A gépet vagy részben kész gépet úgy kell tervezni, gyártani, kialakítani, és akkor lehet forgalomba hozni, ha megfelel az 1. mellékletben meghatározott alapvető biztonsági és egészségvédelmi követelményeknek. A környezetvédelemmel kapcsolatos alapvető

egészségvédelmi és biztonsági követelmények csak az 1. melléklet 2.4. pontjában említett gépekre alkalmazandók.

- (3) Az olyan gépet, amely a CE jelölést viseli, és amelyhez mellékeltek a 3. *melléklet* A. pontjában meghatározott tartalmú EK-megfelelőségi nyilatkozatot, úgy kell tekinteni, mint amely megfelel e rendelet rendelkezéseinek.
- (4) A honosított harmonizált szabványnak megfelelően gyártott gépet úgy kell tekintetni, hogy az megfelel a szabvány által lefedett alapvető biztonsági és egészségvédelmi követelményeknek.
- (5) A (4) bekezdésben említett honosított harmonizált szabványok jegyzékét a Magyar Szabványügyi Testület a hivatalos lapjában közzéteszi.

Egyéni és csoportos védőeszközök.

Egyéni (személyi) védőfelszerelések:

- A biztonságos és egészséges munkavégzés követelményeit elsősorban műszaki, szervezési eszközökkel kell kielégíteni. Úgy kell kialakítani a technológiát, és olyan munkaeszközöket kell használni, hogy balesetveszélyt ne jelentsenek, a munka környezeti tényezői (levegő, zaj, hőmérséklet stb.) egészségügyi ártalmat ne okozzanak.
- Ha a műszaki védelem teljes körű biztonságot nem tud adni, kiegészítésképpen, használjuk az egyéni védőeszközöket, védőfelszereléseket.
- Az egyéni védőfelszerelés - ahol szükséges - a munkavégzés feltétele; ahol ez nincs, a munka nem kezdhető meg, ill. a védőeszköz nélküli munkavégzést le kell állítani. A dolgozók egyéni védőfelszereléssel való ellátása a munkáltató kötelezettsége, nem hárítható át a dolgozóra.
- A védőeszköz karbantartásáról, tisztításáról a munkaadónak kell gondoskodnia. A munkavállaló azonban köteles a rendelkezésére bocsátott egyéni védőeszközt, védőfelszerelést a rendeltetésének megfelelően használni és tisztításáról gondoskodni.
- Az egyéni védőfelszerelésnek kihordási ideje nincs.

Védőeszközök csoportjai

Az egyéni védőfelszereléseket általában a védendő testrész szerint csoportosítjuk:

Fejvédő eszközök:

- Mechanikai sérülések ellen használható munkavédelmi sisak.
- Szennyeződések és kisebb mechanikai sérülések ellen védő sapka. Sapka, kendő viselése kötelező ott, ahol forgó, mozgó alkatrészek miatt a haját takarni kell.

Arcvédő eszközök:

- Elsősorban a mechanikai, hő- és egyéb sugárzás, továbbá vegyi ártalmak ellen nyújtanak védelmet, fejpántra vagy sisakra szerelt védőlemez.
- A szem és az arc együttes védelmére használatos az ívhegesztő védőpajzs.

Szemvédő eszközök:

- A por, szemcsék, forgácsok által okozott sérülések megelőzésére védőszemüveget használunk.

Légzésvédő eszközök:

- Elsősorban a légzőszerveken keresztül a szervezetbe kerülő, egészségre ártalmas anyagok bejutásának megakadályozása, ill. a szervezet friss levegővel, oxigénnel való ellátása a feladatuk. A szennyező anyagok lehetnek részecskék (por, füst, köd), gázok és gőzök.
 - fél álarc.
 - kombinált fél álarc,
 - teljes álarc,
 - friss levegős és a sűrített levegős készülékek

Hallásvédő eszközök:

- - Védősisak,
- Védő fültok,
- Zajvédő fül dugó,
- Zajvédő vatták

Védőruházat. A védőruházat a testet védi a munkavégzés során fellépő ártalmak ellen. Ezek lehetnek:

- mechanikai hatások; - hideg-, ill. meleg ártalmak;
- a nedvesség és víz hatása (átázás); - maró anyagok (sav, lúg, olaj) ártalma;
- a megégés veszélye; - elektrosztatikus feltöltődés;
- biológiai ártalmak (pl. fertőző anyagok)

Lábvédő eszközök. – Szandál, - Félcipő, - Bakancs, - Csizma

Ezek lehetnek orrmerevítők, csúszás gátlással, gumitalp szigeteléssel

A kéz védelme: - Különféle védőkesztyűk.

Egyéni és csoportos védőeszközök fogalma.

Egyéni védőeszköz (a továbbiakban: védőeszköz) minden olyan készülék, felszerelés, berendezés, eszköz, amelynek az a rendeltetése, hogy egy személy viselje, vagy használja az egészségét, valamint a biztonságát fenyegető egy vagy több kockázat elleni védekezés céljából.

Csoportos védőeszközök: A védőeszköz vagy berendezés hatósugarán belül tartózkodó összes személy védelmét szolgálja (korlátok, védőfalak, burkolatok stb.).

Védőeszközökkel kapcsolatos előírások.

A személyi (egyéni) védőfelszerelések (pl. fülvédő sisak, védőszemüveg) megfelelő védelmet nyújtanak a munkavégzés során a veszélyforrásokkal szemben és a következő általános követelményeket kell kielégíteniük: ♣ Biztosítsák a veszélytelen vagy ártalmatlan

munkavégzés feltételeit. ♣ Feleljenek meg a műszaki, esztétikai és ergonómiai

követelményeknek. ♣ Használatuk a magas védelmi hatásfokon kívül kényelmes is legyen. ♣

A védőfelszereléseket fiziológiai és higiénés tulajdonságaik, valamint használatuk alapján minősíteni kell. A használati utasításuk mindig tartalmazza a védőfelszerelés rendeltetését és élettartamát

Munkáltató kötelezettségei a védőeszközökkel kapcsolatban

- A munkáltatót az Mvt. arra kötelezi, hogy az egyéni védőeszköz juttatásának belső rendjét írásban határozza meg. E feladat ellátása munkabiztonsági és munka-egészségügyi szaktevékenységnek minősül, mivel az egyéni védőeszközzel történő foglalkozás a gyakorlatban mindkét szaktevékenységet felöleli.
- *[A munkáltató a munkabiztonsági szaktevékenységnek minősített feladatokat csak külön jogszabályban meghatározott munkavédelmi - a bányászat területén bányászati -, a munka-egészségügyi szaktevékenységnek minősített feladatokat pedig munka-egészségügyi [foglalkozás-orvostan (üzemorvostan), közegészség-tan-járványtan, megelőző orvostan és népegészség-tan] szakképesítéssel rendelkező személlyel végeztetheti.]*
- A juttatás rendje magában foglalja mindazokat a folyamatokat,
- felelős személyeket és határidőket - ide értve azok rendeltetésszerű használatának ellenőrzését és a veszély esetén a munkahely kiürítéséhez kapcsolódó intézkedéseket is -, amelyek meghatározása teljes körűen biztosítja a munkáltató számára, hogy az egyéni védőeszköz alkalmazásával leküzdhető veszélyforrások hatását a megengedett mértékűre csökkenti, vagy megszünteti.

7. A. Melyek az elsősegélynyújtás alapvető szabályai. Beszéljen az életjelek vizsgálatáról. Milyen sérüléseket ismer? Hogyan történik ezek ellátása?

Kulcsszavak, fogalmak

- Elsősegélynyújtás célja, lépései
- Életjelek vizsgálata.
- Sérülések fajtái
- Sérülések ellátása.
- Újraélesztés.

Elsőrendű emberi kötelesség, de törvényben is előírt a segítségnyújtási kötelezettség. Minden bajba jutott embertársunkon lehetőleg azonnal és körültekintően, ismereteinktől függően, tőlünk telhetően segítséget nyújtunk. A sérült vagy beteg sorsa, gyógyulása, esetleg életben maradása nagymértékben függ az elsősegélynyújtás gyorsaságától és szakszerűségétől.

Mi az elsősegélynyújtás?

Az a beavatkozás, amellyel, a balesetet szenvedett embertársunknak segítünk addig is, amíg az orvosi ellátás megkezdődik.

Elsősegélynyújtás célja, lépései

Az elsősegélynyújtás célja:

- az élet megmentése
- a további egészségkárosodás megakadályozása
- a gyógyulás elősegítése

Az elsősegélynyújtás főbb általános szabályai:

- Legyen az elsősegélynyújtó fellépése határozott és nyugodt,
- Gondoskodjunk a sérült és saját magunk biztonságáról és nyugalmáról,
- A beavatkozásunk legyen a lehető legkíméletesebb és emberséges, felesleges szenvedést ne okozzunk,
- Több sérült esetén a súlyosság sorrendjében nyújtunk elsősegélyt.

Elsősegélynyújtás lépései:

Helyszínbiztosítás

Minden esetben a legelső teendő a helyszínbiztosítás. Győződjön meg a segélynyújtó, a sérült és a jelenlévők biztonságáról. Gondoskodjunk arról, hogy mások, vagy mi ne kerüljünk veszélybe elsősegélynyújtás vagy mentés közben.

Kapcsolatteremtés (kommunikációs felismerés)

- a sérült állapotának felmérése,
- tájékozódás, hogy mi történt,
- a bajba jutott lelki megnyugtatója,
- bizonyos helyzetekben akár az állapotromlás megelőzése.

A kommunikáció az élet minden területén kulcsfontosságú, egy bajba jutott esetén a hiteles információgyűjtés életmentő lehet.

A sérültek osztályozása

A sérültek osztályozása történhet a sérülések súlyossága szerint. Eszerint lehet:

- életveszélyes,
- súlyos,
- könnyű sérült

Életveszélyes sérült:

- klinikai halál állapotában van,
- élettel összeegyeztethetetlen sérülése van, de még él,
- súlyos légzészavara van,
- artériás vérzése van,
- eszméletlen,
- nyílt hasi sérülése van,
- sokkos,
- 30%-os testfelületet meghaladó az égés.

Súlyos sérült:

- bő vénás vérzése van,
- gerinc-, medence-, bordatörés gyanúja van,
- combcsonttörés gyanúja van,
- nyílt törése van,
- nagy kiterjedésű lágyrész-sérülése van,

- eszméleténél levő koponyasérült,
- 5-30% testfelület közötti az égés.

Könnyű sérült:

- kar-, kéz-, lábfejtörése van,
- rándulása, zúzódása van,
- felületes lágyrész-sérülése van,
- 5% testfelületnél kisebb kiterjedésű égés

Az életjelenségek vizsgálata

Érzem, látom, hallom.

A segélynyújtás megkezdése előtt megállapítandó, hogy a balesetesnek egyáltalán van-e szükséges a segítségre más szóval: él-e vagy már meghalt. Az életjelenség vizsgálata és az élet megállapítása nagy felelősséggel jár. Éppen ezért a nyilvánvaló olyan sérülés esetétől eltekintve, amelynél az élet eleve kizárt (pl. a törzstől elszakított fej), minden körülmények között élőnek kell tekinteni a balesetest, amíg az orvos vagy egyéb szakképzett személy a halál beálltát egyértelműen meg nem állapítja.

A legnyilvánvalóbb életjelenségek: a beszéd, a tudatos mozgás, a légzés, a szívműködés. A légzés észlelését a mell és a hasfal mozgásával érzékeljük. A szívműködést a mellkas bal oldalára, a mellbimbó alá helyezett füllel hallhatjuk. A szív működését az ütőér tapintásával (pulzusvizsgálat) a csuklónál vagy a nyak oldalán is érzékelhetjük.

Szaksegély kérése a mentők hívása:



Újraélesztés

A legsürgősebb beavatkozásra akkor van szükségünk, ha a sérült élete van veszélyben. A sérült légzése és szíve megállása esetén klinikai halálról beszélünk. A biológiai halál a légzés

és a szívműködés végleges, visszaállíthatatlan megállásakor következik be. A klinikai halál kb. négy percig tart, e rövid idő alatt van esély az újraélesztésre, illetve az élet megóvására. Ha nincsenek életjelenségek, azonnal meg kell kezdeni az újraélesztést. Mindaddig folytatni kell (négy percen túl is) amíg az orvos a halál beálltát nem állapította meg. Az életmentés szakértelmet igényel, a szakszerűtlenül vagy feleslegesen végzett szívkompresszió komoly károsodást okozhat. Ennek ellenére, ha nem is végezni, de az elsősegélynyújtásban közreműködni csak az tud, aki legalább a lényeges elemekkel tisztában van.

Ha sérült lélegzik, gondoskodunk a légutak szabadon tartásáról. Eltávolítjuk a szájból akadályt jelentő esetleges idegen anyagokat (ételmaradék, műfogsor, vér, stb.). Az eszméletlent stabil oldalfekvésbe kell elhelyezni. Az oldalfekvéssel megakadályozható, hogy az öntudatlan sérült nyelve hátracsússzon, és a légzését akadályozza. A hordágyon is rögzített oldalfekvésben kell szállítani. A stabil oldalfekvésben a sérült egyik lába nyújtva van a másik térdben és csípőben behajlítva. Az oldalt fekvő eszméletlen teste enyhén előre dőlve térdén és a behajlított könyökén szilárdan támaszkodik.

Ha a légzés megszűnt, a sérült szájüregének megtisztítása után hanyatt fektetve kezdjük meg a befúvásos lélegeztetést.

A befúvásos lélegeztetéshez az eszméletlen fejét hátraszegjük, hogy a légutak szabaddá váljanak. A befúvásos lélegeztetéshez semmiféle felszerelés sem különleges szakértelem nem szükséges. Bárki, bárhol késedelem nélkül megkezdheti, aki a módszert ismeri és begyakorolta.

A befúvásos lélegeztetést az orron át történő befúvással kezdjük. Ha a sérült orrjáratai nem átjárhatóak, a szájból-szájba való befúvást kell alkalmazni. A befúvás után időt kell hagyni a kiáramlásra. A levegőbefúvást percenként 16-20-szor ismételjük és folytatjuk a spontán légzés megindulásáig. A helyes lélegeztetés során a mellkas emelkedését és süllyedését, a tüdő kitágulását és a mellkas rugalmas ellenállását tapasztaljuk.

Ha a nem lélegző sérültnek nincs szívműködése, mellkompressziót kell alkalmazni. Az első négy levegőbefúvást 15 lökésszerű összenyomás (kompresszió) kell, hogy kövesse.

A kompressziót végző egyik kezét helyezze a szegycsont alsó harmadára úgy, hogy ujjai a fej irányába mutassanak. Másik kezét a mellkason nyugvó kézfejére, a csuklójára tegye.

Végezzen nyújtott karral 15 lökésszerű összenyomást, mégpedig másodpercenként egyet úgy, hogy mindegyiknél kb. fél másodpercig, tartsa lenyomva a mellkast. Ezt kövesse újabb két befúvás, majd ismét 15 mellkas kompresszió. Ezt szakaszosan kell ismételni. Ha két ember végzi az újraélesztést, akkor a kélt feladat megosztható. Az egyik segélynyújtó a befúvást, a

másik a kompressziót végezze. Ebben az esetben az első négy befűvást öt kompresszió kövesse, majd periodikusan egy befűvást öt kompresszió.

A lélegeztetést addig kell folytatni, amíg a sérült saját légzése visszatér, a mellkas kompressziót addig, amíg helyreáll a szívműködés, vagy amíg szakképzett személyzet (orvos, mentő) a kezelést át nem veszi. A lélegzés és szívműködés visszatérését az újraélesztés második percében majd 3-4 percenként vizsgálni kell, ügyelve arra, hogy közben az újraélesztés folyamatossága ne szakadjon meg. Újraélesztés után előfordulhat, hogy a már megindult keringés vagy légzés ismét megszűnik. Ezért az újraélesztett sérültet állandó megfigyelés alatt kell tartani és szükség esetén az újraélesztést ismét meg kell kezdeni.

A sérülések fajtái:

Az élő szövetek erőszak hatására keletkezett elváltozásokat sérülésnek nevezzük. A sérülés jellegétől függően megkülönböztetünk vágott, húzott, szakadt sebeket. A seb kettős veszélyt jelent: a fertőzést és a vérzést.

A fertőzés során a környezetből baktériumok juthatnak a szervezetbe, amelyek súlyos fertőzést okozhatnak. A fertőzés ritkán korlátozódik csak szűk körre, általában rohamosan terjed, az egész testre kiterjedhet, sőt, másokat is megfertőzhet.

A vérzés a megsérült erektől függően többfajta lehet. Ilyen vérzés

- a hajszáleres, amikor a vér csak gyengén szivárog,
- a gyűjtőeres vagy visszeres vérzés esetén sötét színű vér kis nyomással egyenletesen csorog,
- az ütőeres vérzésénél élénkpiros vér sugárban ütemesen, lüktetve fecskendez.

A nagyfokú vérvesztés halálos veszélyt jelent. Ebből következik, hogy a sebellátás egyik fontos és gyorsan elvégzendő feladata a vérzéscsillapítás.

A vérzéscsillapítás történhet

- a seb bekötésével,
- ujjnyomással – az ütőeres vérzésnél
- vagy segédeszközzel.

A sérülések általános következményei lehetnek az ájulás (eszméletvesztés), szívgyengeség, sokk. Ezek csak súlyos esetekben lépnek fel, de minden sérülés helyi következményei valamilyen formában mindig jelen vannak.

A sebellátás

A seb ellátása körültekintően, de kellő határozottsággal történjék. Ezért általánosságban követendő sorrend:

A sérültet minden esetben ültessünk vagy fektessünk le. A vérző testrészt emeljük magasabbra. Amikor súlyos vérzéssel van dolgunk, akkor a vérzést csillapítani kell, és csak ezután történjék a további sebellátás.

Minden vérzés már eleve csökken, ha a vérző testrészt felemeljük.

Megnézzük, hol van a seb? A seb megtalálásakor, a sérültről sok esetben le kell venni a ruhát.

A levetköztetés mindig kíméletesen történjék. Csak olyam mértékben hajtsuk végre amennyire szükségünk, van, mert egyébként fájdalmat okozhatunk a sérültnek, kitehetjük a megfázás veszélyének és sértjük szeméremérzetét is.

Lehetőség szerint mossunk kezet.

Amikor a seb környéke piszkos (olajos, sáros, véres, stb.) azt a seb szélétől kifelé haladó törlő mozgással, steril gézzel letöröljük. A sebet sem, vízzel sem más fertőtlenítő folyadékkal kimosni nem szabad! A sebet és a kötszernek a sebre kerülő részét kézzel érinteni tilos!

A seb szélét szeszes fertőtlenítő folyadékkal vagy szeszes jódoldattal kb. kétujjnyi szélességben, bekenjük. Magát a sebet jódozni tilos, a sebbe jódot önteni nem szabad! A sebfelületre jóddal átitatott kötszert helyezni nem szabad!

Hajszáleres vérzés esetén a seb bekötésével a vérzés általában megszűnik. Más az eljárás a visszeres vérzés esetén. Ilyenkor nyomókötetést alkalmazunk. Ezt úgy készítjük, hogy keményre összenyomott gézt, vattát vagy ezek hiányában tiszta zsebkendőt helyezünk a sebet borító kötszer fölé és szorosan tekercselt pólyamenetekkel, rögzítjük.

Az ütőeres vérzés esetén az elsősegélynyújtónak a sérült levetköztetése nélkül a sebhez vezető ütőeret a seb és a szív között azonnal össze kell nyomni. Így akadályozható meg a szív felől áramló vér továbbfolyása és ezzel a seb vérzése.

A nyaki sebhez vezető ütőeret a sérülés alatt hüvelykujjal erősen nyomjuk össze és az orvosi segítség megérkezéséig, tartjuk összenyomva. Ha az ujjal való összenyomás bármely okból nem sikerülne, akkor a sebbe nagyobb mennyiségű steril gézt préseljük úgy, hogy kézzel a sérülést ne érintsük és itt erősen nyomva, tartjuk. A felső végtag ütőeres vérzésekor addig, amíg a szorító körülkötést felhelyezzük, nyomjuk hozzá a felkar ütőerét a felkarcsonhoz.

Az alsó végtag fecskendező vérzésekor a combhajlat közepén mindkét kezünk hüvelykujjával vagy ököllel gyakoroljunk nyomást. Az ujjnyomással való vérzéscsillapítást a végtagokon körülkötéssel helyettesíthetjük. Szorító körülkötés csak a végtagokon alkalmazható a seb felett úgy, hogy minél kisebb végtagrész legyen a vérkeringésből kirekesztve.

Szorító körülkötést legegyszerűbben nyakkendőszerűleg összehajtogatott háromszögükendővel készíthetünk. A kendőt a végtagokon kössük meg egyszer, majd ezután csomózzunk bele egy 25-30 cm hosszú, hüvelykujjnyi fadarabkát és ezt addig csavarjuk, amíg a vérzés megszűnik. Ekkor a fadarab két végét kössük a végtaghoz, megakadályozva visszacsavarodását. Miután a vérzést ilyen módon megszüntettük, a sebet be kell kötöznünk. A szorítókötések csak átmenetileg alkalmazhatóak, egy vagy másfél óráig, mert ezen időn túl lehetséges a végtag elhalása. Ha ennyi idő alatt sem sikerül a sérültet eljuttatni az orvoshoz, akkor a rögzítést néhány pillanatra lazítsuk, majd újra szorítsuk meg. A meglazítás ideje alatt a sebet nagyobb tömegű gézzel nyomjuk össze a vérzés megakadályozására.

Kellő ügyességgel, gyakorlattal, pamuthevederrel, női harisnyával, gumicsővel, nadrágszíjnak végtagra való felcsavarásával is készíthetünk szorító körülkötést.

Hogy a sérült sok vért veszített, onnan következtethetjük, hogy arca sápadt, érverése szapora, gyenge, összeesik, elájul, általában súlyos beteg benyomását kelti. Az ilyen sérültet fektessük le vízszintes helyzetbe. A vérzés csillapítása után alsó végtagjait polcoljuk fel. Ha eszméleténél van, sok folyadékot itassunk vele, és sürgősen szállítsuk kórházba.

Ezután bekötözzük a sebet. A sebre négy-öt rétegű steril gézt, erre valamivel szélesebb vattaréteget helyezünk. A sérült és bekötött testrészt pólyával bekötözve rögzítjük. Sérülések bekötözésére legalkalmasabb a kötéscsomag, amit a végén lévő sebfedő lap érintése nélkül csomagolhatunk ki. A sebfedő lapot a sebre helyezve, pólyával kötözzük le a sérült testrészt. Kis felületű seben a gézt csillag alakban ragtapasszal rögzítjük. A ragtapasz nedves, véres, zsíros, piszkos bőrfelületen nem tapad.

Vattát közvetlenül a sebre tenni szigorúan tilos. A földdel láthatólag szennyezett sebek ellátása után a sérültet mindjárt vigyük, vagy küldjük tetanusz elleni védőoltásra orvoshoz.

Idejében (hat órán belül) adott védőoltással a tetanusz kifejlődése elkerülhető. Ezt alkalmazzuk állatok harapásakor is.

A kötés se laza, se szoros ne legyen! A kötözést mindig a sérülés felett kezdjük, az első menetekkel a sérülésen lévő gézt és vattát rögzítjük. A kötés befejezésekor a pólya végét behasítva megcsomózzuk vagy ragtapasszal, biztosítótűvel, tépőzárral rögzítjük. A csomózás nem kerülhet a sebre vagy fekvéskor nyomásra kitett testrészre.

A seb ellátása, bekötözése után a sérültet nyugalomba helyezzük. Óvjuk a lehűléstől, lehetőleg szélvédett helyre, télen jól fűtött helységbe helyezzük, jól takarjuk be, adjunk neki meleg italokat.

A baleset, szerencsétlenség színhelyéről a sérültet mielőbb távolítsuk el, de gondoskodjunk arról, hogy szükség szerint a végleges orvosi ellátás helyére (orvos, kórház, rendelőintézet) kerüljön.

Az eddig tárgyalt külső vérzéseken kívül belső vérzések is előfordulhatnak. A belső vérzés felismerése nehezebb, mert a testfelületen seb nem keletkezik, ilyen esetben csak orvosi beavatkozás segíthet.

A csontok, ízületek sérülései

Az emberi test csontjai, ízületei rugalmasak, nagy teherbírásúak. de túlzott igénybevétel, külső erő hatására, de a hosszabb ideig tartó mozdulatlanlanság vagy kényszerhelyzet következtében is károsodhatnak.

Külső erő hatására, esés, ütés, gázolás, tárgyak eldőlése és lezuhanása, a test nem jó elfordulása, a csontok és ízületek túlterhelése (túlsúlyemelés, tartás) a csont repedését, törését, az ízületek deformálódását okozhatja. Az előbbi esetet törésnek, az utóbbit rándulásnak vagy ficamnak nevezik.

Megkülönböztetünk nyílt, zárt vagy fedett csonttörést. A csonttörés fedett, ha a törés helyén nincs lágyrész sérülés. Nyílt a törés, ha a törés helyén lévő sebben a csontrészek is láthatóak.

A fedett törés a következők alapján ismerhető fel:

- A törött végtag alakja megváltozik,
- A törés helye fájdalmas
- A végtag rendellenesen mozgatható,
- A sérült nem tudja kezét használni, nem tud lábra állni.

A nyílt törés felismerése nem okoz nehézséget, mert a sebben a törésvégek a legtöbbször láthatóak.

Csonttörésnél a leglényegesebb teendő a törött testrész mozgását megakadályozni. Ezt különböző rögzítésekkel érhetjük el. A nyílt törésnél előbb a sebet kötözzük be, mert a seben keresztül könnyen fertőződhet a szervezet, majd a rögzítést végezzük el.

A leggyakoribb törések a kar- és lábtörések. Ha orvost hívtunk, alkartörésnél az orvos megérkezéséig ültessük le a sérültet és a megsérült végtagot az éppel támasszuk alá.

Felkartörésnél a balesetes az ép kezével szorítsa karját mellkasához, miközben a sérült oldali kéz az ép oldali vállain fekszik.

Alsóvégtagok törése esetén a sérült feküdjék mozdulatlanul.

Ha az orvos érkezése nem várható, a szállítás előtt rögzítsük a törött végtagot. Ha ezt helytelenül végezzük, a törött részek elmozdulnak és a környező részekben roncsolást, okozhatnak. Ez nagy fájdalommal járhat. A fájdalom olyan nagy lehet, hogy beáll a sokknak nevezett állapot.

A sokk igen súlyos állapot. A sérült ilyenkor elveszti erejét, pulzusa gyengül, mozdulatlanul fekszik.

A sokk súlyos esetben orvosi beavatkozása nélkül halállal is végződhet.

A törésnél legjobb rögzítési mód a sínezés. Ha nincs kéznél sín, rögzítsük, a felső végtagot a mellkashoz vagy helyezzük a kabát sarkának felhajtásával rögtönzött tasakba. Az alsó végtagot háromszögű kendővel, pólyával kötözzük az ép végtaghoz. Az alsó végtag törésekor, ha csak lehet, a sérült óvatos megemelésével csúsztassunk alá olyan hosszú merevítőt (rögtönzött sínek, drótsín, Krémer-sín, lécsín, deszka, faág) ami a sarkoktól a lapockáig ér és ehhez 5-7 helyen kössük oda az egymáshoz simuló mindkét alsó végtagot. A sín olyan hosszú legyen, hogy a törés feletti és alatti ízületeken túljérjen. Használat előtt a sín belső oldalát sín párnával (nyers vattával, ruhadarabokkal, stb.) egyenletesen párnázzuk ki. A párnázóanyagot pólyával erősítsük a sínhez.

A rándulás, ficam esetén ne kísérletezzünk annak megszüntetésével, mert csak nagyobb kárt tehetünk. Az elsősegélynyújtó csak a rögzítésről gondoskodjon, mintha törés volna.

Mérgeзések

A mérgeзések egyre gyakoribb fajtaival, szélesebb körével találkozunk. A festékanyagok egy része, a közlekedéssel együtt járó gázkibocsátás, a háztartásokban használt fűtőkészülékek helytelen működtetése, az égéstermékek nem kellő eltávolítása, a szellőztetési hiány mind közrejátszanak a mérgeзés lehetőségében. De ide soroljuk a dohányzás és mértéktelen szeszfogyasztás meg a különböző drogok használatából eredő károsodást is, amely nemcsak mérgeзéshez de maradandó egészségkárosodást, sőt halált okozhat.

A vegyi anyagok, gázok, okozta sérülések.

A vegyi anyagokat igen széles körben, a legkülönbözőbb formában használjuk. A vegyi anyagok (savak, lúgok, fém-sók, egyes személyek bőrérzékenysége miatt különböző kozmetikai szerek) hatására előálló bőrsérüléseket felmaródnak nevezzük. A vegyi anyagok a szövetek különböző mértékű elhalását okozzák. Ezért első teendő a maró anyag bőséges vízzel történő eltávolítása, a felmaródott felület orvosi kezelése majd fedőkötéssel való ellátása.

A gázok okozta balesetek közül csak néhányat említünk meg.

Égésterméként keletkezik a szénmonoxid-gáz. A szénmonoxid-gáz vegyileg fullasztó hatású. Légzésre alkalmatlan, kiszorítja az oxigént. Színtelen, szagtalan, a levegőnél könnyebb gáz. A mérgezés tünetei: szédülés, szemkáprázás, fejfájás, hányinger, hányás, nagyfokú izomgyengeség. Súlyos esetben eszméletvesztés. Megbénul a légzés és a szívműködés. Feltűnő a bőr és az ajak cseresznyepiros színe.

Az elsősegélynyújtás módja, hogy a sérültet, amilyen gyorsan csak lehet, friss levegőre vigyük. Orvos ellenőrzésével haladéktalanul oxigénbelélegeztetést végeznek, ha megfelelő készülék van, oxigén-széndioxid belélegeztetés történik. Ha a mérgezett nem lélegzik, azonnal mesterséges lélegeztetést kezdünk. Eszméletlen mérgezettnél az élesztési eljárásokat alkalmazzuk. Az enyhe mérgezés tünetei a friss levegőn oxigénbelélegeztetés hatására hamar megszűnnek.

Vegyes hatású, fullasztó és ingerlő a széndioxid (szénsav) -gáz.

Ez is égéstermék. Színtelen, enyhén savanyú szagú és ízű, a levegőnél nehezebb fajsúlyú gáz. Nagyobb töménységben azonnali halált okoz. Megjelenése a szőlő erjedésekor a legismertebb. A mérgezés tünetei a szapora légzés, heves fejfájás, levertség. Súlyosabb esetben eszméletvesztés, a légzésközpont bénulása majd beáll a halál. Elsősegélyként a mérgezettet azonnal a friss levegőre kell vinni, ott szükség esetén végezzünk élesztési eljárásokat, mesterséges lélegeztetést, oxigénbelélegeztetést.

A hő okozta sérülések, égések

A nagyobb hőmérséklet által okozott sérülések az égési sérülések. Tünetei helyi és általános jellegűek. A helyi elváltozások mértékétől függően súlyosság szempontjából az égéseket fokozatokba sorolták. Így I. II. III. és IV. fokú égéseket különböztetünk meg. Az égés a bőrfelület részleges vagy teljes eltűnését jelenti, nagy fájdalommal és nehéz gyógyulással (a bőr újra növéseinek lassú folyamatával, maradandó hegekkel, foltokkal) jár. A IV. fokú égésnél a testrész és a test elszénesedik. Az égési sérülésnél a testfelület 5%-nál kiterjedtebb égése esetén a sérültet kórházba kell szállítani.

Az égettek elsősegélyben részesítésekor az égési sebet kézzel ne érintsük, befedéséről gondoskodjunk. Az égés helyét steril gézzel, száraz, steril fedéssel lássuk elé. Arra sok vattát helyezünk, azt lazán pólyával rögzítsük. A sérült szomjúságát folyadékkal csillapítsuk és mielőbbi orvosi ellátásra, törekedjünk.

Teendők áramütés esetén

Az áramütés az izmok görcsös összehúzódását eredményezheti , mely során az idegközpontok sérülése (bénulása), gyakran szívmegállás léphet fel. Ebben az esetben azonnal el kell kezdeni az újraélesztést

A teendők elvi sorrendje áramütés esetén:

1. Kiszabadítás az áramkörből.
2. Elsősegélynyújtás.
3. Az orvos vagy a mentők értesítése.
4. A tűzoltóság és a rendőrség értesítése (ha szükséges).
5. A munkahelyi vezetők értesítése.

A sorrend az adott szituációtól függően változhat! Menteni csak 1000V alatti áramkörből szabad, nagyfeszültségű áramkörből még szakképzetteknek is életveszélyes.

Áramütött kiszabadítása kisfeszültség esetén

- kikapcsolással:
 - Berendezés kikapcsolásával: főkapcsoló lekapcsolása, biztosíték kicsavarása
 - A vezeték elvágásával Ez a művelet szakember nélkül veszélyes!
- kikapcsolás nélkül: áramütött kiszabadítása Fontos, hogy ne érintsük meg! Ez történhet:
 - szigetelt eszközzel (pl.: fanyelű lapát)
 - száraz fapadlón állva, ruhával becsavart kézzel, áramütött ruhájánál fogva (másik kezünkkel ne érintsünk semmit!)
 - ha a padló nem szigetelt akkor lábunk alá többszörösen összehajtott ruha (vizes padlón nem alkalmazható)

Áramütött kiszabadítása nagyfeszültség esetén

- áramütöthöz ne közeledjünk!
- a kikapcsolást csak a helyi villamos művek szakembere végezheti!

Elsősegélynyújtás:

Eszméletén lévő áramütött:

- Ha nincs egyéb sérülés, akkor értesítjük az orvost.
- Ha eszméletlen volt, de magához tért, akkor le kell fektetni és orvost kell hívni hozzá
- égési sérülések esetén az égési sebeket ellátjuk. A sérültet feleslegesen ne mozgassuk, orvosi engedély nélkül étel, ital, gyógyszer nem adható az áramütöttnak!

Eszméletlen áramütött:

- életfunkciók ellenőrzése
- hanyatt fektetés, légutak szabaddá tétele
- légzés megfelelő ha ütemesen emelkedik+süllyed a mellkas és a hasfal

Eszméletlen áramütött (légzés, keringés van):

- légutak szabaddá tétele után a sérültet stabil oldalfekvő állapotba helyezzük.

Eszméletlen áramütött (nincs légzés): Az újraélesztés ABC-jének alkalmazása

- Átjárható légutak biztosítása
- Befúvásos lélegeztetés.
- Cirkuláció fenntartása.

8. A. Beszéljen a tűz keletkezéséről. Hogyan jelezzük a tüzet? Ismertesse a tűzveszélyességi osztályokat és jellemzőiket.

Kulcsszavak, fogalmak

- Tűz létrejöttének feltételei
- Égéssel, robbanással kapcsolatos fogalmak
- Tűzveszélyességi osztályok
- Tűz jelzésének módjai a munkaterületen
- Tűz jelzése telefonon
- Automata tűzjelző berendezések

Tűz létrejöttének feltételei

Az égés feltételei:

- éghető anyag,
- égéshez szükséges oxigén,
- égéshez szükséges hőmérséklet,
- a három feltétel egyidejűleg egy térben való megléte.

Égés sebessége szerinti csoportosítás:

- **lassú égés:** mm/másodperc sebességű lineáris terjedési sebesség (pl. izzás), valamint a **rothadás**, bomlás is egy lassú égési folyamat.
- **normális égés:** cm/másodperc sebességű
- **gyors égés:** dm/másodperc sebességű (pl. tűzveszélyes folyadék égése)
- **robbanás:** 100–12 000 m/másodperc sebességű, melyen belül lehet:
 - **explózió:** 100–1 000 m/másodperc (pl.: lőpor)
 - **detonáció:** >1 000 m/másodperc (pl.: brizáns robbanóanyagok)

Gyulladásponthoz, lobbanáshoz szükséges fogalma.

A **lobbanáshoz szükséges hőmérséklet** az a legalacsonyabb hőmérséklet, amelyen az anyag gőzei valamilyen gyújtóeszköz segítségével meggyújthatók. Ilyenkor a gőzök ellobbannak, de ha a gyújtóforrást eltávolítjuk, az égés leáll. A hangsúly azon van, hogy ezen a hőmérsékleten a gyújtáshoz mindenképpen szükség van valamilyen gyújtóeszközzel.

A **gyulladáspont** az a legalacsonyabb hőmérséklet, amelyen a gyújtóforrást eltávolítva az égés megmarad.

Az **öngyulladási hőmérséklet** az a legalacsonyabb hőmérséklet, amelyen az anyag meggyulladásához már nincs szükség külső gyújtóeszköze.

Égéssel, robbanással kapcsolatos fogalmak

- **Égés:** az éghető anyag és az oxigén hő fejlődéssel járó (exoterm) reakciója, melyet füst- és/vagy lángképződés kísér.
- **Robbanás** nem más, mint az energia mennyiségének szélsőséges módon történő, gyors növekedése, és felszabadulása. A heves hőfelszabadulás következtében a felrobbanó anyag és a környezetében lévő levegő is nagyon felmelegszik, nyomása megnövekszik. Ez hozza létre azt a léglökési hullámot, amely valójában felelős a robbanás pusztításáért.

Tűzveszélyességi osztályok

54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról

IV. FEJEZET

TŰZVESZÉLYESSÉGI ÉS KOCKÁZATI OSZTÁLYBA SOROLÁS

9. § (1) Robbanásveszélyes osztályba tartozik

- a) a kémiai biztonságról szóló törvény szerint robbanó, fokozottan tűzveszélyes, tűzveszélyes, kismértékben tűzveszélyes anyag és keverék,
- b) az a folyadék, olvadék, amelynek zárttéri lobbanáspontja 21 °C alatt van vagy nyílttéri lobbanáspontja legfeljebb 55 °C, vagy üzemi hőmérséklete nagyobb, mint a nyílttéri lobbanáspont 20 °C-kal csökkentett értéke,
- c) az éghető gáz, gőz, köd,
- d) az a por, amely a levegővel robbanásveszélyes keveréket képez és
- e) az e rendelet hatálybalépése előtt „A” vagy „B” tűzveszélyességi osztályba sorolt anyag.

(2) Tűzveszélyes osztályba tartozik

- a) a szilárd éghető anyag, ha nem tartozik robbanásveszélyes osztályba,
- b) a legalább 50 °C nyílttéri lobbanáspontú gázolajok, tüzelőolajok, petróleum,
- c) az a folyadék, olvadék, amelynek nyílttéri lobbanáspontja 55 °C felett van, vagy üzemi hőmérséklete a nyílttéri lobbanáspontjánál legalább 20 °C-kal kisebb,
- d) az a gáz, amely önmaga nem ég, de az égést táplálja, a levegő kivételével,

- e) a vonatkozó műszaki követelmény szerinti eljárással meghatározott, 150 °C-nál magasabb gyulladási hőmérsékletű B-F tűzvédelmi osztályú építőanyag,
- f) az a vizes diszperziós rendszer, amelynek lobbanáspontja szabványos módszerrel nem állapítható meg, és éghetőanyag-tartalma 25%-nál nagyobb, víztartalma pedig 50%-nál kisebb és
- g) az e rendelet hatálybalépése előtt „C” vagy „D” tűzveszélyességi osztályba sorolt anyag.
- (3) **Nem tűzveszélyes** osztályba tartozik
- a) a nem éghető anyag,
- b) az A1 vagy A2 tűzvédelmi osztályú építőanyag és
- c) az e rendelet hatálybalépése előtt „E” tűzveszélyességi osztályba sorolt anyag.

Tűz jelzésének módjai a munkaterületen

1, Közvetlen riasztás: (a tűzjelzés - személy vagy eszköz közbeiktatása nélkül - közvetlenül a tűzoltóságra fut be.)

Az a személy, aki tüzet vagy annak közvetlen veszélyét észleli, köteles azt haladéktalanul jelezni a tűzoltóságnak, vagy ha erre nincs lehetősége, a rendőrségnek, vagy a mentőszolgálatnak, illetőleg a települési önkormányzat polgármesteri hivatalának.

A nyilvános távbeszélő készülékek mellett, továbbá a távbeszélő alközpontokban – ennek hiányában a létesítmények fővonalú távbeszélő készülékei mellett – a tűzoltóság hívószámát jól láthatóan fel kell tüntetni. A tűz jelzéséhez, segítségkéréshez az állampolgárok híradási eszközüket kötelesek rendelkezésre bocsátani, szükség esetén járműveikkel segítséget nyújtani. A tűzjelzés lehetőségét minden településről a hivatásos önkormányzati, illetve önkéntes tűzoltósághoz biztosítani kell.

Tűz jelzése telefonon

– **A tűzoltóság hívószáma 105.** (egységes segélyhívószám: 112)

A tűzoltóság felé történő **tűzjelzésnek az alábbiakat kell tartalmaznia:**

- a tüzeset, káreset pontos helyét (címét),
- mi ég, milyen káreset történt, mi van veszélyeztetve,
- emberélet veszélyben van-e,
- a jelző nevét, a jelzésre használt távbeszélő számát.

2, **Közvetett riasztás** (a tűzjelzés emberi vagy technikai eszközök közbeiktatásával jut a tűzoltó hatóság tudomására).

A riasztás módja lehet:

- ☐ hangos kiabálással,
- ☐ kongatással, kolompolással,
- ☐ vészcsengő használatával,
- ☐ házi telefon alkalmazásával (központon, vagy alközponton keresztül),
- ☐ kültéri riasztó egység működtetésével.

Az épület területén a tüzesetet (kiépített jelzőrendszer esetén) a falra szerelt tűzjelző berendezés kézi jelzésadóinak használatával is lehet jelezni.

A munkahelyeken általában a felettes vezető jelenti a tüzet a tűzoltóság felé. A tüseteket minden esetben be kell jelenteni.

Tűzriadóterv tartalma.

A tűzriadó terv az adott létesítményben keletkező tűz, vagy robbanás esetére az előre látható és tervezhető adatokat, feladatokat, szervezési megoldásokat, valamint a személyi és technikai lehetőségek felhasználását biztosító, veszélyhelyzet - kezelési forgatókönyv.

Célja, hogy a munkahelyeken, tűz keletkezése esetén eredményesen lehessen megszervezni a tűz jelzését, a tűz minél korábbi stádiumában történő eloltását, a veszélybe kerültek életének és a veszélyeztetett vagyontárgyak mentését, a károk csökkentését.

A Tűzriadó Tervnek tartalmaznia kell:

- a tűzjelzés módját,
- a tűzoltóság, valamint a létesítményben tartózkodók riasztási rendjét,
- a létesítmény elhagyásának módját,
- a tűz esetén a munkavállalók szükséges tennivalóit (tűzvédelmi berendezés kezelése, tűzoltás és mentés, technológiai folyamat leállítása, áramtalanítás, stb.)
- a főbb veszélyforrások megnevezését (utalva a védekezési lehetőségekre, intézkedésekre)
- a létesítmény helyszínrajzát, szükség szerint az építmény, építményrész szintenkénti alaprajzait, azokon megjelölve:
 - a tűzvédelmi szempontból fontos berendezések (eszközök)
 - központi elzárók (kapcsolók)

- a vízszерzési helyek
- a kiürítési útvonalak,

Automata tűzjelző berendezések

Analóg, intelligens centralizált, decentralizált rendszerek Az érzékelők, egy meghatározott protokoll segítségével folyamatos jelzést küldenek a központnak.

A jelzés a mért jellemző szintje (folyamatos jelszint - Analóg)

A tűznek értékelt jelzés eldöntése a központban történik. A detektor egy címzett „mérőeszköz”.

A központ „intelligens” módon képes a jelzést, vagy akár több detektor együttes jelzését értékelni.

Nagyobb rendszerekben decentralizált alrendszerek létesülnek.

**9. A. Milyen tűzosztályokat ismer? Ismertesse a tűzoltó anyagokat és készülékeket!
Hogyan történik ezek használata?**

Kulcsszavak, fogalmak

- Tűzosztályok
- Tűzoltó anyagok (homok, oltótakaró, víz) jellemzői, alkalmazásuk
- Tűzoltó készülékek használata, jellemzőik
- Automata tűzoltó berendezések
- Tűzoltó eszközök jelölése, jelzése
- **Tűzosztályok**

A tűzosztály:	<i>szilárd, általában szerves eredetű olyan anyagok tüze, amelyek lángolás és/vagy parázslás kíséretében égnek (pl. fa, papír, szén, szalma)</i>	
-------------------------	--	--

B tűzosztály:	<i>folyékony, vagy cseppfolyós szilárd anyagok (olvadékok) tüzei</i>	
-------------------------	--	---

C tűzosztály:	<i>éghető gázok tüzei</i>	
-------------------------	---------------------------	---

D tűzosztály:	<i>fémek, fémötvözetek tüzei</i>	
-------------------------	----------------------------------	---

Tűzoltó anyagok,(homok, oltótakaró, víz) jellemzői, alkalmazásuk

Ha az égés feltételei közül akár csak az egyik feltételt is megszüntetjük valamilyen módon, akkor az égés megszűnik, illetve nem tud létrejönni.

Oltóhatások:

- **Hűtőhatás**, mely a tűz fészkeben és annak környezetében a hőmérsékletet csökkenti.
- **Fojtóhatás**, melynél az égő anyagot nem éghető gáz-, gőz- vagy ködfelhőbe, esetleg szilárd vagy habréteg takaróba "burkolják" és így megakadályozzák, hogy levegő jusson az égési térbe.
- **Kémiai oltóhatás**, amely a lángban lévő aktív gyökök és szabad atomok láncreakció mechanizmusát megszakítja.

Víz

A legrégebbi, leggyakrabban használt és legolcsóbb oltóanyag, legtöbb helyen rendelkezésre áll. Színtelen, szagtalan, íztelen.

A víz alkalmazásának előnyei: olcsó, nem összenyomható, nagy nyomás /90 bar/ is elérhető, nem mérgező, tömlőn jól szállítható nagy távolságra is, nagy a hőelvonó képessége, legtöbb helyen fellelhető.

Hátrányai: télen fagyásveszély /tömlők, szivattyúk/, éghető folyadékok többsége nem oldható vízzel /úsznak a víz tetején/, s jelentős a vízkár.

Tilos vizet használni: alkáli-, könnyűfémek tüzeinél, megolvadt fémeknél, vízzel hevesen reagáló anyagoknál, meghatározott feszültségű elektromos berendezéseknél.

Tűzoltó homok

A munkahelyeken ládákban, tartályokban tárolják, melyeket „TŰZOLTÓ HOMOK” felirattal látnak el. A homok kiszórására alkalmas eszköznek (lapát) is rendelkezésre kell állnia a tároló mellett.

Tűzoltó takarók

A tűzoltó takaró egyszer használatos eszköz elsősorban éghető folyadékok oltására.

Emberi ruházat oltására is alkalmas. Műanyag tartó tasakban összehajtogatva, különböző méreteken kerül forgalmazásba. A tasakból kivéve, a tüzet letakarva eloltja azt.

Tűzoltó készülékek

A tűzoltó készülékek alkalmazásának célja a kezdeti tüzek gyors és hatékony eloltása.

A hordozható tűzoltó készülék tömege üzemképes állapotban legfeljebb 20 kg.

A létesítményekben -- kivéve a lakás céljára szolgáló építményeket -- a tűzveszélyességi osztály és az alapterület figyelembevételével kell az ott keletkező tűz oltására alkalmas tűzoltó készülékek számát meghatározni.

1. Tűzoltó habok:

Gőzzel, gázzal, levegővel töltött buborékok, melyeket egymástól folyadék hártya választ el / képzéséhez szükséges habképző anyag, víz, levegő, és habfejlesztő/.

Oltó hatásai: hűtő – takaró, elválasztó, kiszorító

2. Tűzoltó porok:



Jellemzői: porszemcse nagyság (tömlőben szállítható legyen, lángtérben “lebegjen” 15-80 mikrométer). Nem mérgezőek, elektromos áramot nem vezetnek, hajtógáz széndioxid vagy nitrogén, a levegő nedvesség tartamát taszítja. Tömörödsre, csomósodásra hajlamos

Oltó hatásai: hűtő- bomlási hatás /termikus bomlás alkotó elemeire bomlik/, csökkenti az oxigén koncentrációt, fojtó kiszorító hatás.

Inhibíciós hatás: a./ homogén, /kémiai/ égés gyökös láncreakcióját akadályozza meg.

b./ heterogén /fizikai/ falhatás ahol az atomok molekulák porszemcsének ütköznek

“A_B-C” poroknál fojtó, takaró hatás (olvadék filmréteg alakul ki a parázs felszínén).

Felhasználása:

- tűzoltó készülékekben kezdetleges kistüzek oltására,
- tűzoltó gépjárművekben nagyobb tüzek oltására,
- életmentésnél behatoláskor,
- elektromos tüzek oltására,
- nyomás alatt kiáramló anyag égésénél (sugárégésnél),
- kombinált oltásnál (víz- por és por- hab).

Hátrányai:

Szilárd anyagok, fémek tüzei csak speciális porral olthatók. Forgó, mozgó alkatrészeknél kopást, berágódást okozhat. Költséges az utántöltés, ismételt készenlétbe állítás sok időt igényel.

3. Tűzoltó gázok:

Zárt térben előnyös a használatuk, kezdetleges kis tüzeknél gépek, berendezések pl. számítógépek, zárt elektromos tápegységek laboratóriumok védelmére.

Csoportosítása:

- Semleges (inert gázok), széndioxid és nitrogén, melyek egyben hajtógázok is.
- Égést gátló gázok: /halogén tartalmú szén vegyületek/

Oltó hatásai:

- Fojtó, kiszorító /égés térből az oxigént kiszorítja/
- Hűtő kiegyenlítő /lángtér hőmérsékletét hűti/
- Szublimációs /széndioxidnál egy halmazállapot a folyadék kimarad, szárazjég/
- Homogén (kémiai) inhibíció.

A.) Halonok :

Szénhidrogén vegyületek ahol a hidrogén atomokat halogén elemek atomjaival helyettesítik.

Gyártása megszűnt az ózonréteg roncsolása miatt.

Halont kiváltó anyagok pl.: INERGEN, HALOTRON, FM100, stb..

Felhasználható: BC tüzek oltására, elektromos tüzek oltására ("A" tüzekre is, ha a hűtés biztosított).

Nem alkalmazhatók: oxidáló szerek, éghető fémek, fém hidridek, foszfor tüzeinek oltására.

B.) Széndioxid /CO₂ szén-savhó/:

Szintelen, szagtalan, savanykás ízű gáz, levegőnél nehezebb, vízben jól oldódik, cseppfolyósítható, 2000 °C felett oxigénre és szénmonoxidra bomlik. Nem korrodáló, nem mérgező, de fulladást okozhat.

Tiszta oltóanyag, mellékhatás oltás után nincs.

Oltó hatásai: fojtó, kiszorító, hűtő, szublimációs.

Oltóteljesítménye kicsi.

Felhasználható: elektromos tüzeknél, laboratóriumokban, élelmiszerek jelenlétében beépített berendezésként, kazánoknál (nem túl drága oltóanyag).



C.) Inert semleges gázok: pl INERGEN /halont helyettesítő gáz/

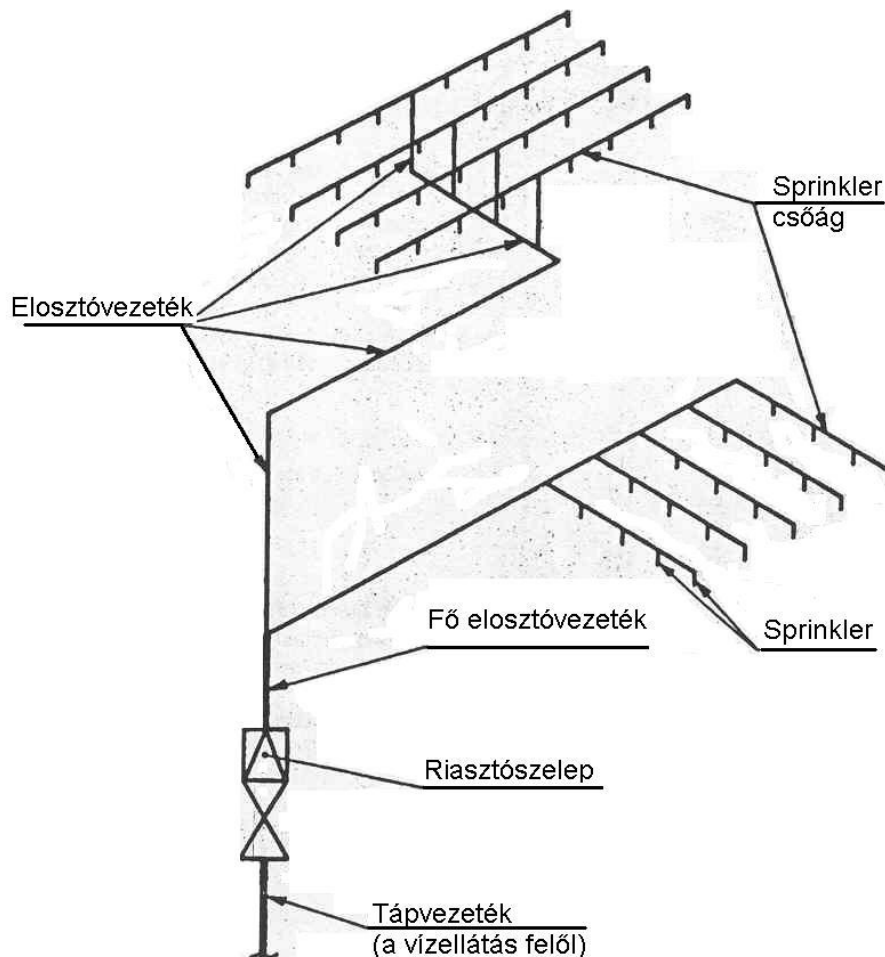
A gázkeverékek rendszerint nitrogénből és argonból állnak.

Cél az oxigénhiány biztosítása.

Gyakori a CO₂-al történő keveréke.

Automata tűzoltó berendezések.

A sprinklerhálózat kialakítása



A különböző rendszerű sprinkler berendezések és felhasználási területük

Nedves rendszer: olyan csőhálózat, amelyben készenléti állapotban túlnyomásos víz van.

Ott kell létesíteni, ahol a környezeti hőmérséklet várható ingadozása olyan mértékű, hogy a sprinkler berendezés csőhálózatában a víz nem fagyhat meg és nem gőzölöghet el.

Száraz rendszer: olyan csőhálózat, amelyben készenléti állapotban víz helyett sűrített levegő van. Ott kell létesíteni, ahol a környezeti hőmérséklet várható ingadozása olyan mértékű, hogy a csőhálózatban a víz megfagyhat vagy elgőzölöghet.

Vegyes rendszer: olyan nedves rendszer, amelynek csőhálózatához egy vagy több, külön riasztószelepes – korlátozott kiterjedésű – száraz rendszer csatlakozik.

Ott kell létesíteni, ahol a védett szakasznak csupán korlátozott kiterjedésű részein áll fenn fagyveszély, vagy a víz elgőzölgésének veszélye.

Elővezérelt rendszer: olyan száraz rendszer, amely a védelmi funkcióját a tűzjelző berendezéssel közösen látja el. A tűzjelző berendezés riasztásakor a csőhálózatba – a sprinklerek zárt állapotában is a sűrített levegő helyébe víz áramlik. Ott kell létesíteni, ahol a környezeti hőmérséklet várható ingadozása miatt nedves rendszer nem használható, de a tűz gyors terjedésének veszélye miatt a száraz rendszerben fellépő időkésleltetés sem engedhető meg.

A sprinklerfejek kialakítása és nyitási hőmérsékletei (színjelölések)



A sprinklerberendezések méretezése

A védett szakasz kockázati osztályának, illetve csoportjának megfelelően kell megválasztani az alábbi műszaki jellemzőket:

- Fajlagos víz térfogatáram,
- Védőfelület,
- Üzemidő,
- Szórásfelület.

Tűzoltó eszközök jelölése, jelzése.

A tűzoltó készülékek és berendezések jelölése négyszögletes táblákon, piros alapon fehér betűkkel és rajzi jelekkel történik.



10. 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 műszaki 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 (gépnél)** 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.

11. A. 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 találhatók, de megfelelnek a követelményeknek) és eszközöket alkalmazzuk.

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



Kézi karos zsírzó



Zsírzógomb

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 töltjük 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 (nagynyomású levegő)

Eredet szerinti csoportosítás:

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

A kenőanyagok tulajdonságai

1. Viskozitás

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

Fajtái:

1. A dinamikai viszkozitás - a folyadék belső súrlódási együtthatója, jele: η (éta), dimenziója: Pa s
2. A kinematikai viszkozitás a dinamikai viszkozitás és a sűrűség hányadosa. Mérése kapilláris viszkoziméterrel történik, jele: (nű) , 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 - tapadóképesség (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. $250\text{ }^{\circ}\text{C}$,

4. Gyulladáspon

- a keletkezett olajgőzök már maguktól tovább égnek, pl. gépolajnál kb. $350\text{ }^{\circ}\text{C}$.

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 $5-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ – kal alacsonyabb. Néhány zsír képes visszanyerni eredeti struktúráját a cseppenéspontról 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

- Viszkozitás- 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.

Zsírt 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 leglágyabb 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 szennyeződéseket 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 kényszert eredményezhet, amellett, 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 fajtaikat 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 történi k 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 átlátsz 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).

Folyadék 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 olajsintet 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.

12. A. Beszéljen a karbantartások és javítások személyi és tárgyi feltételeiről! Milyen szabályok, biztonságtechnikai előírások vonatkoznak ezekre, a munkafolyamatokra?

Kulcsszavak, fogalmak

- Munkagépek javításánál betartandó munka-, tűz- és balesetvédelmi szabályok.
- Szerelői, karbantartói munkakör személyi feltételei.
- Felhasznált anyagokra vonatkozó előírások.
- Szerelési dokumentáció, szerelési nyilatkozat.

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 szélsébségi 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 kell 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 emelőkötéll 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 üzemem 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**.

**13. A. Milyen ellenőrzési teendők vannak a gépkezelőnek a műszak megkezdése előtt?
Ismeresse a műszakos vizsgálat menetét!**

Kulcsszavak, fogalmak

- Szemrevételezéses vizsgálat (folyadékfolyások, feliratok, munkavégző egységek stb.).
- Üresjáratú funkciópróba (fék, kormány, irányváltó, kezelőszervek stb.).
- Biztonsági berendezések.
- Meghibásodások jellege, súlyossága.
- Gépkezelő dokumentációs és jelzési kötelezettsége meghibásodás esetén.

A gépek ellenőrzése komplex tevékenység, részét képezi a munkavégzés teljes folyamatának.

A gépkezelő egyik legfontosabb feladata a gép üzemeltetését megelőző ellenőrzések és vizsgálatok végrehajtása, az eredmény dokumentálása. A kezelési utasítás minden gép esetében részletesen meghatározza az ellenőrzés tárgyát és módját is.

A műszakos vizsgálat két részből áll:

- Szemrevételezéses vizsgálat: a gépkezelő körbejárja a gépet és megnézi az alább felsorolt szerkezeti részeket, a működést és a biztonságot befolyásoló egységeket, biztonsági berendezéseket és feliratokat.
- Üresjáratú funkciópróba: a gép beindítását követően terheletlen állapotban minden funkciót, szerkezeti egységet kipróbálunk. Fontos, hogy a végálláshatárolók működőképességének ellenőrzése miatt a munkavégző, emelő, stb. egységeket egyik végállástól a másikig kell kijáratni.

Szemrevételezéses vizsgálat

- az emelőgép-napló megléte,
- a vázszerkezet alakváltozása, elhúzódnása, torzulása és korróziója,
- a védőburkolatok, a védőtető, a villarács, a tetőrács, a vezetőfülke stb. megléte, állapota, biztonsági színjelzése, a táblák és a biztonsági jelölések (adattábla, terhelési diagram, biztonsági jelzések és feliratok, kezelőelemek funkcióit és kezelési irányait jelző ábrák, feliratok stb.)
- a kerekek felerősítése, a kerékabroncsok állapota (levegőnyomás, futófelület stb.)
- a fékfolyadék és a fékhengerek állapota,

- az emelő-berendezés csővezetékeinek állapota, vezetése, külső sérülés elleni védelem; terheléshatároló berendezés illetéktelen beavatkozás elleni védelme;
- a teherfelvevő eszköz meghibásodása elleni védelme (pl. hidraulikus megfogóknak a csőtörés esetén működő védőszelepe),
- az emelő-berendezés mechanikus elemei; emelőlánc, görgők, csúszófelületek, csapágyak holtjátéka, biztosítások, kenés; teherfelvevő eszköz (emelővilla, megfogók) és az emelőmű acélszerkezetének állapota, repedésmentessége, kopottsága,
- az akkumulátor, továbbá csatlakozó vezetékei, sarui és töltőcsatlakozásai, kapcsolók, érintkezők,
- a motor tisztasága, a villamos motor szellőzése, csapágyak, kollektor, kefetartó, szénkefék, tekercselések állapota, az akkumulátor állapota, tisztasága,
- a celladugók megléte, feltöltöttsége, egyéb védő- és kiegészítő berendezések állapota.

Működési vizsgálat

- az üzemi és a rögzítőfék működőképessége, hatásossága,
- a kormány szerkezet működőképessége,
- a kormánykerék holtjátéka üzemszerű állapotban (legfeljebb 20o),
- a kezelőelemek, a működtetőkarok, a pedálok: kenés, szorulás, berágódás, holtjátékok, érzékelhetőség, kezelési irányok, visszatérés semleges helyzetbe (kivéve a fokozatváltót, irányváltót és a nyomógombos vezérlésű funkciókat),
- A semleges helyzetbe visszatérő kezelőelem esetén a vezérelt mozgás megszűnése, az emelő szerkezet hidraulikus berendezése: vezérelhetőség, működési sebességek, egyenletes, rángatásmentes működés, az emelő hidraulika és a hidraulikus támasz, valamint az egyéb munkahengerek vég helyzet határolása és szinkron mozgása; csatlakozók, munkahengerek tömítettsége, szivárgás, hidraulika olajsintje és ellenőrizhetősége,
- a hang és a fényjelző berendezések működőképessége, műszerek működése, állapota, egyéb védő- és kiegészítő berendezések.

A gépeken alkalmazott biztonsági berendezések:

- Védőburkolatok
- Táblák és biztonsági jelölések
- Fény és hangjelző berendezések: féklámpa, kürt, sárga villogó, helyzetjelző, tolatólámpa, csipogó

- Hidraulika biztonsági berendezései: túlterhelés gátló, visszacsapó szelep, túlnyomás határoló szelep, zuhanás-gátló szelep, határoló berendezés,
- jelző és figyelmeztető műszerek
- Reteszelő berendezések
- Összehangoló berendezések.
- Kétkezes vezérlőberendezés.
- Önműködő visszakapcsolóval ellátott vezérlőberendezés.
- Érzékelő védőkészülék.
- Alakzárással működő berendezés.
- Határoló berendezés.
- Egyéb biztonsági berendezések pl.: fék, biztonsági öv, tolatóradar, nyomatékhatároló, stb.

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.

14. A. Sorolja fel a gépiparban használt fémes és nemfémes anyagokat. Ismertesse 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 ($\rho < 4,5 \text{ g/cm}^3$)**
- **nehézfémetek ($\rho > 4,5 \text{ g/cm}^3$).**

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

Olvadáspontjuk szerint lehetnek:

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

A vas és ötvözetek

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 szénvas (Fe) ezüstfehér színű, kis szilárdságú, lágy fém. Olvadáspontja 1539 °C, sűrűsége 7,87 kg/dm³. 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 szürke színű törési felületet eredményez, ezért szürke nyersvasnak nevezik.

Tulajdonságai: szilárd, rideg, törékeny, jól forgácsolható. Átolvasztásával és összetételének kismértékű változtatásával öntésre alkalmas szürke nyersvasat kapnak. A szürkevas 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 megszilárduláskor 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 széntartalmát 2% alá, a szennyező anyagok mennyiségét pedig minimálisra kell csökkenteni.

Összetétel szerint az acél két nagy csoportját különböztetjük meg: ötvöztelen acélok, amelyek csak szenet tartalmaznak és ötvözött acélok, amelyekben a szénen kívül más ötvöző anyag is található. Az ötvöztelen acélok tulajdonságait a széntartalom határozza meg. Szilárdsága és keménysége a széntartalommal 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 ötvöztelenek.

A **szerszámacélok** 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. **korrozíóálló, 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 higannyal, 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 – korrozíóságot javítja, vöröstörékenységet okoz.

Kén – melegtörékenységet okoz, forgácsolhatóságot javítja

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

Nemvasfémek: azok az anyagok, amelyek nem tartalmazzak 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 ötvözteit használjuk

Az alumínium előállítása:

Az alumíniumot ércéből a bauxitból állítják elő két lépésben.

1. A bauxitból nedves kémiai eljárással timföldet (Al_2O_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 ötvözetek:

Az alumíniumnak Mg-, Cu-, Mn-és Zn- ötvözéssel létrehozott alakítható ötvözetek 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 *szén*nel 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 CO₂-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 **sárgarézt** 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 elsőrendű 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, húrok, 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) üdítő palack, fólia, mikrohullámtűző 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 poliészterek

Fenol-formaldehid (PF)

• Vinilészterek

Epoxigyanták

Poliuretánok (PUR)

Polikarbamidok (PU)

- Szilikongyanták Fenoplasztok Aminoplasztok Melamin-formaldehid gyanták

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

15. A. Mit nevezünk elektromos áramnak? Milyen feszültségszinteket ismer? Beszéljen, az egyen és váltakozó áramról! Ismertesse az elektromosság alapfogalmait, törvényeit! Beszéljen az elektromos áram veszélyeiről!

Kulcsszavak, fogalmak

- Elektromos áram fogalma, keletkezése.
- Kis,- közepes,- és nagyfeszültségi szintek jellemző értékei
- Egyen és váltakozó áram jellemzői, hatásai.
- Feszültség, áramerősség, ellenállás
- Ohm törvénye.
- Elektromos áram veszélyei.

Elektromos áram fogalma, keletkezése.

Az **elektromos áram** (vagy régebbi, a műszaki életben használt nevén **villamos áram**) az elektromos töltéssel rendelkező részecskék egyirányú rendezett áramlása. Az áramlás irányának váltakozása alapján beszélhetünk váltakozó-, vagy áramlás irányának állandósága esetén egyenámról.

A villamos energiát erőművekben termelik, ahol a természet energiáit alakítják villamos energiává. Erőművek osztályozása hajtóerő, áramnem, rendeltetés és az üzem természete szerint: Hajtóerő: Az erőműveket a primer energiahordozók fajtája szerint hőerőművekre, vízerőművekre, atomerőművekre és különleges erőművekre (nap, szél...stb.) oszthatjuk. Hőerőművek Tüzelőanyag: szén, olaj, olajszármazékok, földgáz. Munkafolyamatok: · a tüzelőanyag kémiai energiájának átalakítása hőenergiává (elégetés) · hőenergia átadása a közvetítő közegnek · a közvetítőközeg hőenergiájának átalakítása mechanikai energiává · mechanikai energia átalakítása villamos energiává .

Az elégetés módja szerint: · **Gőzerőművek**, **Gázturbinás** erőművek,

Vízerőművek - a felszíni vizek helyzeti energiáját vízturbinák alakítják forgó mozgássá, és az így nyert mozgási energiát a hidrogenerátorok alakítják át villamos energiává. Atomerőművek - a maghasadáskor keletkező energiát hasznosítják.

Áramnem szerint: **egyenáramú** és **váltakozó** áramú.

Rendeltetés szerint: sajáthasznú (bánya, vasút); közhasznú (közfogyasztás céljára) ezen belül táplálási körzet szerint : körzeti, helyi, helyközi és országos.

Az üzem természete szerint: alap-, menetrendtartó- és csúcserőművek.

Kis,- közepes,- és nagyfeszültségi szintek jellemző értékei

Szabványos feszültségek

- **Törpefeszültség:** a berendezés akkor törpefeszültségű, ha nincsenek olyan vezetői, amelyek névleges feszültsége egymás közt, vagy a földhöz képest **váltakozó áram esetében 50 V-nál**, egyenáram esetében 120 V-nál kisebb.
- **Kisfeszültség:** a berendezés akkor kisfeszültségű, ha vannak olyan vezetői, amelyek között a névleges feszültség váltakozó áram esetében **50 V-nál nagyobb, de nincsenek olyanok, amelyek között 1000 V-nál nagyobb**. Közvetlenül földelt berendezés azonban csak akkor kisfeszültségű, ha a névleges feszültség bármelyik vezető és a föld között 600 V-nál nem nagyobb. Egyenáram esetében nem haladja meg az 1500 V-ot. A közcélú kisfeszültségű hálózat feszültsége $3 \cdot 400/230$ V.
- **Nagyfeszültségű:** a berendezés akkor nagyfeszültségű, ha vannak olyan vezetői, amelyek között a névleges feszültség váltakozó áram esetében 1000 V-nál nagyobb. Közvetlenül földelt berendezés akkor is nagyfeszültségű, ha van olyan vezetője, amelynek névleges feszültsége a földhöz képest 600 V-nál nagyobb. Egyenáram esetében 1500 V-nál nagyobb.

Egyen és váltakozó áram jellemzői, hatásai.

Egyenáram és a váltakozóáram különbsége:

Egyenáramnál az áramforrásnak pozitív és negatív pólusa van, az áram megszakítás nélkül folyik a vezetékben és Ohm törvénye segítségével egyszerűen kiszámítható.

A váltakozó áram esetén az áramot létrehozó váltakozófeszültség értéke ismétlődően (periodikusan) ellentétes értékeket vesz fel (vagyis a pólusok váltakoznak). Jellemzője a frekvencia, és a feszültség hullámformája. Az iparban és a háztartásokban jellemzően váltakozó áramot használnak energiaforrásként.

Hőhatás

Joule törvénye kimondja, hogy az ellenálláson átfolyó áram villamos teljesítményének megfelelő hőt termel. A fejlődő hő a Joule-hő. Az elektromos áram hatására a zseblámpa világít, mert izzószála felmelegszik, izzásba jön. Az elektromos áramnak tehát hőhatása van.

Vegyi hatás **folyadékok vezetése:** elektrolízis, Faraday törvénye galvánelemek, akkumulátorok, tüzelőanyag-cellák, korrózió

Mágneses hatás elektromos mező, mágneses mező

Fényhatás fényforrások (izzólámpák, fénycsőek), villámlás

Két fajtája az **izzásból** származó (az izzókban a vezeték izzik) **illetve** az úgynevezett **hideg világítás**: a gázokban ütköznek a töltések. Villámlás: a villám egy hatalmas villamos szikrakisülés a levegőben, tekintélyes kisülési árammal. Az áram legnagyobb erőssége 20 000 A és 20 000 A között van, de kivételesen meghaladhatja a 300 000 A értéket is. Összehasonlításként egy 100 wattos izzólámpa árama kb. 0,5 amper. Alkalmazási példák: izzólámpa, fénycső (hétköznapi nevén „neonlámpa”) (hideg v.), tévéképernyő (h. v.).

Élettani

Az **emberi test** vezeti a villamos áramot, elektromos ellenállása 200 Ω – 3000 Ω között változhat a körülményektől függően. A szervezeten áthaladó áram izom-, bőr- és idegi károsodást, illetve halált is okozhat. A károsodás mértékét az áram erőssége és típusa (egyenáram vagy váltakozó áram), a hatás ideje, és az áram testen belüli útja határozza meg. A nagyfrekvenciás váltakozóáram kevésbé veszélyes, mint az egyenáram, mert a nagy frekvencia miatt az áram nem hatol a test belsejébe, hanem inkább a bőrfelület mentén halad, ezzel ott többnyire égési sérülést okoz. Az emberi testbe jutó, szíven áthaladó 0,05 A (50 mA) erősségű váltakozó áram már halálos lehet.

A háztartásokban használt 230 V-os, 50 Hz-es váltakozó feszültség már néhány tizedmásodpercen belül fibrillációt okozhat, ami 20–30 másodpercen belül oxigénhiánnyal és eszméletvesztéssel jár. Ha a váltakozó áram közvetlenül a szívbe jut, már 1 mA is veszélyes. Egyenáram esetén hasonló következményhez 500 mA-es érték szükséges.^[1] A fibrilláció szempontjából legveszélyesebb frekvenciatartomány a 12 Hz - 60 Hz közötti érték.^[2] A háztartásokban használt váltakozó áram háromszor, ötször veszélyesebb, mint az azonos feszültségű vagy áramértékű egyenáram. Egyenáram esetén a szív egyszerűen „megáll”, azonban az áram megszűnésekor magától képes elindulni.

A villámcsapáskor kialakuló áramütés hatásai még nincsenek teljesen tisztázva. A villámláskor hatalmas feszültség és igen nagy áramerősség alakul ki, mégis lehetséges a villámcsapás hatásait túlélni, de ennek körülményei még további kutatást igényelnek.

Az iparban használatos 10 000 V (azaz 10 kV) valamint az ennél is nagyobb 20, 25 kV a vasútnál, 120, 220, 400 kV a távvezetéseknél, a feszültség nagysága miatt veszélyes, mert ekkora feszültség alatt lévő vezeték a levegőben villamos ívet húzhat a vezeték és az emberi test között, ami áramütést okozhat akkor is, ha a vezetéktől távol állunk. A távvezetékek körüli elektromágneses mező szintén ártalmas.

Feszültség, áramerősség, ellenállás

Feszültség: Két pont között 1 Volt a feszültség/potenciálkülönbség, ha 1 Coulomb átvitelére 1 Joule munkára van szükség.

A volt a watt és az amper hányadosaként is felírható. Ezt a definícióját elsősorban az elektrodinamikában és elektrotechnikában használják.

Villamos áramkörben két tetszőlegesen kiválasztott pont közötti potenciálkülönbséget feszültségnek nevezzük.

A villamos feszültség jele U,

SI-mértékegysége a volt (V). ([Alessandro Volta] olasz fizikus után)

Kiszámításának képlete: $1 \text{ Volt} = 1 \text{ joule} / \text{coulomb}$ $U = I \times R$

Az **elektromos áramerősség** az SI mértékegységrendszer hét alap fizikai mennyiségének egyike. jele: *I*, mértékegysége: amper, ennek jele: A.

Az áram mennyiségi jellemzésére használjuk. Definíció szerint áramerősségen az áramvezető keresztmetszetén időegység alatt áthaladó elektromos töltés nagyságát értjük. $I = U/R$

Elektromos ellenállásnak nevezzük az elektromos vezető két pontjára kapcsolt feszültség és a vezetőn áthaladó áram erősségének a hányadosaként értelmezett fizikai mennyiséget. Jele a latin *resistentia* (=ellenállás) szó alapján *R*. Képlettel: $R = U/I$

Ohm törvénye.

Az **Ohm-törvény** egy fizikai törvényszerűség, amely egy fogyasztón (pl. elektromos vezetékszakaszon) átfolyó áram erőssége és a rajta eső feszültség összefüggését adja meg. A törvényszerűséget Georg Simon Ohm német fizikus 1826-ban ismertette először.

A törvény kimondja, hogy az elektromosan vezető anyagok a bennük áramló töltések mozgásával szemben a közegellenálláshoz hasonlítható elektromos ellenállással rendelkeznek. Ohm kísérletileg megállapította, hogy az áramerősség a vezeték két rögzített pontja között mérhető feszültséggel egyenesen arányos, vagyis

$$R = U / I = \text{állandó},$$

ahol az *állandó* az adott vezetékszakaszra jellemző elektromos ellenállás.

(A törvény nem csak vezetékszakaszra, hanem általában bármilyen villamos ellenállást tanúsító fogyasztóra érvényes: a fogyasztó ellenállása megegyezik a sarkai közt mérhető feszültség és a rajta átfolyó áram hányadosával.)

Elektromos áram veszélyei.

Az áramütések veszélye nemcsak az áramerősség nagyságától függ, hanem attól is, hogy milyen úton folyik át testünkön az áram. Ha egyik karunkban az ujjunk hegyétől a könyökünkig folyik az áram, akkor ez lehet nagyon fájdalmas és kellemetlen következményekkel járó, de nem végzetes. Ha viszont ugyanekkora áram két karunk között a mellkasunkon folyik át, akkor ez szerencsétlen esetben halálos is lehet.

Az elektromos áram három különböző módon károsíthatja szervezetünket:

- (1) hőhatásával melegítheti a testünket, erős áramok esetén égési sérüléseket is okozhat,
- (2) zavarokat okozhat az idegrendszer és a szív működésében,
- (3) szabályozatlan izomrángásokat hozhat létre.

Sokszor hallani arról, hogy akit áramütés ér, nem tudja elengedni a vezetéket, és ezért végzetessé válik a baleset. Ennek az a magyarázata, hogy az áramütés hatására az izmok görcsbe rándulnak, időszakos bénulás lép fel, és a szerencsétlenül járt ember legnagyobb erőfeszítései ellenére sem képes elengedni a feszültség alatt lévő vezetéket.

Az áramütések elleni legjobb védekezés a megelőzés. Még alacsony feszültségek használatakor is gondosan járj el. Tartsd be a megelőzési utasításokat: használj földelt konnektorokat, soha ne használd a hajszárítót a fürdőkádban ülve. Különösen nagy az áramütés veszélye, ha tested, kezed nedves, vagy nedves helyiségben tartózkodsz, és így érintesz meg feszültség alatt lévő vezetéket. Ezért helyeznek el gondosan tervezett, különleges aljzatokat és lámpafoglalatokat a fürdőszobákban, illetve a szabad téren.

16. A. Milyen elektromos energiával működő gépeket ismer? Beszéljen szerkezetükről, működésükről! Hogyan védjük a dolgozókat és a gépeket az elektromos áram veszélyeitől?

Kulcsszavak, fogalmak

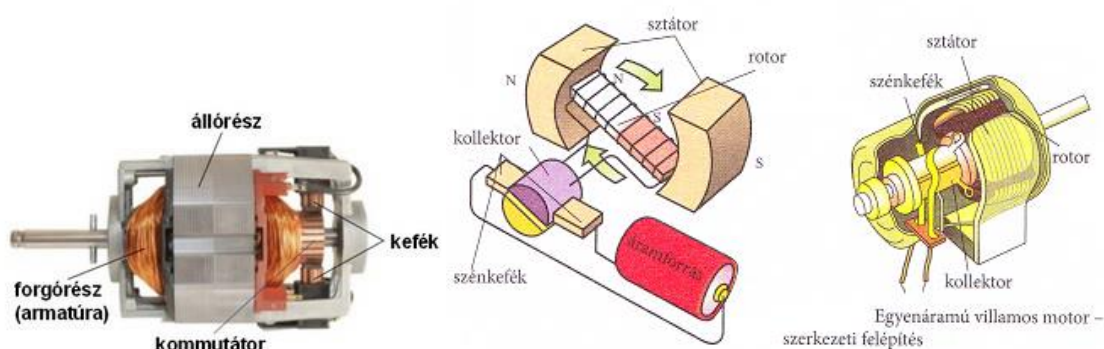
- Villanymotorok
 - Egyen és váltóáramú
 - Szinkron és aszinkron motorok
- Transzformátorok.
- Gépek védelme túláram és zárlat ellen
- Érintésvédelem műszaki megoldásai.

A **villamos motorok** a villamos energiát **mechanikai energiává alakítják**.

Egyenáramú motorok

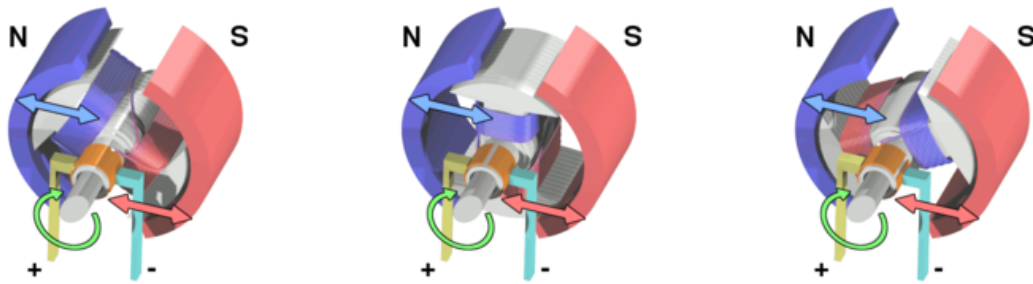
Az egyenáramú motorok két fő részből állnak:

- állórészből (sztátorból) és
- forgórészből (rotorból) állnak.



Az egyenáramú villamos motorok működése úgy történik, hogy a rotor tekercsein áram halad át a szénkeféken és a kollektor lemezein keresztül. Amikor a rotor tekercsein áram halad át, az így létrejövő mágneses tér és a sztátor mágneses tere közötti kölcsönhatás révén forgónyomaték lép fel, ami forgásra kényszeríti a rotort.

Egyenáramú motor forgása



Egyenáramú motor elvi felépítése és működése. Ha a tekercsben áram folyik, körülötte mágneses mező létesül, amely igyekszik az állórész mező irányába állni.

A forgórész a kommutátorral együtt forog, a kefék az állórészhez rögzítettek, és a kommutátor egymástól elszigetelt lemezein csúsznak.

Minden fél fordulatnál a stabil helyzet elérésekor a kommutátor megfordítja a tekercsben folyó áram irányát, így a forgás folytatódik.

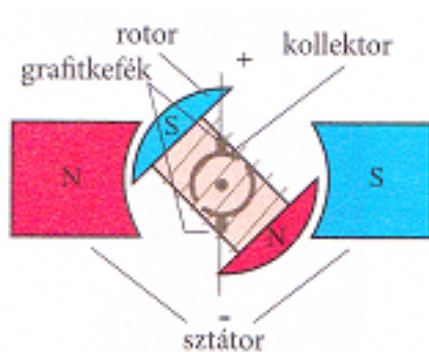
Váltakozó áramú villamos motor

A másik fajta villamos motorokat **váltakozó áram** működteti a villamos hálózatról.

Lehetnek:

- **kollektoros,**
- **aszinkron (indukciós) és**
- **szinkron motorok.**

Kollektoros villamos motor



A kollektoros villamos motor **sztátorjának és rotorjának szigetelt huzal a tekercselése**, és ebbe vezetik a villamos áramot kollektorok és kefék segítségével. A kollektor rézlemez, gyűrű alakú, a rotor tengelyén van, a tengelytől és egymástól jól elszigetelve. Ehhez kötik a rotor tekercseinek a végeit. A rotor forgása közben a kefék a kollektor felületén csúsznak és vezetik

az áramot. A kollektoros villamos motor nagy fordulatszámot érhet el – percenként 20000 fordulatot is.

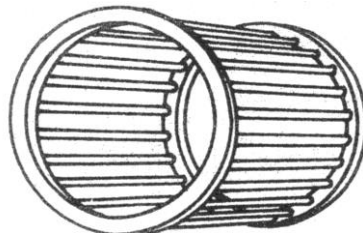
Aszinkronmotor



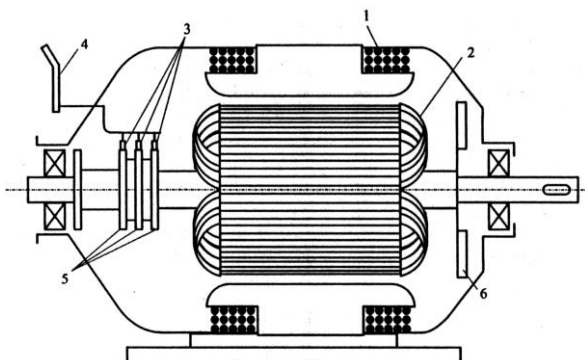
Az aszinkronmotor **forgó részébe nem vezetnek áramot**, hanem az állórész változó mágneses tere indukálja (gerjeszti) benne az áramot.

Az aszinkronmotor különleges fajtája a **rövidre zárt (kalickás) forgórészes villamos motor**.

A forgórész hornyaiban tekercsek helyett réz-vezetőrudak, melyeket mindkét végükön vezetőgyűrű zár rövidre („kalicka”) A legelterjedtebben használt, legegyszerűbb szerkezetű, legüzembiztosabb motor. Karbantartást alig igényel. Hátránya, hogy fordulatszáma csak bonyolultabb megoldásokkal változtatható.

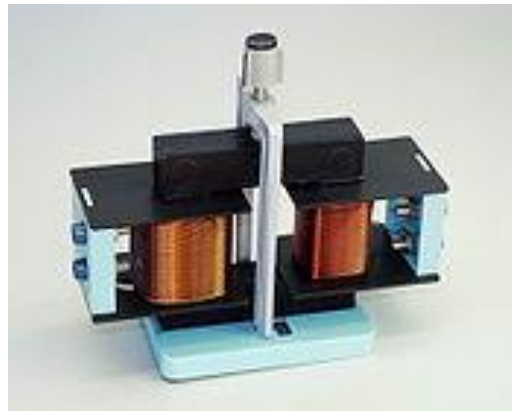
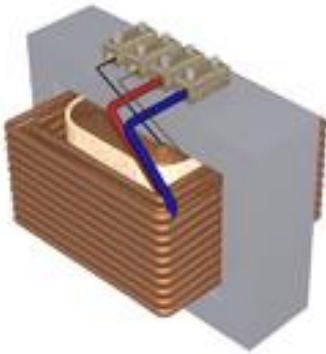


- **csúszógyűrűs** : forgórész-tekercsek kivezetve

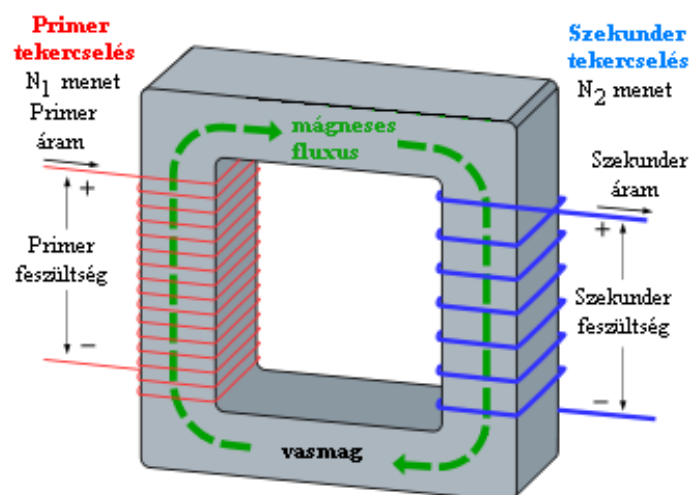


A transzformátorok

A **transzformátor** egy villamos gép, nyugvó szerkezet, amely a **váltakozó áramú** villamos teljesítménynek a **feszültségét és az áramerősségét alakítja át**.



Amikor váltófeszültséget kapcsolunk egy transzformátor primer tekercsére (ez a transzformátor bemenete), akkor a vasmagban változó mágneses mező jön létre. Ez a változó mágneses mező elektromos mezőt indukál a szekunder tekercs helyén (ez a transzformátor kimenete), ami annak mindegyik menetében mozgatja a töltéseket. Így a szekunder tekercs kivezetésein olyan váltófeszültség jelenik meg, melynek frekvenciája megegyezik a primer tekercsre, vagyis a transzformátor bemenetére kapcsolt váltófeszültség frekvenciájával. A kimeneten megjelenő feszültség nagysága arányos a vasmagban bekövetkező mágneses mező változásával és arányos a szekunder tekercs menetszámával, hiszen minden menetben ugyanakkora feszültség indukálódik.



A feszültségek és a menetszámok között egyszerű összefüggés áll fenn:

$$U_{sz} \cdot U_p = N_{sz} \cdot N_p$$

Ezt szokás transzformátoregyenletnek is nevezni. Eszerint a szekunder tekercs feszültsége úgy aránylik a primer tekercs feszültségéhez, mint a szekunder tekercs menetszáma a primer tekercs menetszámához. A transzformátoregyenlet fennáll az effektív feszültségek között és a csúcsfeszültségek között is.

Ha a szekunder tekercs menetszáma nagyobb, mint a primer tekercsé, akkor feltranszformálásról beszélünk. Ilyenkor a szekunder tekercs feszültsége nagyobb, mint a primer oldali feszültség. Például, ha a szekunder oldali menetszám háromszorosa a primer oldalinak, akkor a kimeneti feszültség is háromszorosa a bemenetinek. Ha a szekunder tekercs menetszáma kisebb, mint a primer tekercsé, akkor letranszformálásról van szó.

Bár a váltóáramú feszültséget transzformátor segítségével növelhetjük, vagy csökkenthetjük, energiát nem nyerhetünk még transzformátorral sem. **Az**

energiamegmaradás törvénye azt mondja ki számunkra, hogy a kimeneti teljesítmény nem lehet nagyobb a bemeneti teljesítménynél. Az energiaveszteségek miatt a kimeneti teljesítmény lehet kisebb a bemenetinel, de mivel egy jól megtervezett transzformátornál a veszteségek 1% alá szoríthatók, úgy tekinthetjük, hogy a kimeneti teljesítmény lényegében megegyezik a bemenetivel. Az elektromos teljesítmény $P=U \cdot I$ alakban adható meg, tehát egy veszteségmentes transzformátor esetén a bemeneti és a kimeneti teljesítmények egyenlőségét így írhatjuk:

Megegyező teljesítmények esetén tehát az áramerősség fordítottan arányos a feszültséggel. A transzformátoregyenlet felhasználásával az áramerősségek arányát kifejezhetjük a menetszámokkal is:

$$\frac{I_{sz}}{I_p} = \frac{U_p}{U_{sz}} = \frac{N_p}{N_{sz}}$$

Túlterhelés esetén a berendezéssel szembeni többlet igénybevétel okozza az áram növekedését. Az ennek következtében kialakuló áram a szigetelés értékének romlását eredményezi amely, egy lassan, hosszabb idő alatt lezajló folyamatot jelent, amely a szigetelés értékének csökkenését okozza.

A túláram elleni védekezés módja más és más védőintézkedésekkel hozható létre.

Túlterhelés esetén számítani lehet a jelenség **önmaguktól történő megszűnésére**, illetve a kezelő közbeavatkozására.

Zárlat esetén a kiváltó ok önmagától történő megszűnésére számítani nem lehet, de itt **mindig található egy hibahely**, amely önműködő védelem segítségével lekapcsolódik a hálózatról. A védelem kialakításánál lényeges, hogy mindig a hibahelyhez legközelebbi védelem lépjen működésbe, és az üzemzavar a lehető legkisebb kör kikapcsolásával járjon együtt, vagyis minél kevésbé zavarja a környezetét.

Túlterhelés-védelem esetén a túlterhelési áramot a védett berendezés károsodása előtt meg kell szakítani. Vannak olyan berendezések, amelyeket funkciójukból adódóan nem lehet túlterhelni (hő fejlesztő készülék, izzólámpa, stb.), ezért ezeknél túlterhelés-védelmet alkalmazni nem kell.

Lényeges viszont a **vezetékek** túlterhelés elleni védelme. A vezetékek terhelhetőségének mindig nagyobbnak kell lennie a várható üzemi áramnál, a védelem névleges áramát pedig a fogyasztó áramfelvétele és a vezetékre megengedett áramérték között kell megállapítani.

Zárlatvédelem esetében olyan eszközzel kell megoldani a lekapcsolást, amely gyorsan működve rövid idő alatt megakadályozza, hogy a zárlati áram meg nem engedett hőfokra felmelegíthesse a vezetéket.

A zárlatvédelem céljára szolgáló eszköznek (megszakító, olvadóbiztosító) biztosítani kell, hogy a fellépő legnagyobb zárlati áramot is üzembiztosan bontani tudja.

A zárlati megszakító képességet a megszakítóknál az adattáblán, az olvadóbiztosítóknál a betétek burkolatán találjuk meg.

Olvadóbiztosítók:

Olvadóbiztosítók esetén az áramkör megszakítását a biztosítóban elhelyezett szál megolvadása teszi lehetővé. Az olvadószál megolvadása még azelőtt megtörténik mielőtt a védett berendezésben káros túlmelegedés kialakulna. Az olvadóbiztosítóban lévő kvarchomok feladata az ívoltás, illetve a keletkezett hő elvezetése. Az úgynevezett **patkolt biztosítók** pont a keletkezett villamos ívet nem képesek megszüntetni, így egyéb káros hatásai mellett a berendezés összeégését, illetve a kezelő veszélyeztetését is okozhatják. Ezen okok miatt nem alkalmasak a kvarchomok töltés nélküli üvegcsöves biztosítók erősáramú, kiefeszültségű berendezésekben. Működési idejük alapján megkülönböztetünk **gyors és késleltetett** (lomha) **kiolvadású biztosítókat**.



Kismegszakító:

A kismegszakító egy mechanikus működésű kapcsolókészülék, amely mechanikusan ki-be kapcsolható, amelyikben be van építve a túlterhelési áram érzékelésre és önműködő kikapcsolására szolgáló mágneses gyorskioldó.

A túláramvédelmi eszközök értékének szabálytalan megváltoztatása nemcsak a zárlati áram okozta veszélyek miatt tilos, hanem a közvetett érintés elleni védelmi rendszerben betöltött feladatának sem tud így maradéktalanul eleget tenni, és ezért jelentős veszélyforrást jelenthet a késedelmes lekapcsolás.



Hibaáram relé (FI relé):

Működési elve: a szerkezet figyeli a fázis és a nulla vezetéken folyó áramerősséget és ha a kettő nem azonos - azaz valahová máshová folyik az áram - akkor a FI relé azonnal lekapcsol.

A relé olyan gyors és érzékeny, hogy jó esetben az áramütött nem is érzi, hogy majdnem meghalt!



Hőkioldó:

Káros túlterhelés (túlmelegedés) esetén a beépített hőérzékelő (pl. ikerfém) segítségével önműködően kikapcsolja a szerkezetet. Ha lehűl a szerkezet, akkor pedig visszakapcsolja.

Érintésvédelem

- Közvetlen érintésvédelem azoknak az intézkedéseknek az összessége, amelyekkel megelőzhető a személyek vagy állatok érintkezése a villamos berendezések aktív részeivel
- Közvetett (véletlen) érintésvédelem azoknak az intézkedéseknek és módszereknek az összessége, amelyekkel a villamos gépek és berendezések feszültség alatt nem álló, de meghibásodás folytán feszültség (testzárlat) alá kerülő részének az érintéséből származó veszélyek elháríthatók

Földelés: ha a gép teste a földdel közvetlenül is össze van kötve, ez az összekötés a földelés. A földelés két részből áll: az F földelőből és a V földelővezetőből. A földelő a talajjal közvetlen kapcsolatban lévő vezető.

A **földelő hálózat** a különálló földelőket és a talajban más célból elhelyezett fémrészeket a talajszint alatt vagy felett egymással vezetővel összekötött egységes rendszer.

Védővezetős érintésvédelmi módok

A védővezetős érintésvédelemhez a villamos szerkezet testét közvetlenül földelt védővezetővel kell összekötni. Ennek több lehetősége van:

Nullázás esetén a tápláló rendszernek közvetlenül földelt üzemi vezetője van, és ez csatlakozik a szerkezetek testére. A közvetlenül földelt üzemi vezető a többfázisú rendszerekben általában a nulla vezető, innen a nullázás elnevezés.

Az **áram-védőkapcsolás** a nullázás vagy védőföldelés esetén alkalmazott kikapcsoló szerv, amely az áramkör valamennyi üzemi vezetőjén folyó pillanatnyi váltakozó áram előjellel figyelembe vett összegének a nagyságára működik. Hatásosságának feltétele, hogy a védett fogyasztót nagyon rövid (0,2 s) időn belül kapcsolja le az öt tápláló hálózatról, ha a testen létrejövő érintési feszültség meghaladja a megengedhető értéket.

Az áram-védőkapcsolás alapvető követelménye, hogy a védett test földelve legyen. Az áramvédő kapcsolók, működőképességét havonta ellenőrizni kell!

Egyen potenciálra hozás (EPI során a testek és más vezető nem villamos szerkezeteket kötjük össze, hogy azok azonos (vagy közel azonos) potenciálra kerüljenek.

Védővezető nélküli érintésvédelmi módok:

A védővezető nélküli érintésvédelmi módok az emberi szervezeten keresztül folyó áramot a veszélytelen érték alá korlátozó módszerek. Az ilyen érintésvédelemmel ellátott villamos szerkezetek testét nem kell védővezetővel összekötni.

Érintésvédelmi törpefeszültség alkalmazása esetén villamos gépeket és készülékeket kizárólag törpefeszültségű rendszerekkel tápláljuk, így testzárlat esetén sem léphet fel a megengedettnél nagyobb érintési vagy lépésfeszültség.

Törpefeszültségű az a berendezés, amelynek névleges feszültsége 50 V-nál nem nagyobb. Egyenfeszültség esetén a kisebb élettani veszélyesség miatt e feszültség 120 V lehet.

Villamos szerkezetek elszigetelése.

A **védőelválasztás** azt jelenti, hogy a védendő gépet vagy készüléket nem közvetlenül a hálózathoz, hanem biztonsági transzformátorhoz csatlakoztatjuk.

A szekunder áramkört földelni vagy bármilyen fémszerkezethez kötni tilos!

17. A. Ismertesse az akkumulátor fajtákat, 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, tárolóképességük (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 vezetékeken.

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 (PbO₂), amely működéskor a pozitív elektród, villamosan vezető ólomrácsra rákent szivacsos lemez formájában,
- az ún. elektrolitként is szolgáló kénsav (H₂SO₄), 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 (PbO₂), 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 üvegszálas 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, széttörik. A legtöbb AGM akkumulátor rendelkezik az ún. gázrekombinációs képességgel, amely röviden azt jelenti, hogy a töltési/kisütési folyamat alatti elektrolízissel járó folyadékveszteség minimalizálódik. A hagyományos akkukhoz képest ugyancsak növekszik 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 megköti 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

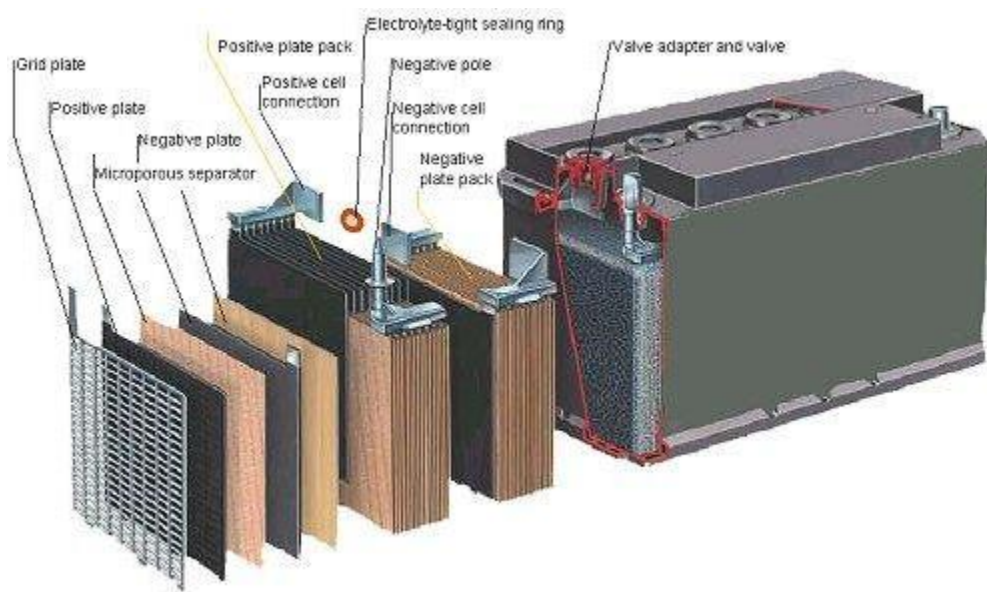
Nem akkumulátor, nem elem. Sokféle formában alakítottak ki már nagy teljesítményű, nagyobb, kisebb üzemanyagcellákat. Az üzemanyagcellák az elemekhez hasonlóan vegyi reakciókkal közvetlenül elektromosságot állítanak elő, a különbség az, hogy míg az elemeket kifogytuk után el kell dobni, az üzemanyagcella 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 üzemanyagcellának számos előnye van az akkumulátorokkal szemben. Talán a legfontosabb, hogy pillanatok alatt utántölthető, és hogy várhatóan lehetséges lesz a jelenlegi akkumulátoroknál sokkal nagyobb kapacitást 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 önindítózáskor:

- 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 órás 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 tárolókapacitás 10%-ának megfelelő áramerősség. Jelentőségét az adja, hogy normál körülmények között ekkora töltőáram még nem károsítja az akkumulátort. (Egy 55 Ah tárolókapacitású 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 $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on mérik (11). Az MSZ-IEC szerint meghatározott hidegindító áram azt garantálja, hogy a teljesen feltöltött akkumulátor $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os elektrolithőmérséklet mellett a megadott árammal kisütve a kapocsfeszültség értéke 60 secundumon belül nem esik a cellánkénti 1,4 V, azaz 12 V telepfeszültség esetén 8,4 V alá. A DIN szabvány szerint megadott áramerősség érték azt garantálja, hogy ezzel az árammal $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os elektrolithőmérséklet mellett kisütve, az áramforrás feszültsége a 30. másodpercben cellánként 1,5 V felett, azaz 12 V névleges telepfeszültség 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.

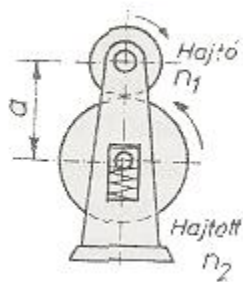
18. A. Hogyan történhet a forgó mozgás átszármaztatása? Beszéljen az egyes hajtási módok (szíj, lánc, fogaskerék, stb.) jellemzőiről, felépítésükről?

Kulcsszavak, fogalmak

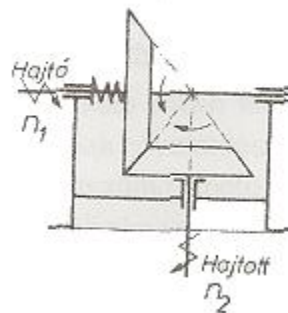
- Dörzshajtás
- Szíjhajtás
- Lánc hajtás
- Fogaskerék hajtás.
- Stb.

Dörzshajtás

Kisebbségi 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



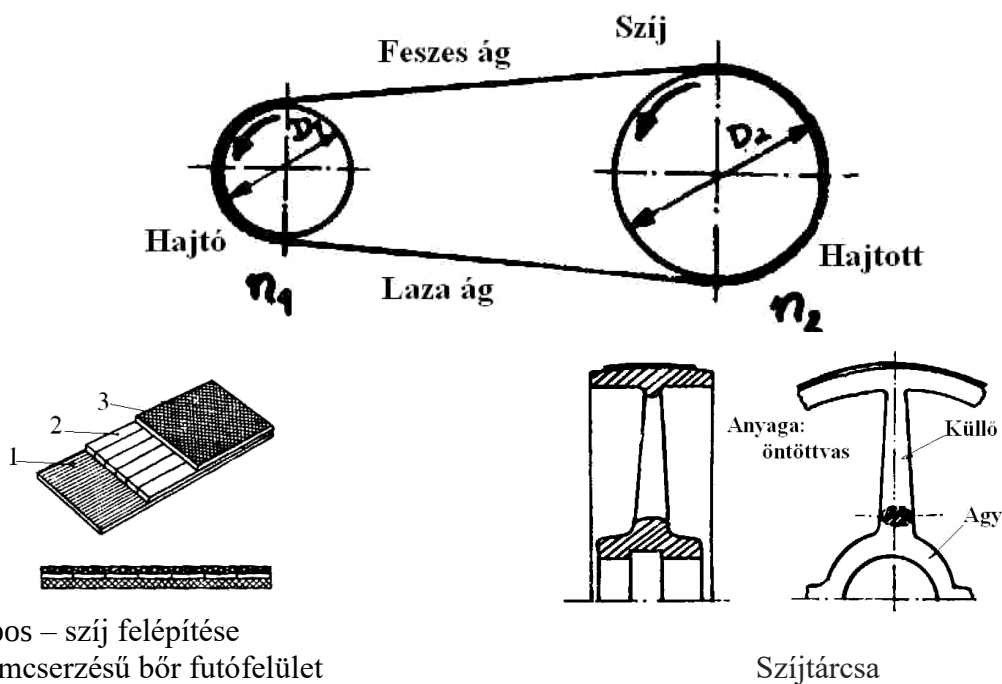
kúpos dörzshajtás

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

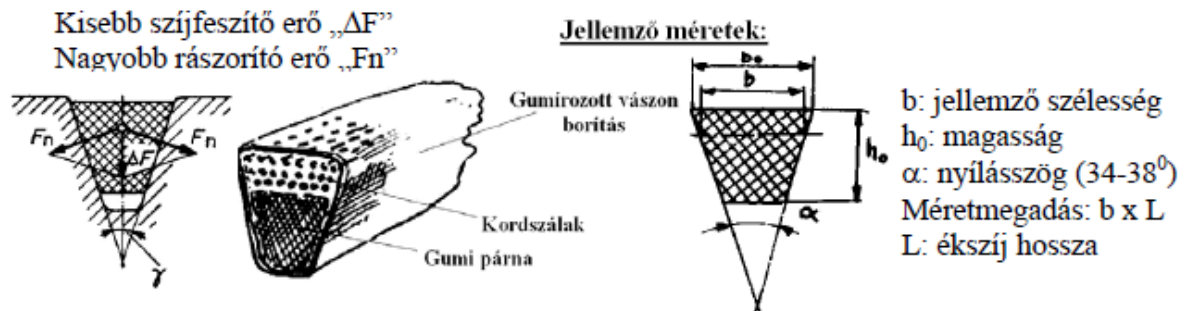
is. Laposszíjjal könnyen megvalósítható az áttétel változtatása, egyfajta „sebességváltó” is. Ehhez egymás mellett több, változó átmérőjű szíjtárcsából álló forgórészt használnak, mégpedig úgy, hogy az egyik tárcsán balról jobbra növekednek a tárcsaátmérők, a másik tengelyen jobbról balra. A megfelelő 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- krómcserzésű bőr futófelület
 - 2- poliamid v. poliészter vonóréteg
 - 3- PVC bevonatú textilszövet vagy bőr fedőréteg

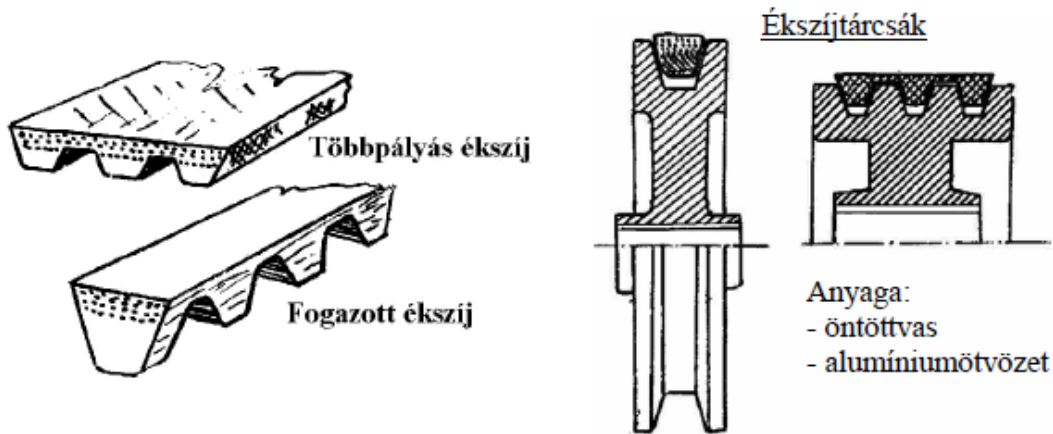
Ékszíj: Ezek a szíjak trapéz keresztmetszetűek, keskenyebbik oldalukkal a tengely felé szerelve. Az ékszíjak előnye, hogy megnövelik a súrlódási erőt a tárcsa és a szíj között. A trapéz alakú horonyba a szíj befeszül, így nagyobb normális erő mellett sem nő nagyon a tengelyt terhelő erő. A szabványos méretek ($\alpha=20^\circ$) esetén a súrlódási erő azonos szíjfeszítés mellett körülbelül a laposszíjhajtásnál szokásos érték háromszorosára növekszik ékszíj alkalmazásával, vagy ugyanakkora teljesítmény harmadakkora csapágyterheléssel vihető át. Ékszíjhajtásokat 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.

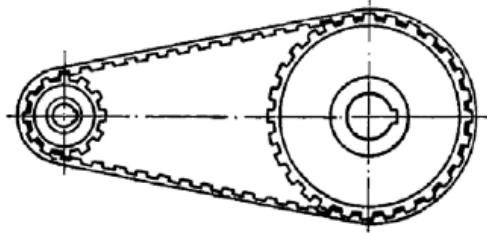


Bordásszíj: Az ékszíj egy speciális változata, fogazott a szelvénye, tehát több, egymással párhuzamos kis ékszíjként működik, de egy darabból készül, ezért nem jelentkeznek a gyártási eltérésekből adódó hibák. Szelvénye sokkal alacsonyabb, de szélesebb, mint a hasonló teljesítményű ékszíjé, kisebb a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

Fogas-szíj: Újabban 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 előállítása és az, hogy fogazott tárcsákat kell hozzájuk beépíteni, nem védenek túlterhelés ellen.

Fogas-szíj:

- A fogasszíjhajtás a szíjhajtás és a lánc-hajtás 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.

Lánc-hajtás

A **lánc-hajtás** 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

használgák 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,

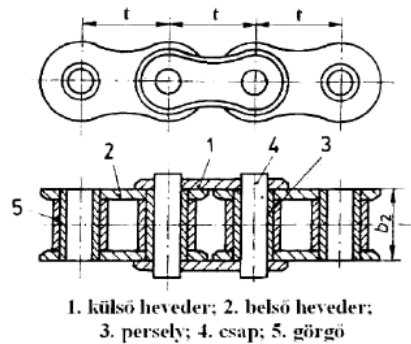
melyeken teljesítményátadás nem történik, csak a lánc feszesen tartása céljából építik be a

rendszerbe, ezek a láncfeszítő görgők. Ha a hajtó és hajtott kerék fogszáma eltérő, a

lánckerekek szögsebessége és fordulatszámaa fogszámokkal fordítva arányos (mivel

a kerületi sebességük megegyezik):

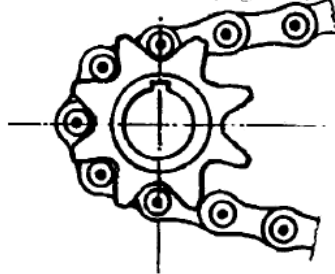
Leggyakoribb a görgős hajtólánc:



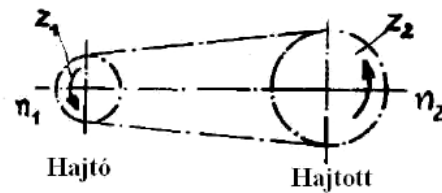
- A görgők alkalmazásával csökken a veszteség, lánckerék fogával gördülő súrlódás
- Kisebb kopás, mindig más görgőfelület érintkezik a lánckerékkel
- A görgő és a persely közötti olajfilm csillapító hatású
- t = láncosztás

Lánckerék:

Jellemző méret: Z (fogsám)



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 kerek is képesek a súrlódás segítségével nyomatékot átvinni (dörzshajtás), azonban terhelés esetén csúsznak, ezért kopnak és melegednek. A fogaskerek csúszásmentesen tudják ugyanezt a feladatot megoldani nagyságrendekkel nagyobb nyomatékok esetében is. Ezért sorolják a kényszerhajtások közé.

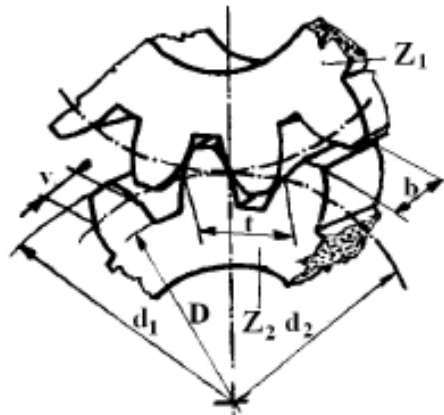
FOGASKERÉKHAJTÁS

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

Csoportosítás:

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

Homlokfogaskerek jellemzői:

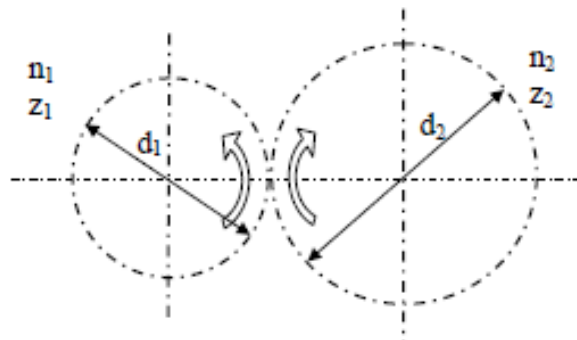


d_1 : fejkör
 d_2 : osztókör /gördülőkör/
 D : lábkör
 t : fogosztás
 v : fogvastagság
 b : fogszélesség
 z_1, z_2 : fogszámok

Fogaskereket jelképesen osztóköreikkel jelölhetünk (d_1 ; d_2)

Fogaskerek áttétele:

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



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

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

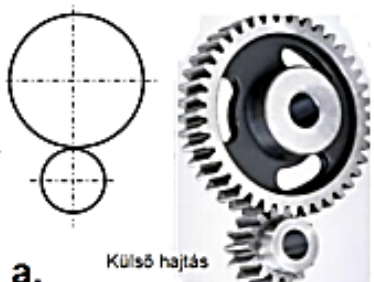
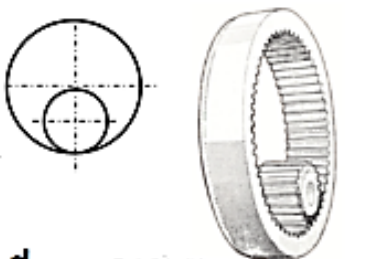
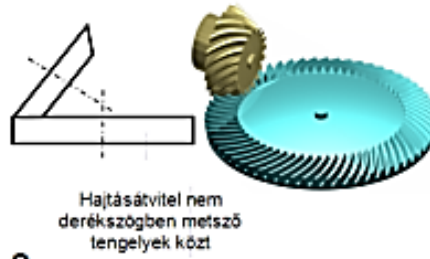
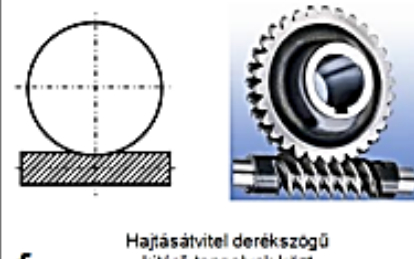
A $\frac{t}{\pi}$ arányt **modulnak** /m/ nevezzük

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

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

**19. A. Csoportosítsa a belsőégésű motorokat! Beszéljen az általános felépítésükről!
Ismertesse a négyütemű Diesel motorok működési elvét! Jellemezze a gázolajat!
Milyen üzemanyag ellátó rendszereket ismer a Diesel 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.

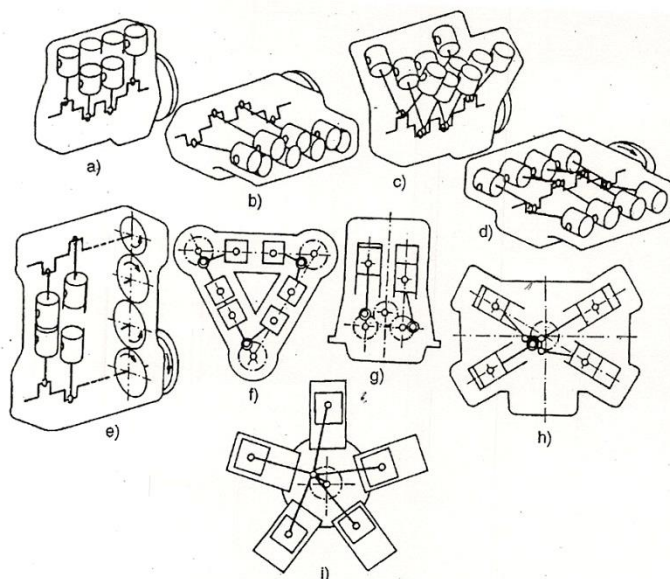
2.) A motor típusa az égés lefolyása szerint:

- 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.

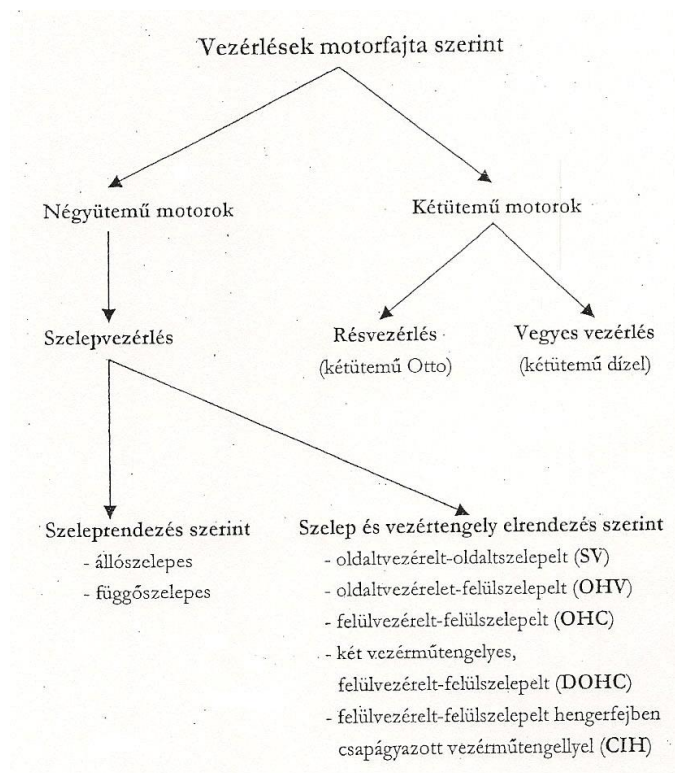


a) Álló soros motor; b) Fekvő soros motor; c) V-motor; d) Boxer-motor;
e) Ellendugattyús-motor; f) Delta-motor; g) Párhuzamos motor; h) X-motor; i) Csillag-motor

5.) A motor típusa felhasznált üzemanyag szerint.

- Benzin.
- Gázolaj.
- Gáz

6.) Vezérlés szerint



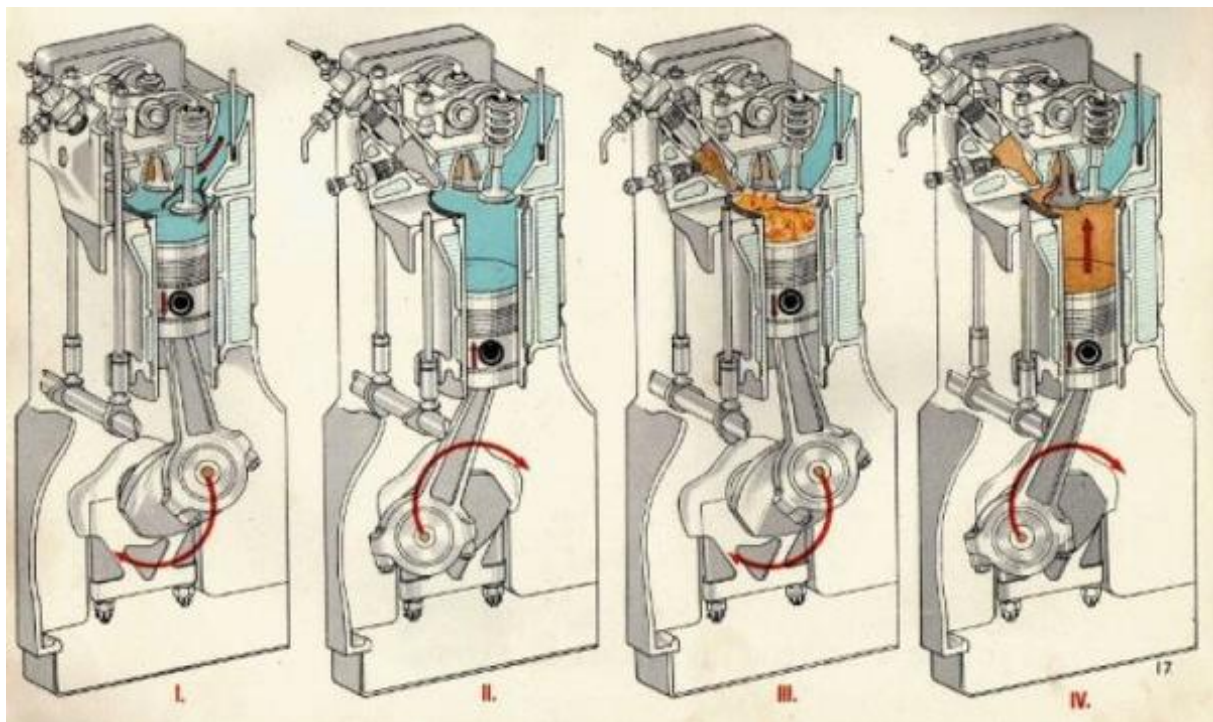
DIESEL MOTOR MŰKÖDÉSE:

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 az 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.



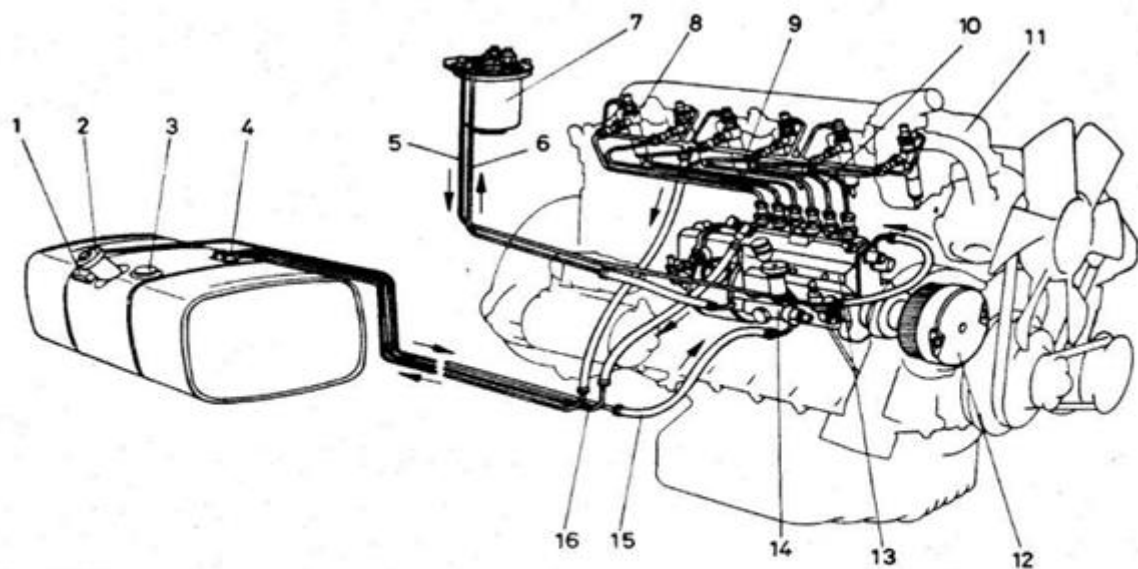
Gázolaj

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 öngyulladóképességének 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, Öngyulladás hőmérséklet 1 bar nyomáson 350 °C.

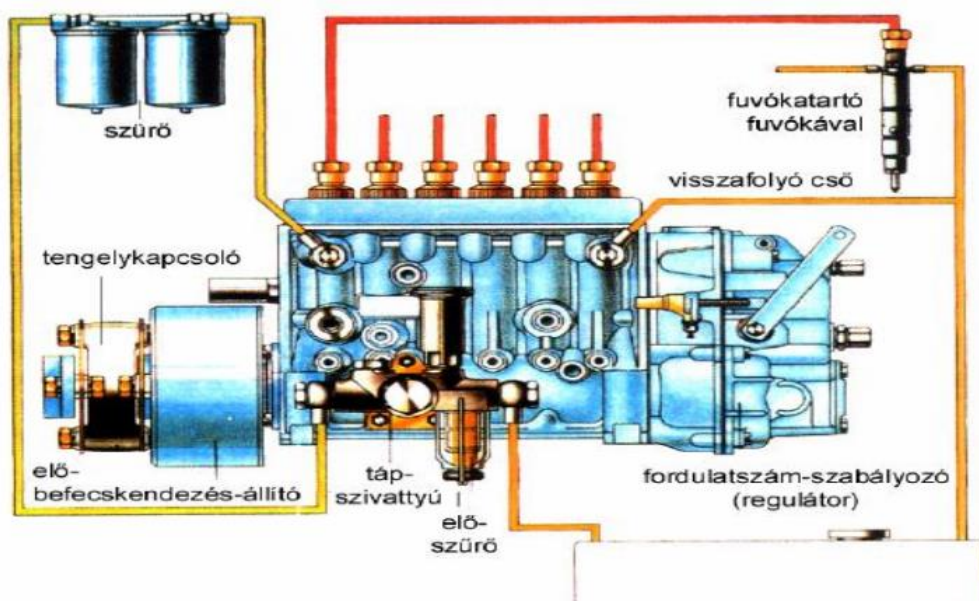
Diesel motorok üzemanyag-ellátó rendszere.



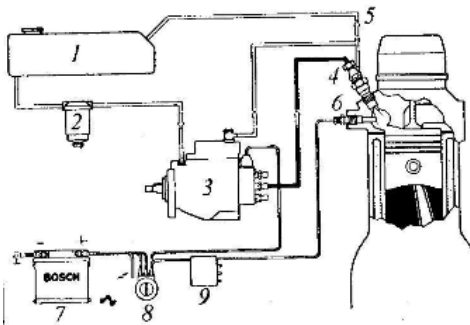
Dízelmotor tüzelőanyag-ellátó rendszere

1 tüzelőanyag-kivezetés; 2 beöntőnyílás; 3 a villamos szintjelző csatlakozója; 4 a tüzelőanyag-visszavezetés csatlakozója; 5 a tüzelőanyag-szűrő és a befecskendező-szivattyú csatlakozó csőve; 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



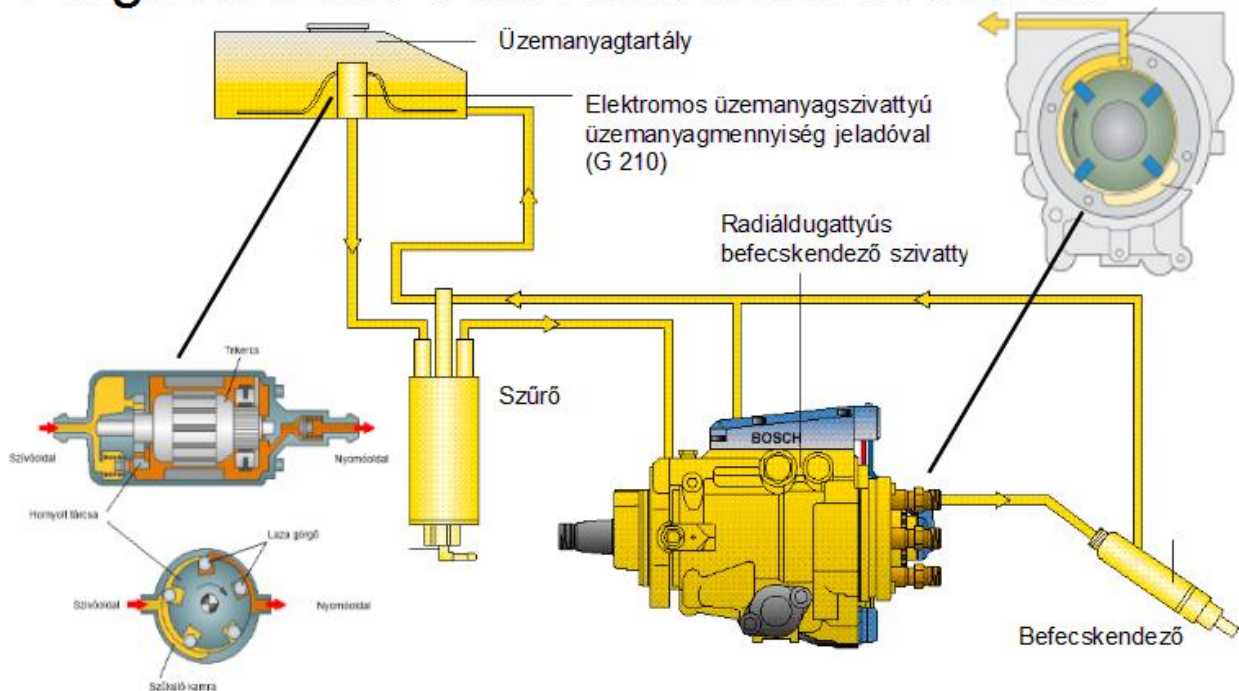
Forgóelosztós adagolóval működő rendszer elvi felépítése



- 1 - Tüzelőanyag tartály
- 2 - Tüzelőanyag szűrő
- 3 - Forgóelosztós befecskendező szivattyú
- 4 - Dízel porlasztó
- 5 - Részlejt 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 leállítása 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 előállítása és a befecskendezés ebben a rendszerben szét vannak választva. Ennek a legnagyobb előnye, hogy az üzemanyag befecskendezés nyomása a diesel motor fordulatszámától és a mennyiségtől függetlenül szabályozható.

A common rail rendszer működésének feltétele az elektronikus szabályozás, hiszen ennek hiányában az egyes részek egységei összehangja 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 mágnesstekercs 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 időkben 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

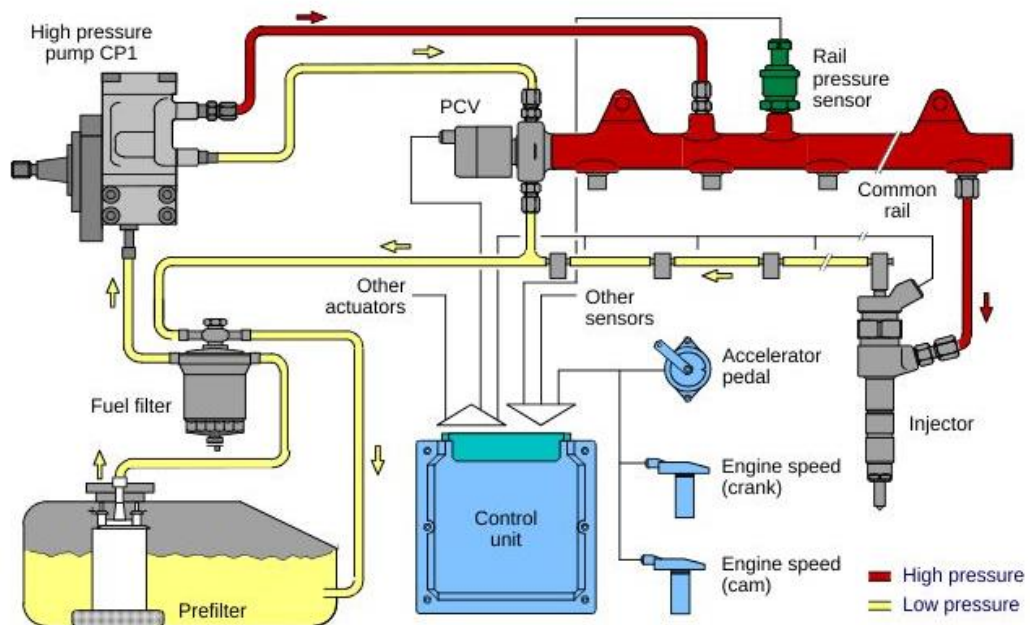
Minden common rail befecskendező szelepre igaz, hogy nagyon finoman, rendkívül kis túréssal munkálják meg. Ennek következtében a common rail rendszer meglehetősen sérülékeny, alkotóelemeinek élettartama korlátozott.

A leggyakrabban cserére szoruló common rail alkatrészek

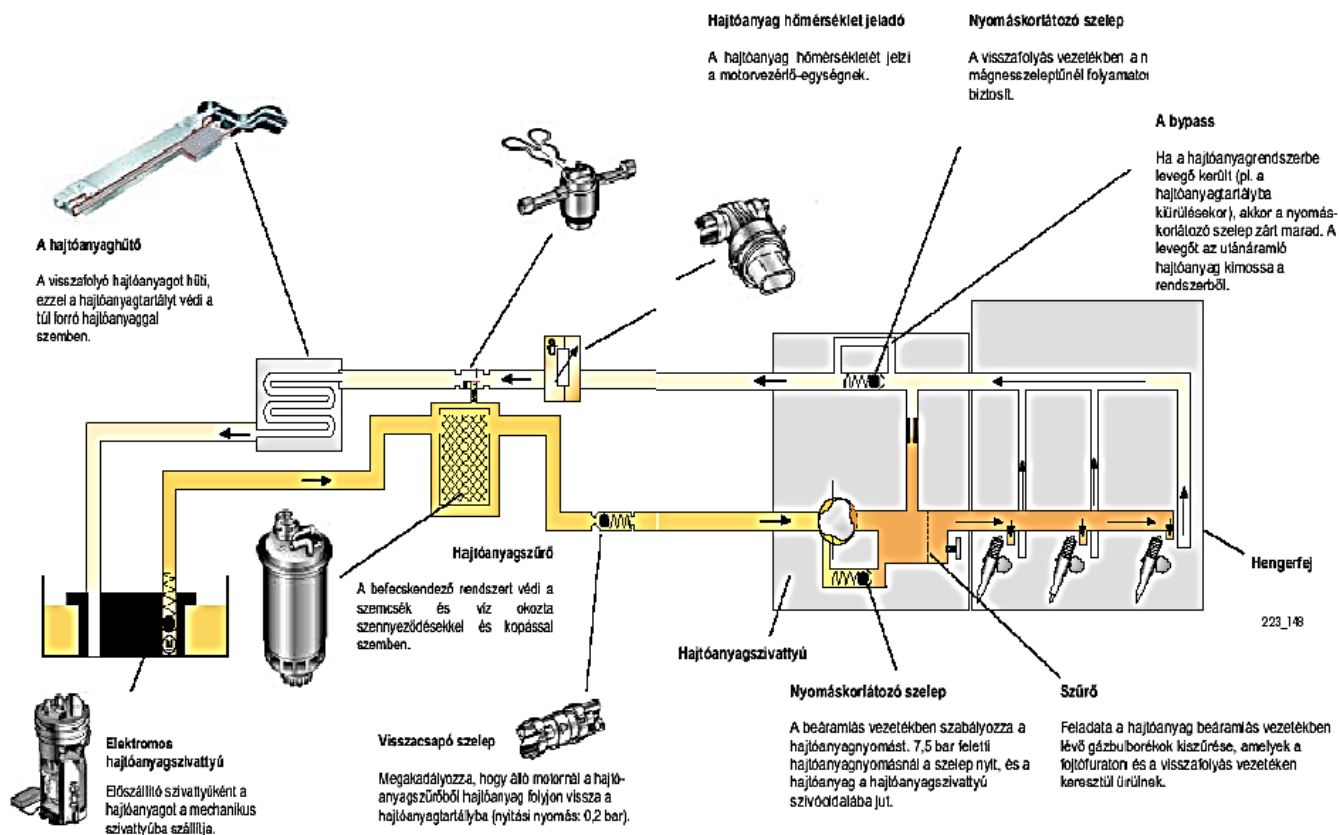
1. befecskendező porlasztó
2. kapcsolószelep (Delphi rendszerek esetében)
3. előszállító tápszivattyú
4. nagynyomású szivattyú

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

Common rail rendszer



3 hengeres PDTDI rendszer



A **PD****TDI** a német „pumpe düse einlage turbo direct injection” kifejezésből ered, amelynek magyar fordítása: „adagoló fűvóka turbó közvetlen befecskendezés”.

A **PD****TDI** a VW csoport turbó dízel motorjaiban használt közvetlen befecskendező rendszer, amely minden egyes hengerbe külön kis befecskendező szivattyúval lövelli a diesel üzemanyagot. A **PD****TDI** 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 **PD****TDI** adagoló/porlasztó tehát az adagoló és az injektor egybeépítésével jött létre. Minden diesel hengerhez egy-egy ilyen elemet építenek be. A **PD****TDI** adagolóelem dugattyúját egy büttykös tengely (általában a vezérműtengely) működteti.

A **PD****TDI** 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.

20. A. Ismertesse a négyütemű Otto motorok működési elvét! Milyen üzemanyag ellátó rendszereket ismer a benzines motorok esetén? Jellemezze a benzint és az autógázokat! Beszéljen a gázüzemű motorokról!

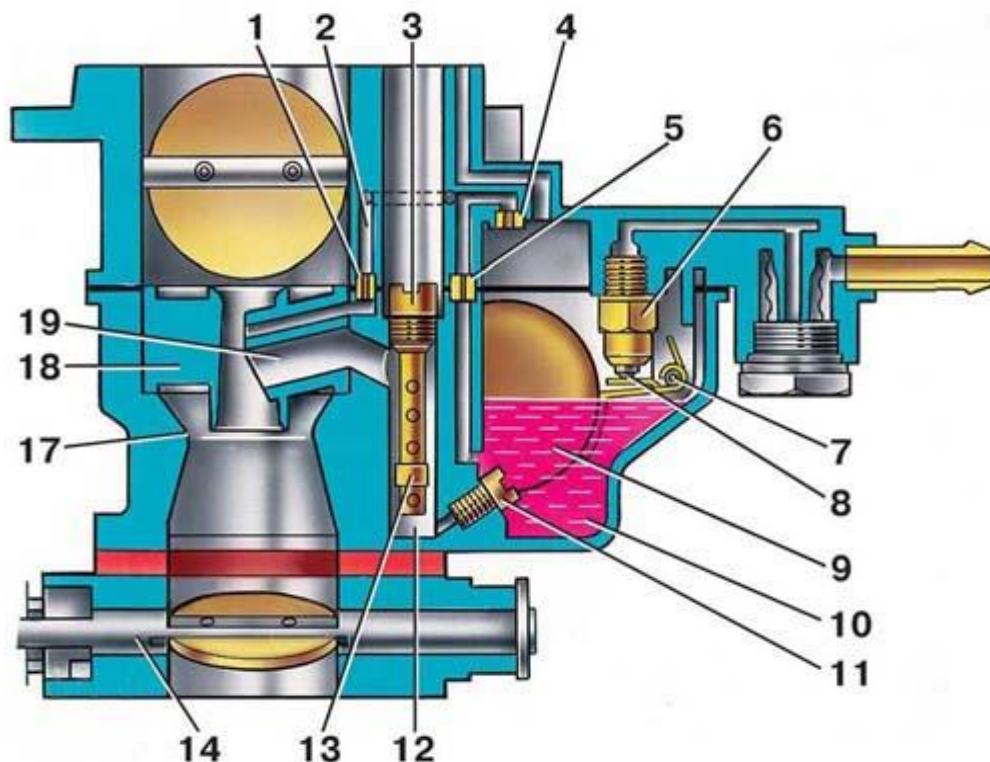
Kulcsszavak, fogalmak

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

További problémát jelentett, hogy alapszármazati 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 résén keresztül biztosítják, és egy finoman beállítható üresjárat fűvóka szolgáltatja a megfelelő, **16:1 keverékarányt**.

A **hideg motor indításakor gazdagabb keverékre** 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 vezetőülésből 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 motorféket használunk, - tehát a fordulatszám nagy, a fojtószelep pedig zárva van - az alapjáratú rendszer működése felesleges, egy membránnal vezérelt tűszelep 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 korrekttorral 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 tűszelepre, 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 kizsorigítják 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:

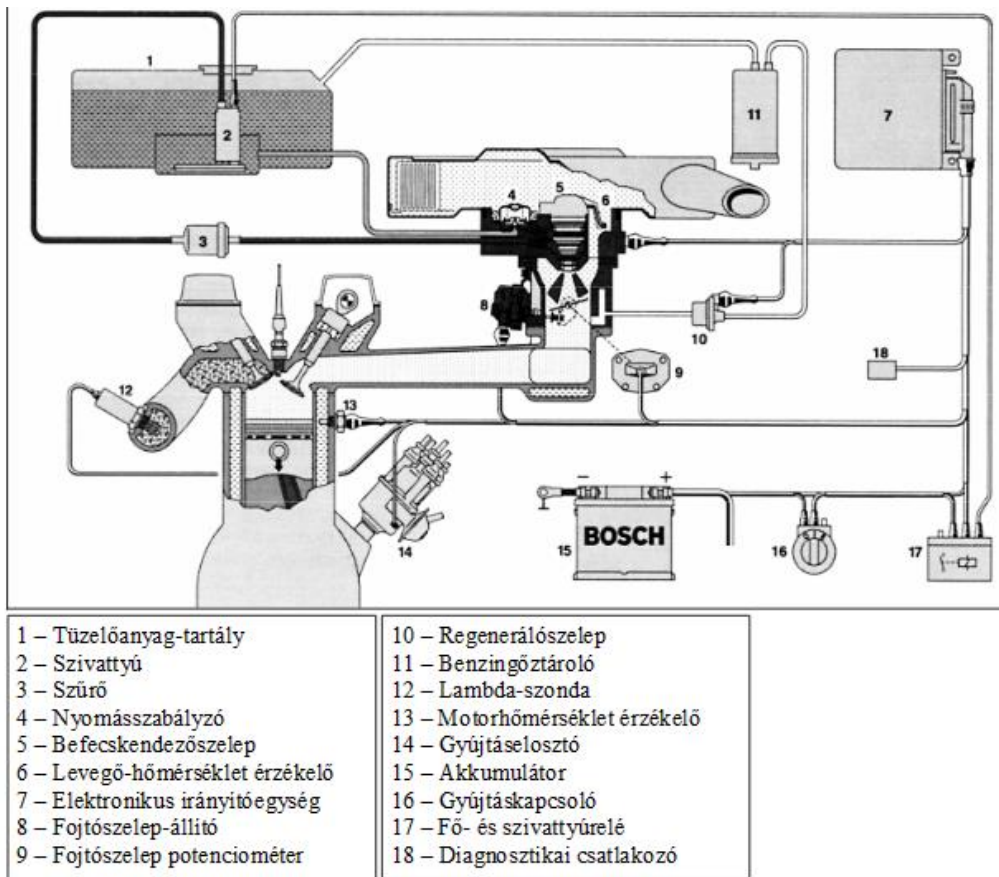
- fojtószelep házban elhelyezett központi befecskendezős
- szívócsőben elhelyezkedő injektoros

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 hengerenként 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 hengerfejen 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



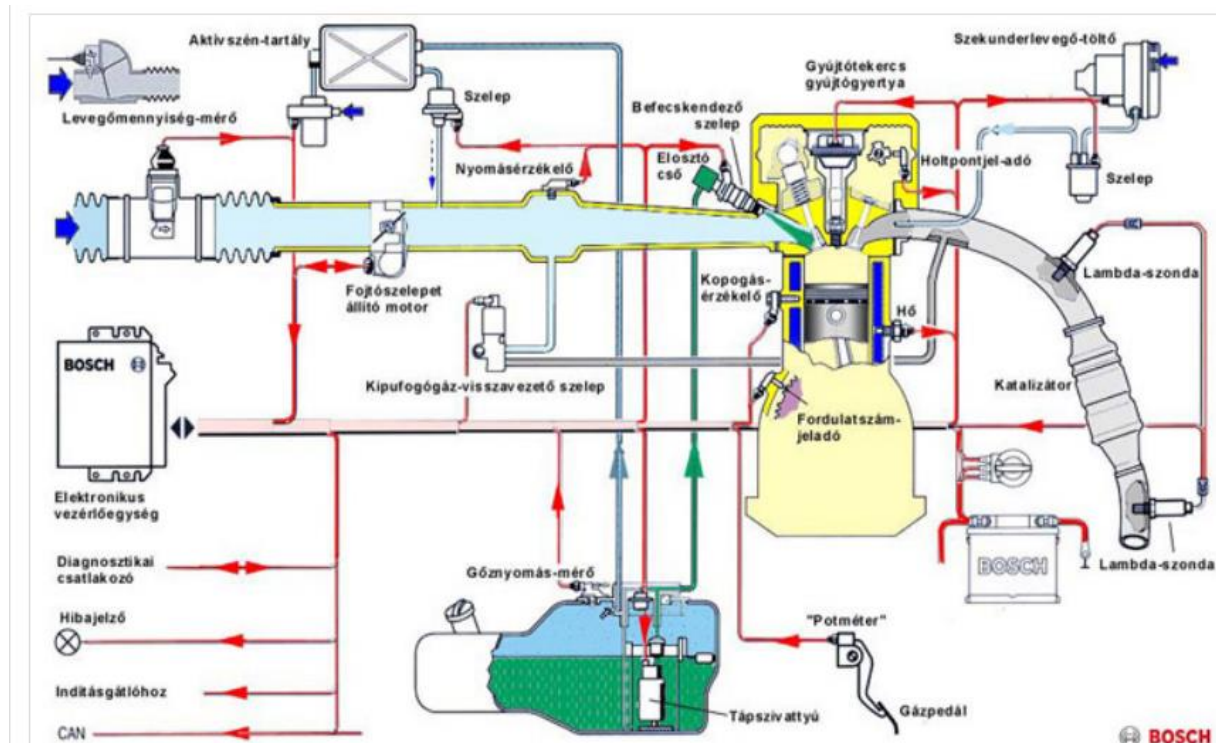
Közvetlen vagy direkt befecskendezés:

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 égésteret. 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.



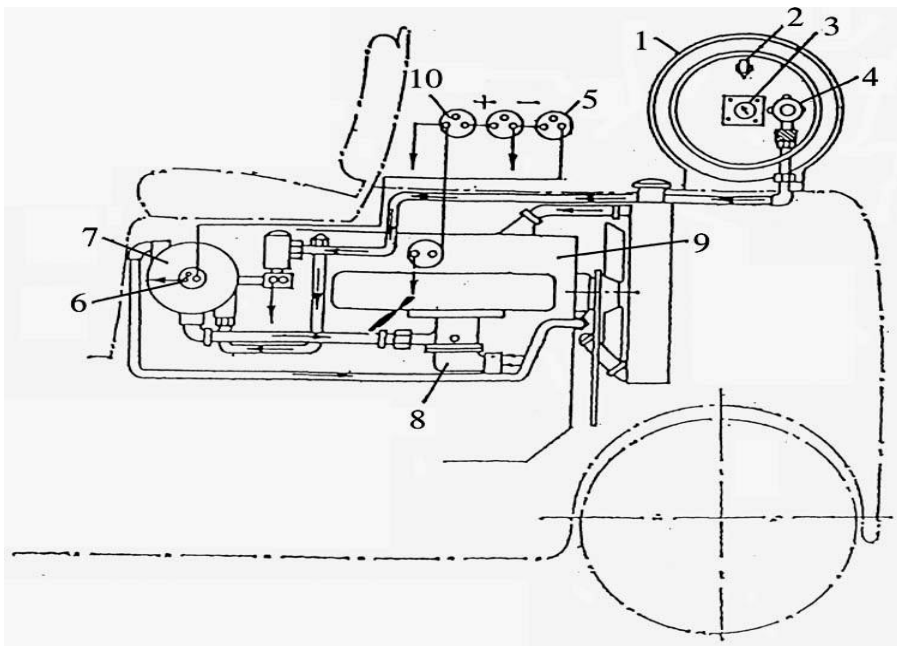
Benzin és levegő keverési aránya, optimális égés megvalósításának módja.

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.**

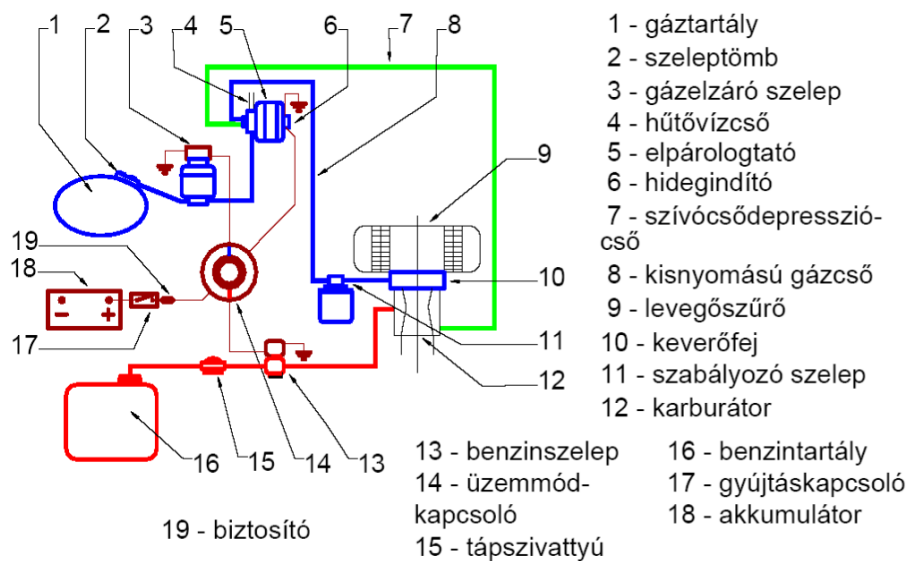
A gázüzemű motorok üzemanyag ellátó rendszere:

- 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.

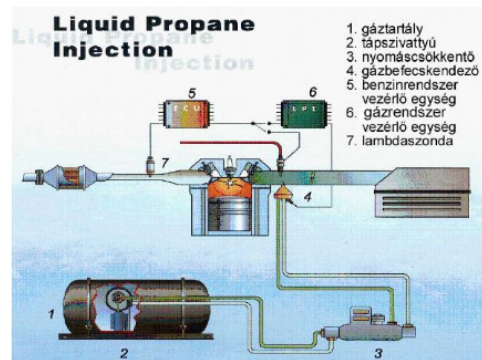
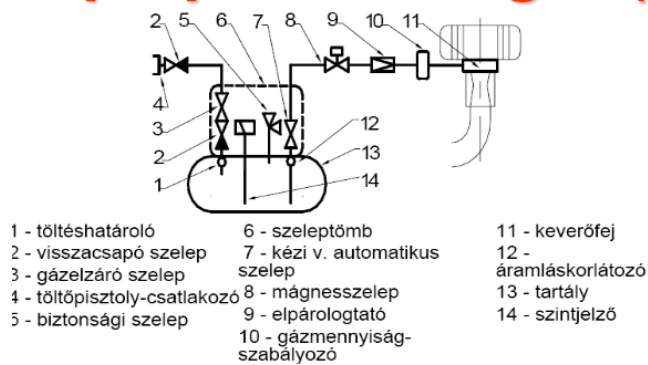
- biztonsági szelep (4): A rossz tömítés miatt megszökő gáz mennyiségének növekedése esetén az elvezető csövet lezárja.
- indítógomb (5)
- indító mágneskapcsoló (6)
- párologtató (7)
- különleges porlasztó (reduktoros)(8)
- motor (9)
- gyújtáskapcsoló (10)



Benzinmotor LPG gáz rendszer



A propán-bután gáz (LPG)



- Olyan gázelegy, amely a kőolaj és a földgáz kísérlője vagy a kőolaj-feldolgozás különböző eljárásainak kísérlőterméke.
- 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)

21. A. Beszéljen a belsőégésű motorok hűtő-, kenő-, és szűrő rendszeréről. Milyen anyagokat használ ezekben a rendszerekben? Milyen teendői vannak a gépkezelőnek az egyes rendszerekkel kapcsolatban?

Kulcsszavak, fogalmak

- Léghűtés
- Folyadékhűtés.
- Kenési megoldások.
- Szűrők feladata, elhelyezése.
- Hűtő és kenőanyagok tulajdonságai.
- Gépkezelő ellenőrzési, karbantartási kötelezettségei.

Léghűtés

A motor hűtése Üzem közben az égő tüzelőanyaggal és a forró kipufogógázzal érintkező alkatrészek (hengerfej, szelepek, dugattyútető, gyűrűk, hengerfal) fölhevülnek.

Az egymáson elmozduló olajozott felületeken kialakított olajfilm 150...200 °C-on elég.

Ha nem hűtenénk ezeket az alkatrészeket, olajréteg hiányában szárazon csúsznának egymáson, ezért berágódnának, tönkremennének. A szerkezeti anyagok mechanikai szilárdsága csökken, ha nő a hőmérsékletük. A tüzelő- anyag elégetésekor felszabaduló energia 25...30%-át hűtéssel kell elvezetni a motorból. A tartós üzemet csak hűtéssel lehet biztosítani. A hűtésnek biztosítani kell a motor legkedvezőbb üzemi hőmérsékletét különböző motorterhelés mellett hidegben és melegben egyaránt. A túl meleg vagy a túl hideg motor élettartama lerövidül, hatásfoka rossz. Ha a benzinmotor túlmelegszik, csökken a töltési hatásfok és a teljesítmény, a túlmelegedett olaj kenési tulajdonsága romlik, a melegszilárdság rosszabb. A túlűtött motorban a tüzelőanyag egy része lecsapódik a hengerfalra, és az olajteknőbe jutva fölghítja az olajat. Olajfilm nélkül az alkatrészek (gyűrűk, hengerfal) gyorsan kopnak, a motor hamar tönkremegy. A túlűtés csökkenti a motor indikált hatásfokát. A legkedvezőbb hengerfalhőmérséklet 100...130 °C.

A gépjárműmotorokat **léghűtéssel** vagy **folyadékhűtéssel** látják el.

A léghűtés

A léghűtéses gépjárműmotorok hűtendő részeit (hengerfej, henger) a körülöttük áramló levegő hűti. A hűtés hatékonyságát úgy növelik, hogy a hengerfej és a henger külső felületét

bordákkal megnövelik. A nagyobb hőterhelésnek kitett részeknél a hűtőbordák mérete és sűrűsége nagyobb. A hűtőbordákat matt feketére festik (eloxálják), így növelik a sugárzásos hőáramot. A motorkerékpárok motorja szabadon van, a menetszél közvetlenül éri és hűti. A menetszél-hűtés mértékét csak a jármű sebessége szabályozza: ha a jármű sebessége nagyobb, a hűtés intenzívebb, ha kisebb, akkor csökken a hűtés.

Mesterséges levegőhűtés (turbóventillátoros).

A gépkocsik motorja a motortérben, zárt helyen van, a menetszél nem éri. Ezért a léghűtéses gépkocsik motorját mesterségesen létrehozott légárammal hűtik

A légáramlást a főtengelyről meghajtott ventilátor állítja elő, ez a ventilátoros léghűtés.

A hűtőbordákkal ellátott hengerek mindegyikét lemezburkolat veszi körül. Az egyenletes hűtést úgy érik el, hogy minden egyes hengerhez külön csatornán vezetik a hűtőlevegőt.

Az áramló levegő mennyiségét termosztát szabályozza. (A burkolt robogóknak is ventilátoros léghűtése van.) A léghűtéses motor hőmérsékletét a hengerfej vagy az olaj hőmérséklete jellemzi. A léghűtés előnye a vízhűtéssel szemben: – a hengerfej és a henger egyszerűbb, könnyebb, olcsóbb, – azonos teljesítmény mellett a léghűtéses motor tömege kisebb, – karbantartási igénye kisebb, – üzembiztosabb, – télen nem igényel külön óvintézkedést (nincs fagyveszély), – a motor gyorsabban eléri az üzemi hőmérsékletet, – a motor üzemi hőfokát nem korlátozza a hűtőfolyadék forráspontja. Hátránya: – a ventilátor meghajtása nagyobb teljesítményt igényel, mint a vízszivattyúé, ez rontja a motor hatásfokát, – a motor hőmérséklete kevésbé szabályozható, a hőmérséklet erősebben ingadozik, – a léghűtéses motor zajosabb, az utastér fűtése rosszabb

Folyadékűtés.

A **folyadékűtés** A folyadékűtésű motor hengerfejét és hengerét hűtővízköpeny veszi körül.

A hengerfej és a henger kettős falú, a két fal közötti résben áramlik a hűtőfolyadék (víz és glikol alapú fagy- álló folyadék keveréke). A köpenyben fölmelegedett hűtőfolyadékot egy szivattyú keringteti a motor és a hűtő között. A be- és kilépési folyadék hőmérséklet különbsége 5...8 °C. A hűtőfolyadékot centrifugálszivattyú áramoltatja. A vízszivattyú a főtengelyről kapja a meghajtást.

A kenőanyagok feladata: súrlódás csökkentése kopáscsökkentés súrlódási hő elvezetése.

A kenőanyagokat többféle szempont szerint csoportosíthatjuk, pl. Konzisztencia szerinti csoportosítás: konzisztens, azaz plasztikus, kenőcsszerű (kenőzsír, gépzsír) szilárd esetleg légnemű

Eredet szerinti csoportosítás: kőolaj alapú ,növényi, állati eredetű állított szintetikus.

Kenőolajok és tulajdonságai: A legáltalánosabban használt kenőanyagok a folyékony kenőanyagok, azaz kenőolajok. Kenőolajokat a súrlódás, kopás csökkentésére elterjedten használnak. Nem folyékony kenőanyagot (kenőzsírt, szilárd kenést) csak akkor használunk, ha a folyékony kenőanyag valamilyen oknál fogva nem megfelelő. 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. A kenőolajból ugyanis a legnagyobb elővigyázatosság ellenére is kerülhet a környezetbe. 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. folyékony kenőanyag (kenőolaj) szintetikus azaz mesterségesen elő

Néhány fontos tulajdonság: Viskozitás és a viszkozitás függése a hőmérséklettől
lobbanáspont dermedéspont A viszkozitás fogalma és meghatározása: A viszkozitás a folyadékokban a belső folyadékrétegek egymáshoz képest való elcsúsztatásánál fellépő - súrlódás jellegű – mozgást gátló ellenállás. A felhasználás szempontjából a kenőolaj nagyon fontos (talán legfontosabb) jellemzője. Newton törvénye szerint a “folyadékrétegek” elcsúszása során fellépő erő egyenesen arányos a súrlódó felületek nagyságával, egymáshoz viszonyított sebességével és fordítottan arányos a rétegek távolságával. Az arányossági tényező (együttható) a viszkozitás

Kenési megoldások.

- keverék,
- kényszer,
- szóró olajozás

A négyütemű motorokban **szivattyús nyomóolajozás** (nedves olajteknős olajozás) van. (Csak a sportmotoroknál gyakori az úgynevezett száraz olajteknős megoldás.) Egy olajszivattyú egy durvaszűrőn keresztül az olajteknőből szívja az olajat, amely átáramlik egy finomszűrőn, és a hengertömbben, főtengelyben stb. kialakított csatornákon keresztül jut el a kenési helyekre: főtengelycsapágyak, hajtórúdcsapágyak, dugattyúcsapszeg, a vezérműtengely meghajtása (lánc vagy fogaskerék), a vezérműtengely csapágyazása, szelephimbák, bütykök, hengerek, dugattyúk. A kenési helyekről az olajteknőbe csorog vissza az olaj. Kenés szempontjából a legkedvezőtlenebb alkatrészpár a szelepemelő bütyök és a himbavég. Hidegindításkor az olaj viszkozitása nagy, ezért az olajnyomás káros mértékűre nőhet (az olajszivattyú meghajtása sérülhet, az olajat továbbító tömlők elrepedhetnek, a tömítések szivároghatnak). Ezért az olajnyomást a szivattyú után beiktatott nyomáshatároló szeleppel korlátozzák kb. 5 bar értékre. Üzemi hőmérsékletű motorban kis fordulatszámon az olajnyomás 0,5...1 bar.

Az **olaj szűrése és hűtése** A belsőégésű motorokban a dugattyútetőt alulról hűtő olaj 250...300 °C-ra is fölmelegedhet. A dugattyú és a hengerfal között forró füstgáz jut a forgattyúházba. Ezek a hőhatások az olajat lassan oxidálják, gyanta- és aszfaltkiválást okoznak. A dízelmotorokban az olaj a használat során besűrűsödik a füstgázból bekerült korom és a légfelesleg miatti oxidáció következtében. A benzinmotorok olaja ezzel szemben főlhígul a hidegindításkor a hengerfalra csapó- dó és onnan az olajba jutó nagyobb forráspontú benzinösszetevők miatt. A levegőből bekerülő por, a lekoptatott fémrészecskék, a korom, az égéstermék-maradványok és a lecsapódó víz idővel eliszaposítja az olajat. Ezeknek a szennyeződéseknek egy részét olajszűrővel távolítják el az olajból. A folyamatos szűrés ellenére idővel az olaj minősége olyan mértékben romlik, hogy le kell cserélni. Az olajszűrő megakadályozza az olaj gyors minőségromlását, megnöveli az olajcserék közti üzemórák számát, javítja az olaj hűtését, lassítja az olaj vegyi hatások miatti öregedését.

A **keverékolajozás** A kisebb kétütemű motorokban keverékolajozást alkalmaznak. A kétütemű motorokhoz gyártott olajat a tüzelőanyagba keverik, a motor ezt a keveréket szívja be. Van olyan megoldás, amelynél egy tartályból adagolószivattyúval juttatják az olajat a szívócsőbe. Az olaj/tüzelőanyag térfogatarány 1:25 és 1:100 között szokott lenni. Az égéstérbe jutó olaj a tüzelőanyaggal együtt elég, és erősen szennyezi a környezetet. Ezért ez a motortípus kizorulóban van (napjainkban csak a kisebb robogókba, motoros kéziszerszámokba építenek két- ütemű motort).

Szűrők feladata, elhelyezése.

- A **főáramkörű szűrőt** az olajszivattyú kilépő csonkjára és a kenési helyek közti főágba iktatják, így a szűrőn az áramló olaj teljes mennyisége áthalad, a kenési helyekre szűrt, kissé lehűlt olaj jut. A szűrőt megkerülő áteresztő szelep biztosítja, hogy a szűrő eltömődése esetén is jusson olaj a kenendő helyekre.
- A **mellékáramú szűrőt** az olajszivattyú kilépő csonkjára kötik áramlástechnikailag a kenendő helyekkel párhuzamosan. A mellékáramú szűrőn a szivattyúból kilépő olajnak csak 10...15%-a halad át. Itt nincs szükség a szűrőt megkerülő áteresztő szelepre, az eltömődött szűrő esetén is jut olaj a kenendő helyekre. A mellékáramú szűrő finomabb, mint a főáramkörű, ezért hatásosabb a szűrés, az olaj tovább használható.
- A léghűtéses és a nagyobb teljesítményű vízhűtéses motorokban az olaj nagyon fölforrósodhat, ezért hígfolyóssá válik, viszkozitása és kenőképessége lecsökken. Az olajteknőben és a szűrőben nem hűl le kellő mértékben, így olajhűtőt iktatnak a rendszerbe. Az olajhűtő lehet léghűtéses (a vízűtő mellett vagy alatt elhelyezett bordázott csőkiűgyó), de gyakran a motor hűtőfolyadékára végzi a hűtést.

Hűtő és kenőanyagok tulajdonságai.

Nem tartozik klasszikus értelemben a kenőanyagok közé, de a vízhűtésű motorok egyik legfontosabb üzemi folyadéká kétségkívül a hűtőfolyadék. Összetétele az elmúlt évtizedekben megváltozott, hogy minél tartósabb és alkalmasabb legyen az újabb szerkezeti anyagokból készülő motorokhoz. A bővülő választék és az egyes autógyárak eltérő követelményei megnehezítik az eligazodást. Belső égésű motorok hűtőfolyadékaikra háruló feladatok:

- Elszállítani a hőt a keletkezés helyéről (hengertömb, hengerfej) a hűtő radiátorhoz.
- Téli hidegben is mindig folyékony állapotban maradni, a motor fagykárosodásának megelőzése érdekében.
- Védni a hűtőkörben lévő alkatrészek szerkezeti anyagait a korróziótól, kavitációtól.
- Elkerülni a hűtés hatásfokát rontó lerakódások keletkezését a hűtőrendszerben.

Az első két feladatot az olcsón és egyszerűen elkészíthető desztillált víz – glikol keverék önmagában is képes teljesíteni, azonban a korrózió megelőzése csak speciális, a vegyi folyamatok végbemenetelét megakadályozó, illetve lassító adalékok, ún. inhibitorok

révén lehetséges. Miből ered a korrózió veszélye? Az öntöttvas, hegesztett acél, illetve könnyűfém ötvözetű szerkezeti anyagokból álló motorrészekben keringő hűtővíz önmagában is korrozív hatású, azonban a fagyáspont csökkentésére használt glikol még csak fokozza ezt a hajlamot. A hatásos korrózióvédelem nem más, mint kémiai egyensúly megteremtése a hűtőfolyadékban, és ennek többféle módszerét alkalmazzák manapság a gyártók. Aki vigyázatlan, és nem a megfelelő típusú hűtőfolyadékkal tölti fel a rendszert, problémát okozhat, amelynek eredménye legtöbbször gyengébb védelem a korrózióval szemben, illetve ritkább esetben lerakódások kialakulása és a hűtőradiátor eltömődése.

Alapvetően három típusba sorolhatjuk a hűtőfolyadékokban alkalmazott inhibitor technológiát:

- Szervetlen adaléktechnológia (IAT).
- Szerves adaléktechnológia (OAT).
- Hibrid szerves adaléktechnológia (HOAT).

Szervetlen adaléktechnológia (IAT).

Ezt alkalmazták régebben típusgenerációkon keresztül. Lényege, hogy a hűtőfolyadékban inhibitorként jelen lévő szilikátok, foszfátok és borátok korróziógátló védőbevonattal látnak el minden felületet, még a gumi összekötőcsöveket és tömítéseket is. A szilikátok igen gyorsan kiválnak a fémfelületen, ezáltal a hűtőfolyadékban a szilikát koncentráció 20% alá esik mintegy 15000 km futásteljesítmény alatt. A másik probléma a szilikátokkal, hogy bizonyos körülmények között parányi méretben szilárd formában kiválnak az oldatból, és a tömített felületek közé kerülve abrazív kopást okoznak, ami hosszabb idő után átfolyáshoz, szivárgáshoz vezet. A szilikát tartalmú hűtőfolyadékok használatához azért ragaszkodik még néhány gyártó, mert alumínium hengerfej, motorblokk és hűtő esetén jó hatásfokú korrózióvédelmet biztosít. Európában a sok országban kemény csapvíz miatt foszfátot sem alkalmaznak inhibitorként, mivel üledéket képez kalciummal és magnéziummal vegyülve.

Szerves adaléktechnológia (OAT).

Újabb módszer, ami eltérő hatásmechanizmusú: az alumínium ötvözetek és a vassfémek felületén vízzel való érintkezés hatására oxidréteg keletkezik, a szerves inhibitorok ezt az oxidréteget stabilizálják vékony filmszerű réteggé, ami egyben megakadályozza a mélyebb fémrétegek további oxidációját.

Hibrid szerves adaléktechnológia (HOAT).

Szilikát tartalmú (IAT) és szerves inhibitorokat (OAT) egyaránt tartalmazó hűtőfolyadékok.

A hűtőrendszer karbantartása

A legfontosabb a megfelelő fagyáspont és a hővezető képesség biztosítása. Az etilén-glikol vagy az etilén-glikolnál sokkal kevésbé mérgező, de drágább propilén-glikol alapú hűtőfolyadékok legalacsonyabb dermedéspontját a 40-60% glikolt tartalmazó glikol-víz keverék tartományban érjük el, és szerencsére ilyen keverékarány mellett a legjobb a folyadék hővezető képessége is. Ennél hígabb és sűrűbb keverék alkalmazása egyaránt előnytelen. A biztonságosan alacsony fagyáspont mellett igen fontos a megfelelő folyadékszint is: a hűtőrendszert hűtőfolyadékkal teljesen feltöltött állapotra tervezik.

Ha túl kevés a hűtőfolyadék: pl. a hűtő radiátor nincs teljesen feltöltve, a glikol-víz keverékből igen agresszív, korrozív hatású gőz képződik, amely megtámadja a fémfelületeket és korrodálja azokat.

Az alacsony folyadékszinttel kapcsolatos másik probléma: a motor leállítása után általában a hűtőfolyadék áramlása is megszűnik, ezért a rendszer legforróbb pontjain a hűtővíz lokálisan jóval 100°C fölé hevül. Ha teljesen feltöltött és nyomás alatti a hűtőrendszer, a túlhevülés miatti gőzképződés is elkerülhető.

Miért kell a hűtőfolyadékot időnként lecserélni?

A hűtőfolyadék hosszabb-rövidebb idő alatt elhasználódik abban az esetben is, ha gondoskodunk arról, hogy a folyadékszint a hűtőrendszerben mindig megfelelő és a fagyáspont is kellően alacsony legyen. A fagyáspont mérése tehát nem árul el mindent. Mi lehet vajon a kritikus pontja a rendszernek? Nem más, mint a korrózióvédelem. Hatásmechanizmusukból adódóan ugyanis mind a szervetlen, mind pedig a szerves inhibitorok mennyisége folyamatosan csökken a hűtőfolyadékban. Abban az esetben, ha a gépkönyve nem tartalmaz erre való javaslatot, 3-4 évente célszerű cserélni a hűtőfolyadékot.

Gépkezelő ellenőrzési, karbantartási kötelezettségei.

Műszak előtt elvégzendő műveletek:

- A gép szerkezeti elemei és berendezései külső átvizsgálása, deformálásokra, repedésekre és törésekre nézve.

- A hidraulikus berendezés, hidroszervo kormánymű. hajtótengely, folyadékhajtómű, hidraulikus fék és akkumulátor szivárgó pontjainak ellenőrzése.
- Forgattyúház olajsintjének ellenőrzése
- Hűtővíz mennyiségének ellenőrzése a hűtőben és az üzemanyag mennyiségének ellenőrzése.

**22. A. Milyen nyomóanyagokat alkalmazhatunk a hidraulikus szerkezetekben?
Beszéljen a hidraulikus rendszer energiaellátó részéről! Mutassa be ezek rajzi jelölését!**

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.

Nyomóanyagok

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 (nyomásveszteség) 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 hidraulikaolajnak felelniük:

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

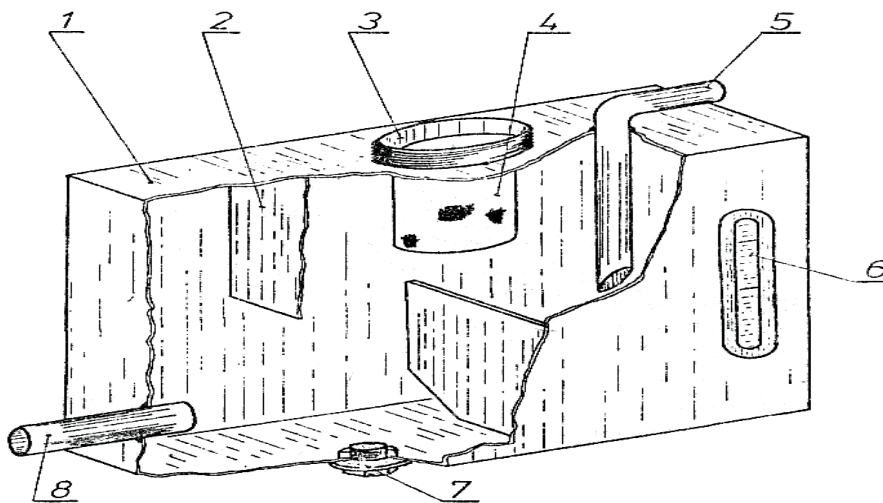
A hidraulikaolajok legfontosabb megkülönböztető jegye a viszkozitás.

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:

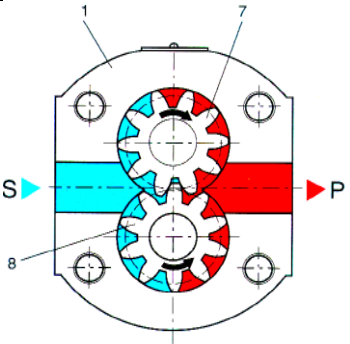
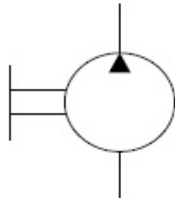
- a szivattyú szállítási mennyiségétől . az üzemelésből adódó hőfejlődéstől, összefüggésben a max. megengedett folyadék hőmérséklettel
- a folyadéktérfogat max. lehetséges különbségétől, ezt a felhasználók (henger, tárolók)

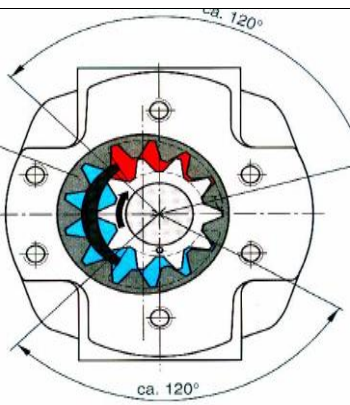
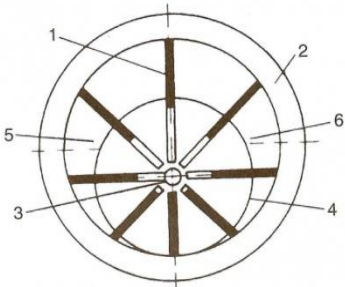
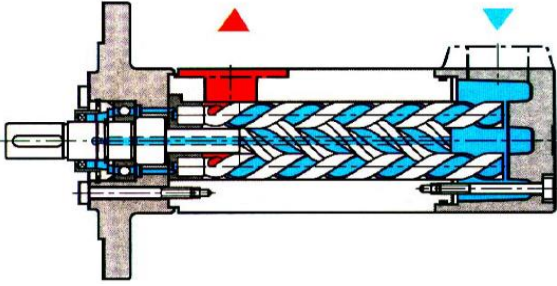
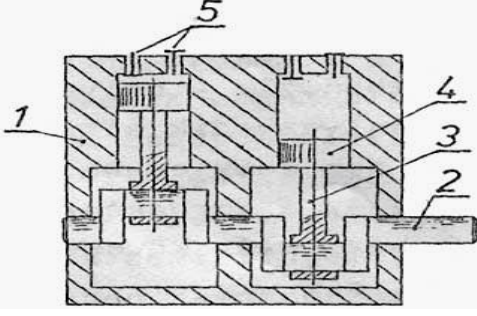
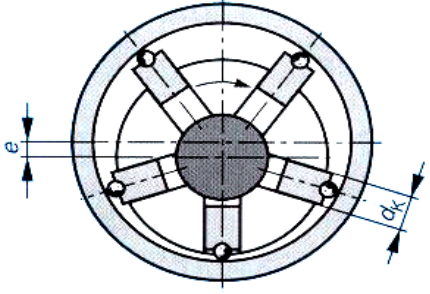
Szivattyúk fajtái felépítésük, működésük.

Feladata: a rendszer működtetéséhez szükséges folyadékmennyiség szállítása megfelelő nyomáson.

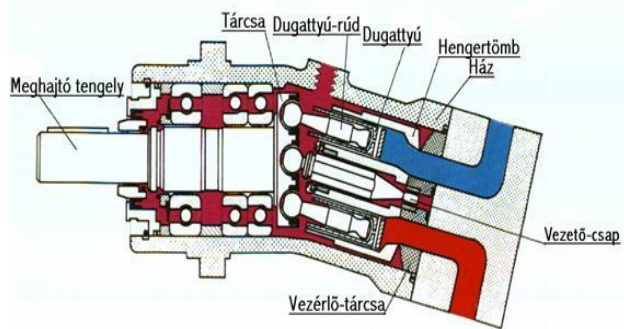
A hidraulikában a térfogat kiszorítás elvén működő szivattyúkat alkalmaznak főleg.

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

Külső fogazású fogaskerekes		
-----------------------------	--	---

Belső fogazású	
Lapátos	
Csavarorsós	
Soros dugattyús	
Radiáldugattyús	

Axiáldugattyús



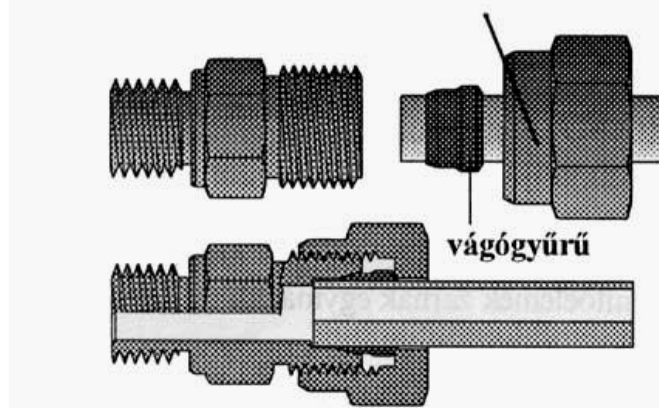
Csővezetékek, tömlők jellemzői.



Hajlékony vezeték (tömlő)

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

VÁGÓGYŰRŰS csőcsatlakozás

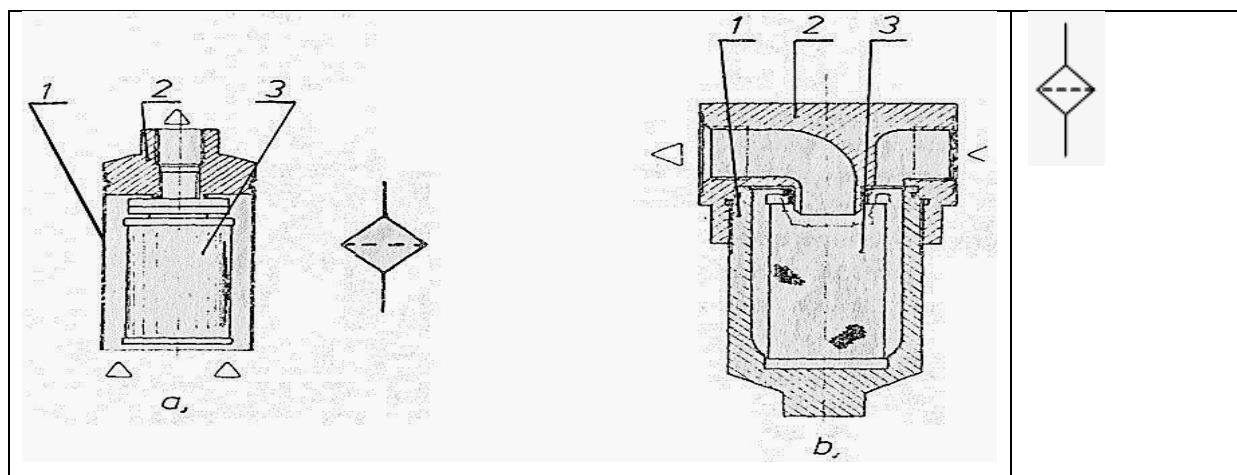


Húzott acélcső.

Szűrők méretei, elhelyezése.

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

- huzalszövet szűrő
- műanyag-szálas szűrő
- fém-szálas szűrő



Szívó- és nyomó-ági szűrő 1. szűrőház, 2. fedél, 3. szűrőpatron

a. szívó vezetékbe épített szűrő, **b.** nyomóvezetékbe épített szűrő

Hűtők működése.

Két típusú hűtőt különböztetünk meg:

- folyadékűtő (a jobb hőelvezetés érdekében az olajhűtő csövet egy vízzel tele
- léghűtéses (olyan , mint a gépjárműveké)



23. A. Beszéljen a hidraulikus rendszerben található irányító elemekről! Milyen biztonsági elemek találhatók egy hidraulikus rendszerben? Mutassa be ezek rajzi jelölését!

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 hatásfokát 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 vezérlésről, 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 használatosak. 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 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. Üléeses 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 nyomásveszteségek lépnek fel, kapcsolás alatt nyomáslökés jön létre. Működtetés szempontjából közvetlen vezérlésűt és elővezérlésűt különböztetünk meg.

a) Közvetlen vezérlésű üléeses útváltók

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

b) Elővezérelt üléeses útváltók

Szintén hasonlóan, mint az előzőekben tárgyalt tolattyús szelepeknél az ülékdugattyú 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 mozdtítja el a főszelep tolattyúját.

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

c) Részolajmentes tolattyús útváltók (csúszótömítéses útváltók)

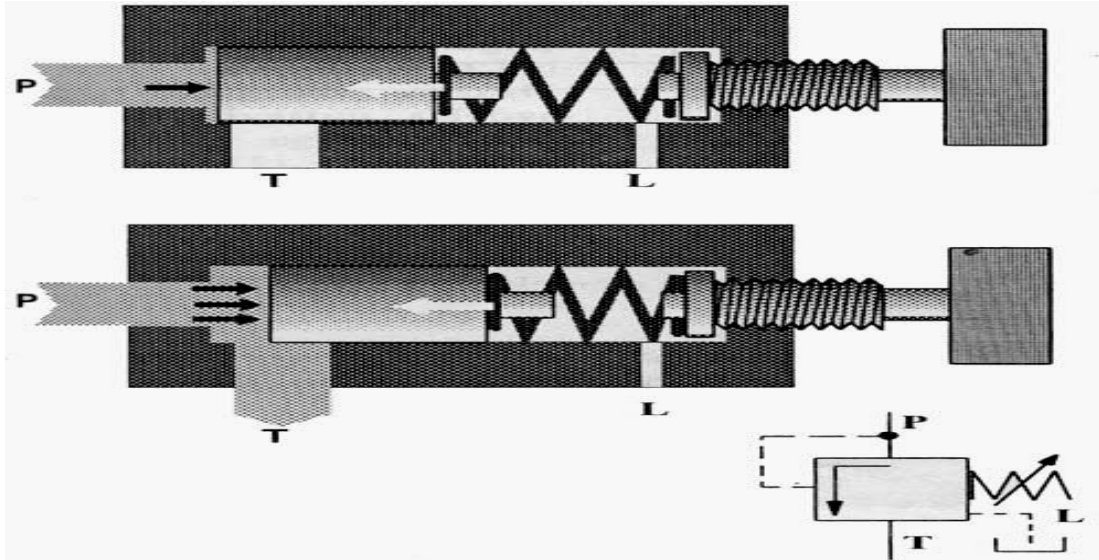
A tolattyú és a furat tömítését nem egymásközi nagy pontosságú illesztéssel oldják meg, hanem különböző tömítőelemeket helyeznek el közéjük. Ez természetesen nagyobb súrlódó erőt is jelent, vagyis működtetésére sokkal nagyobb erő szükséges, ezért, vagy kézi, vagy elővezérelt kivitelben forgalmazzák.

□ Mennyiség-meghatározó elemek, kialakításuk, feladatuk.

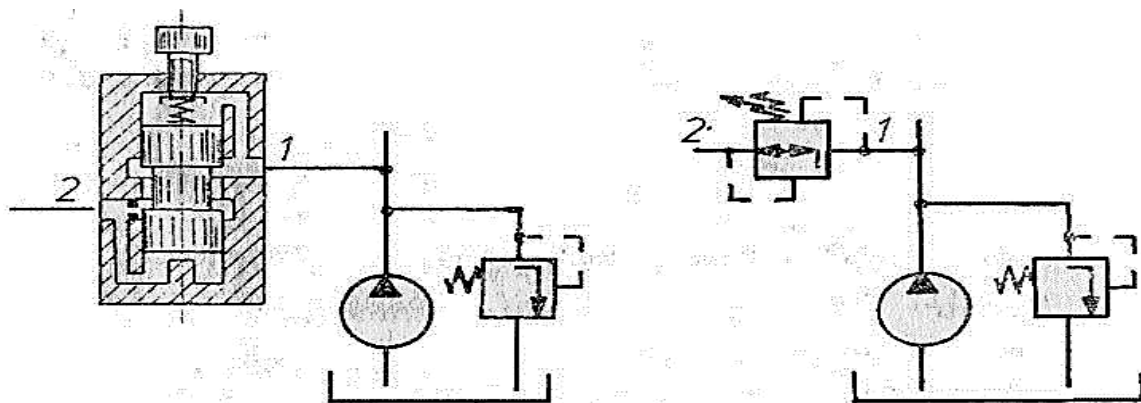
– fojtószelep	Feladata: a folyadék áramlási sebességének (az időegység alatt átáramlott folyadékmennyiség) szabályozása, ezáltal a munkahenger (hidromotor) mozgási sebességének szabályozása.	
---------------	--	---

□ **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

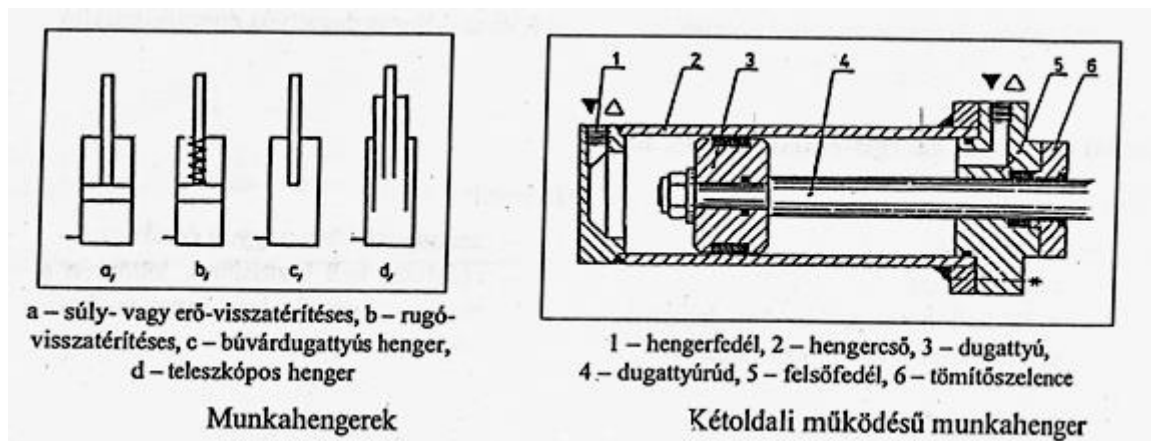
1. számú vezeték – bejövő olaj a vezérlő szeleptől
2. számú vezeték – munkahengerhez csatlakoztatjuk

24. A. Beszéljen a hidraulikus rendszer végrehajtó elemeit! Mutassa be ezek rajzi jelölését! 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

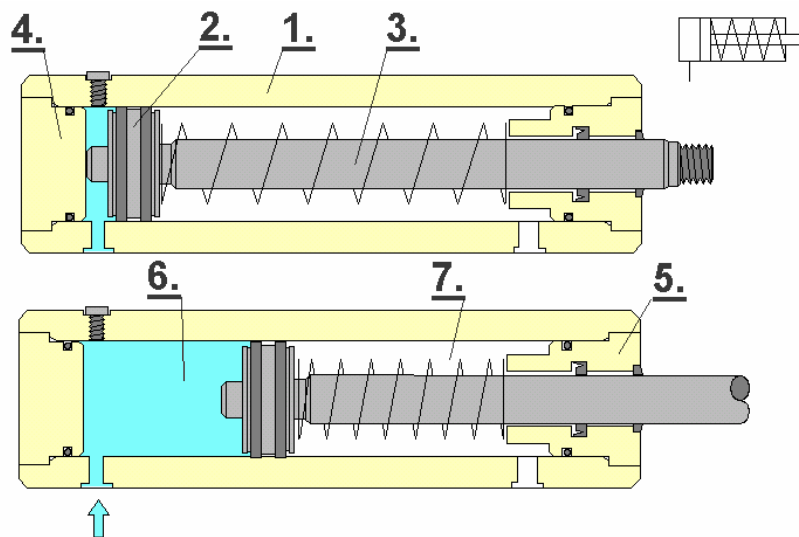
A hidraulikus hengerek a hidraulikus energiát mechanikai energiává alakítják át, egyenes vonalú mozgás formájában.

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.

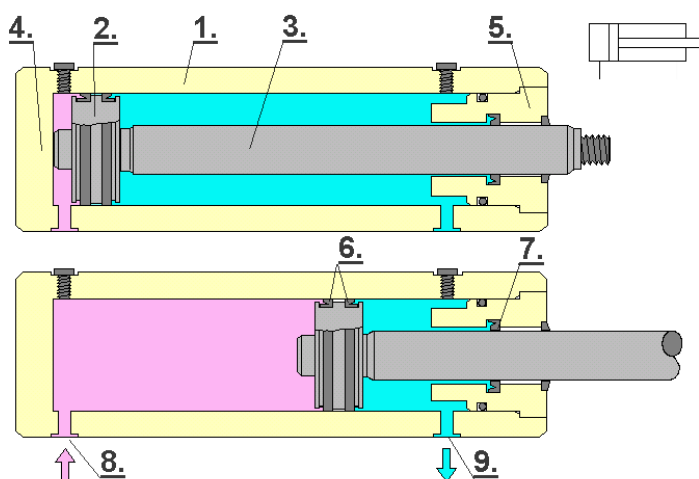


1. Hengercső
2. Dugattyútömítéssel
3. Dugattyúrúd a rugóval
4. Hátsóhengervedél
5. Elsőhengervedél
6. Munkatér
7. Kilevegőztetett tér

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 hengervedél
5. Első hengervedél
6. Dugattyútömítések
7. Dugattyúrúd tömítés
8. Csatlakozó előre (+) mozgáshoz
9. Csatlakozó hátra (-) mozgáshoz

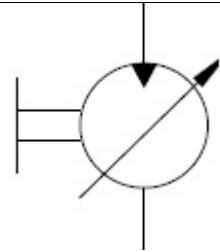
Hidromotorok ismertetése.

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.

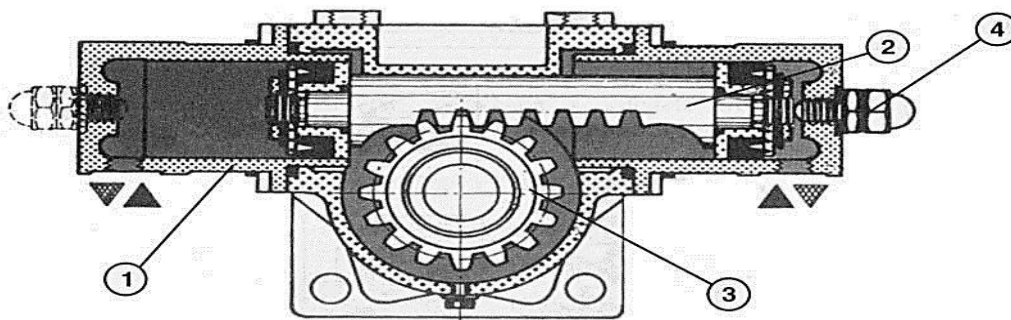
Különbséget teszünk:

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



Szögelfordulást végző szerkezetek fajtái, működésük.

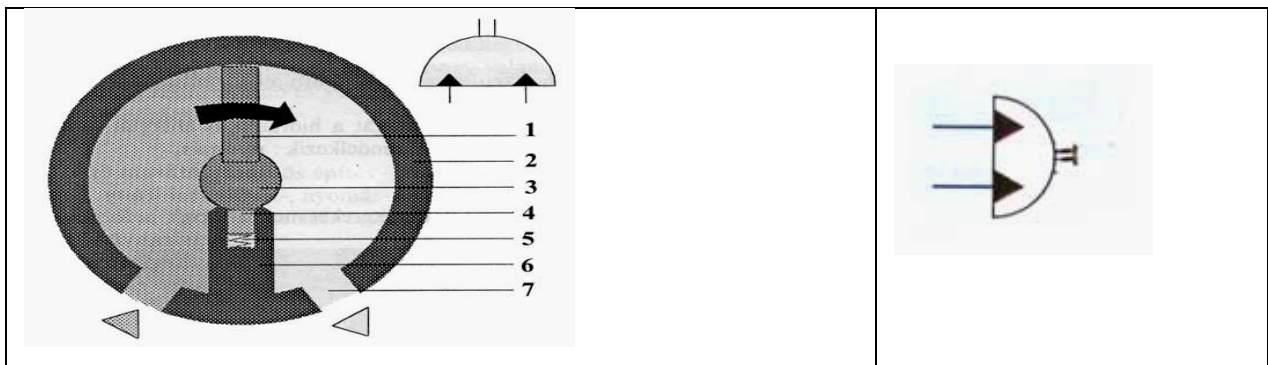
- *forgató henger*



Szögelfordulást végző hidraulikus fogyasztók – 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:

