

Vass Szabolcs

# GÉPJÁRMŰ- KENÉSTECHNIKA



Forgalmazza: **maróti®**

**AUTÓMŰSZAKI KÖNYVKERESKEDES ÉS CSOMAGKÜLDŐ SZOLGÁLAT**  
1205 Budapest, XX. ker. Nagykörösi út 91.  
Tel./fax: 285-6608, 285-0116 – Nyitva: hétfő-péntek 8-18-ig

**AJAKSZ Szakkönyvtár**

**Vass Szabolcs**

# **Gépjármű- kenéstechnika**

**AJAKSZ Szakkönyvtár**

**Jaurinum Bt.**

**Győr**

**1997.**



# Bevezetés

A kenőanyagok témaköre – felhasználói oldalról nézve – az egyik legelhanyagoltabb része a gépjárműmotorok, gépjárműszerkezetek témakörnek. Ez a tény azzal az indokkal magyarázható, hogy mindenki tisztában van ugyan a kenőanyagok fontosságával a gépjárműszerkezetekben, de azzal, hogy hogyan kell mindezeket kiválasztani a terhelésnek és az üzemi körülményeknek megfelelően, már kevésbé. Az üzemben tartók nagy része az anyagiak és a márkanév alapján választ kenőolajat, kenőzsírt, s másodrendű a kenőanyag viszkozitása és teljesítményszintje. Ez pedig az alkatrészek idő előtti elhasználódását okozza, aminek következtében a jármű többet van a javítóműhelyben, nőnek a fenntartási költségei és nő a termelés kiesés.

A másik terület, amelyről mindenképpen érdemes szólni, az alkalmazástechnika. A magyar viszonyok között a fenntartóiparban nagyrészt tájékozatlanságból kevés gondot fordítanak a kenőanyagok, fáradt olajok tárolására, a környezetvédelmi előírásokra, a már rutinként számító olajcsere, olajszintellenőrzés időben történő elvégzésére, valamint a kenőanyag kiválasztást elősegítő információk megismerésére.

Ezekkel a problémákkal szeretnék foglalkozni ebben a könyvben, amellyel a célom az, hogy átfogó, összefüggő és tiszta képet adjak a kenőanyagokról és alkalmazásukról. A kiadványban igyekeztem a legkorszerűbb alkalmazástechnikai ismereteket összefoglalni, és a várható fejlesztési törekvéseket bemutatni.

A könyvet elsősorban a fenntartóiparban dolgozóknak ajánlom, akik jobban megszeretnék ismerkedni a kenéstechnika gyakorlati oldalával.

**A szerző**



# Tartalomjegyzék

1. Kopáselmélet .....	5.
2. Motorok és hajtóművek kopásfolyamatai .....	9.
3. Légszűrők és olajszűrők .....	23.
4. Kenőanyagok alkalmazástechnikai tulajdonságai, osztályozásuk és kiválasztásuk .....	33.
4.1. Motorolajok .....	33
4.1.2. Motorolajok kiválasztása .....	36.
4.1.3. Néhány gondolat a félszintetikus és a szintetikus olajokról .....	47.
4.1.4. Néhány olajgyártó és -forgalmazó cég motorolaj-választéka .....	47.
4.1.5. Bejárató, korróziógátló és készenléti motorolajok .....	55.
4.2. Hajtóműolajok osztályozása és kiválasztása .....	57.
4.2.1. Mechanikus hajtóművek kenőolajai .....	57.
4.2.2. Automatikus hajtóművek hidraulikaolajai (ATF) .....	60.
4.2.3. Néhány olajgyártó és -forgalmazó cég hajtóműolaj-választéka .....	63.
4.3. Kenőzsírok osztályozása és kiválasztása .....	68.
4.3.1. Központi zsírzőrendszerek .....	70.
4.3.2. Néhány olajgyártó és forgalmazó cég közlekedési kenőzsír választéka .....	72.
5. Alkalmazástechnika .....	75.
5.1. Kenőolajok alkalmazástechnikája .....	75.
5.1.1. Az olajfogyasztás és diagnosztikája .....	75.
5.1.2. Az olajcsere .....	77.
5.1.2.1. Kenőanyag- és olajcsereperiódus-táblázatok .....	79.
5.1.2.2. Az olajcsere kenéstechnikai eszközei .....	113.
5.2. Kenőzsírok kenéstechnikai eszközei .....	118.
5.3. Kenőolajok másodlagos adalékolása .....	120.
6. A veszélyes hulladékokkal kapcsolatos rendeletek, kötelezettségek .....	121.
6.1. A veszélyes hulladékokkal kapcsolatos bejelentési kötelezettség .....	121.
6.2. A kenőanyagok tárolásával kapcsolatos munkavédelmi előírások .....	122.
Ajánlott irodalom .....	124.



# 1. Kopáselmélet

Azért, hogy tisztában legyünk a motor és az erőátviteli rendszer kopásfolyamataival érdemes az egyes kopási jelenségek kialakulását, jellemzőit megismerni.

A súrlódás az az erőhatás, amely elmozdulás hatására jön létre, és az elmozdulás ellen hat. A súrlódás annak függvényében, hogy milyen mozgásról, kenési állapotról, megjelenési helyről van szó különböző lehet:

Megjelenés helye szerint:

- külső súrlódás (felületek között),
- belső súrlódás (pl. folyadékokban, szilárd testek képlékeny alakváltozásakor).

Mozgásforma szerint:

- csúszó súrlódás (pl. dugattyú-henger),
- gördülősúrlódás (pl. gördülőcsapágyak).

Mozgásállapot szerint:

- nyugvó súrlódás (tapadás),
- mozgó súrlódás.

Felületek kenésiállapota szerint:

- száraz súrlódás (pl. motor indításakor),
- határsúrlódás (Félszáraz súrlódás. A kenőolajfilm a súrlódófelületek közül kiszorul. A kenőolaj 0,01 mm-nél kisebb rétegben van jelen a felületek között. Nagyobb terhelésnél, a motor indításakor és hajtóműveknél jön létre. Az előzőnél enyhébb kopást eredményez.),
- vegyesúrlódás (pl. dugattyú holtpontjaiban),
- folyadéksúrlódás (pl. siklócsapágyak).

A súrlódás mindenesetben kopást eredményez, amely összetett folyamat eredményeként jön létre. A kopás megváltoztatja a felület alakját, egyes esetekben szövet-szerkezetét (pl. felkeményedés), és az alkatrész méretét. A kopás alapvetően háromfajta lehet:

- adhéziós kopás (elsősorban száraz-, határ- és a vegyesúrlódás következménye),
- nem adhéziós kopás (abrazív, eróziós és fáradásos kopás),
- vegyes kopás (egyszerre több kopási mechanizmus is szerepet játszik).

A következőkben röviden áttekintjük a motor és a hajtómű leggyakoribb súrlódási folyamatait, felületi terheléseit, a gyakorlati szakember szemszögéből. Aki jobban el akar mélyedni a témában ajánlom Dr. Kozma Mihály: Tribológia című könyvét (Tankönyvkiadó. Budapest 1991).

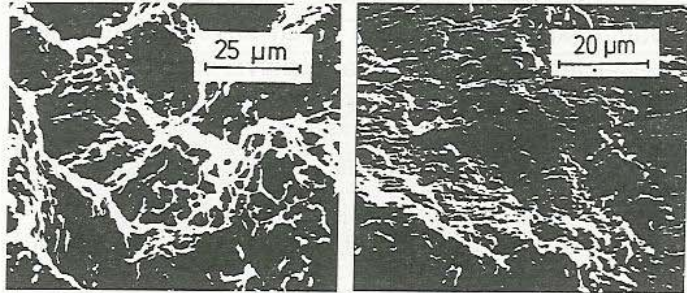
## 1.1. Kopás szárazsúrlódással

A jelenség akkor áll elő, ha az egymáshoz képest elmozduló szerkezeti elemek között nincs jelen a kenő-

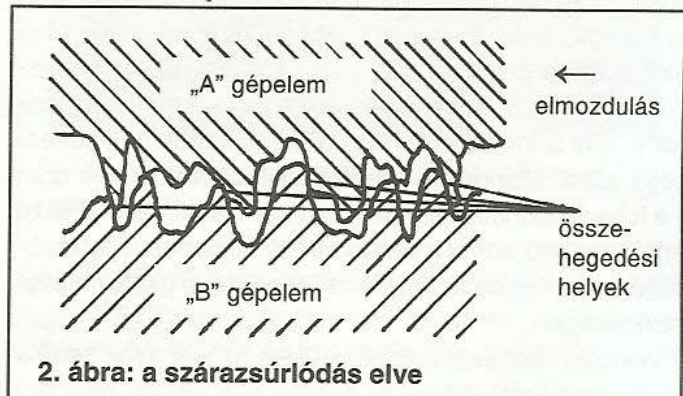
anyag. Ilyenkor a kopás mértékét a felületi terhelés és az alkatrészek felületi szilárdsága mellett nagymértékben befolyásolja a súrlódó felületek mikrogeometriája, így a felületi hullámosság és érdesség. Ugyanis hiába munkáljuk meg az alkatrészeket a legfinomabb finomfelületi eljárással, az alkatrész a megmunkálószerszám nyomaitól hullámos, érdes marad (1. ábra).

Nyugalmi állapotban az érintkező felületek – a hullámosság, érdesség révén – egymás egyenetlenségeibe mélyednek. Az elmozdulás során a felületi egyenetlenséget képező „csúcsok” összeakadnak, és a koncentrált erő hatására összehegednek (2. ábra).

Mivel nagyrészt különböző anyagból készült szerkezeti elemeket párosítunk össze, így a kisebb szilárdságú anyag felülete képlékeny alakváltozást szenved. Ez azzal magyarázható, hogy a fellépő feszültség az elmozdulás miatt nagyobb, mint a kisebb szilárdságú anyag folyáshatára. A növekvő terhelés hatására a szilárdabb fém bizonyos anyagmennyiséget szakít ki a kevésbé szilárd fém felületéből. Ez egyrészt elkenődik a súrlódó felületeken, másrészt, mint mikroszemcsés anyag jelenik meg a felületek között, s így mint csiszolóanyag, további egyenetlenségeket hoz létre. Mivel a súrlódás hőfejlődéssel jár, a felületeken elszíneződések, beégések alakulnak ki.



1. ábra: felületi egyenetlenség különböző nagyságban

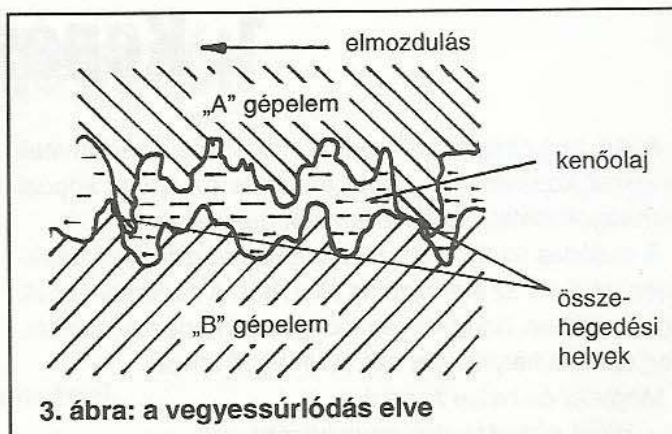


2. ábra: a szárazsúrlódás elve



## 1.2. Kopás vegyesúrlódással

A jelenség akkor következik be, ha a súrlódó felületek között jelen van a kenőanyag, s így azokat részben elválasztja egymástól. Ilyenkor a száraz- és a folyadék-súrlódás közötti állapot jön létre. A kopás mértéke csökken, mivel az alkatrészek felületei csak a nagy egyenletlenségből származó „csúcsokon” érintkeznek egymással (3. ábra). Az elhasználódás mértéke a terhelés és a felületi hullámosság, érdesség mellett függ a kenőanyag jellemzőitől.



3. ábra: a vegyesúrlódás elve

## 1.3. Kopás folyadéksúrlódással

Ebben az esetben a súrlódó felületek nem érintkeznek egymással, mivel a két felület között kenőolajfilm alakul ki (4. ábra).

A folyadéksúrlódás (hidrodinamikus kenés) kialakulásának alapvető feltétele, hogy a súrlódófelületek között szűkítő rés jöjjön létre, ahol a felületek relatív elmozdulása révén és az olaj viszkozitása miatt a kenőolajfilm nyomásnövekedése alakul ki, amely biztosítja a súrlódófelületek bizonyos mértékű eltávolodását.

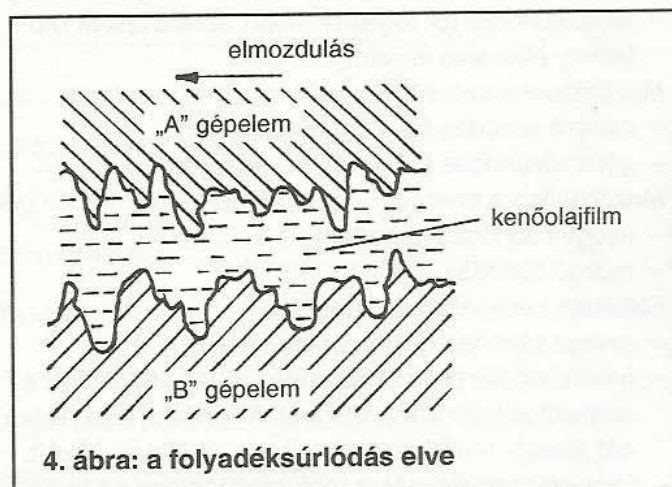
Ilyenkor a felületeket nem szükséges nagymértékben kopásállóvá kialakítani, mert a terhelést teljesen a kenőolaj veszi át. Az elhasználódás mértéke a kenőolaj jellemzőitől függ. Azonban a fellépő nyomást, ami a kenőolajfilmben létrejön, a felületeknek is el kell tudni viselni.

1902-ben **Stribeck** foglalkozott részletesen a kopás-folyamatokkal, s állított fel olyan törvényszerűséget, amelyek ma a kenéstechnika alapelvei közé sorolandók (5. ábra).

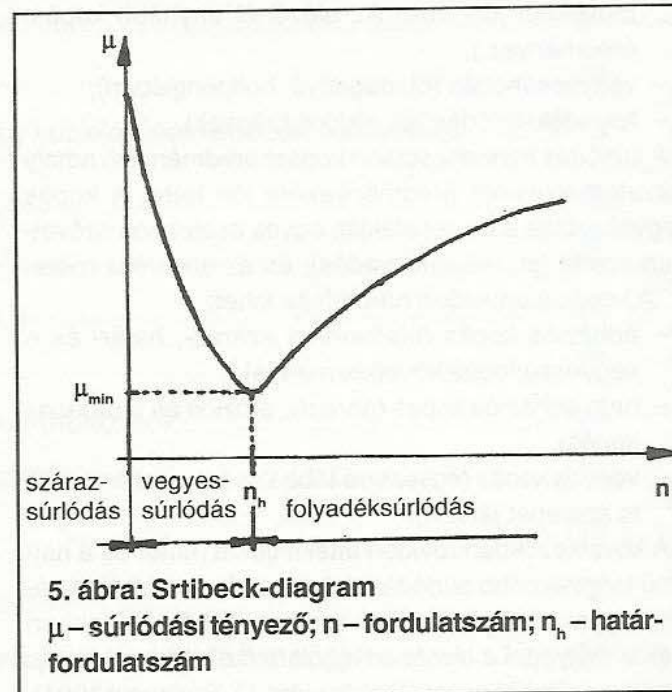
A diagram a fordulatszám függvényében ábrázolja a súrlódási tényező változását siklócsapágyak esetén. Hasonló folyamat játszódik le azonban mindenütt, ahol a száraz-, a vegyes- vagy a folyadéksúrlódási állapot kialakulhat.

A kopás szempontjából a legkritikusabb a gépszerkezetek indítása, leállítása. Ugyanis, amikor a fordulatszám nulla, akkor tisztán száraz súrlódás van, majd a fordulatszám emelkedésével egyre jobban kialakul a kenőolajfilm, s így a súrlódási tényező csökken. Ez a vegyes-súrlódási tartomány. Ilyenkor a kenőolaj áramlása lamináris, ami annyit jelent, hogy a kenőolajrétegek sebessége közel állandó. A határ fordulatszám átlépése után – a folyadéksúrlódási tartományban – a súrlódási tényező értéke megnő, mivel a kenőolajrétegek sebességkülönbségeinek hatására turbulenciák jönnek létre (teljesítményvesztés).

A kopás mértékét a kenőolaj jellemzői, s azon belül a viszkozitás befolyásolja (6. ábra).



4. ábra: a folyadéksúrlódás elve



5. ábra: Stribeck-diagram  
 $\mu$  – súrlódási tényező;  $n$  – fordulatszám;  $n_h$  – határ fordulatszám

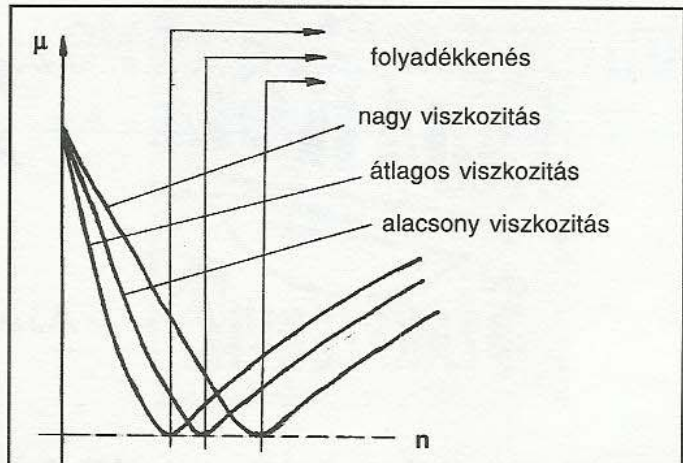
Minél kisebb a viszkozitás, annál később alakul ki a folyadékkenési állapot, mert a kenőolaj a súrlódó felületek között kifolyik. A viszkozitás növelésével épp ellentétes folyamatot tapasztalunk, de ez teljesítménycsökkenést okoz, s növeli a fajlagos fogyasztást.



### 1.4. Kopás ütő igénybevétellel

A folyamat akkor lép fel, ha a súrlódó felületeket nagyarányú dinamikus terhelés éri. A jelenséget előidézheti a nem megfelelő kenőolajból és a szilárd szennyeződésből adódó előrehaladott kopás, a nagy illesztési hézag, az alacsony olajnyomás és a rossz anyagminőség, hőkezelés. Például ilyen folyamat alakul ki gördülőcsapágyaknál, ha a gördülőelemek szögletesre deformálódnak. Ideérthetjük azonban a gépszerkezetek rezgéséből adódó terhelést is.

Az ütő igénybevétel hatására a kisebb szilárdságú alkatrész felülete mikro- vagy makrogeometriai mértékben deformálódik, felkeményedik, s majd az ismétlődő terhelés hatására a felület kifárad és kitöredezik. Így az illesztési hézag tovább nő, önmagát erősítő folyamat jön létre.

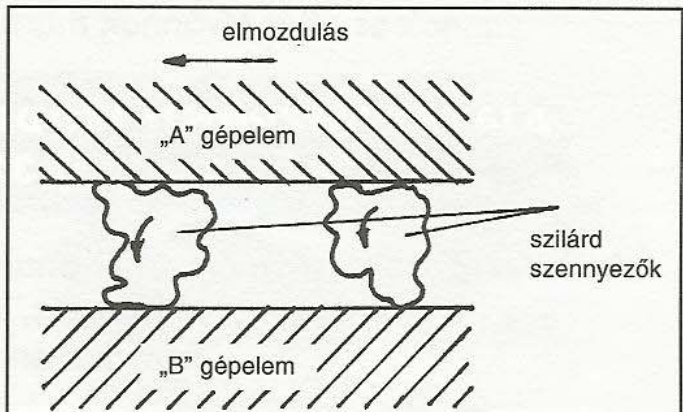


6. ábra: a viszkozitás változásának hatása a súrlódásra

### 1.5. Kopás szilárd koptatóközegben

Ebben az esetben a kopást a súrlódó felületek közé bekerült idegen vagy saját anyag hozza létre. Ezt a folyamatot abrazív kopásnak is nevezik. Ilyenkor a felületek közé bekerült anyag az elmozdulás irányában barázdákat hoz létre (7. ábra).

A kopás mértéke függ a felületek és a koptató anyag keménységétől, a koptató anyag méretétől, az olajsűrűs és a levegőszűrés határfokától.



7. ábra: az abrazív kopás elve

### 1.6. Kopás gördülő súrlódással

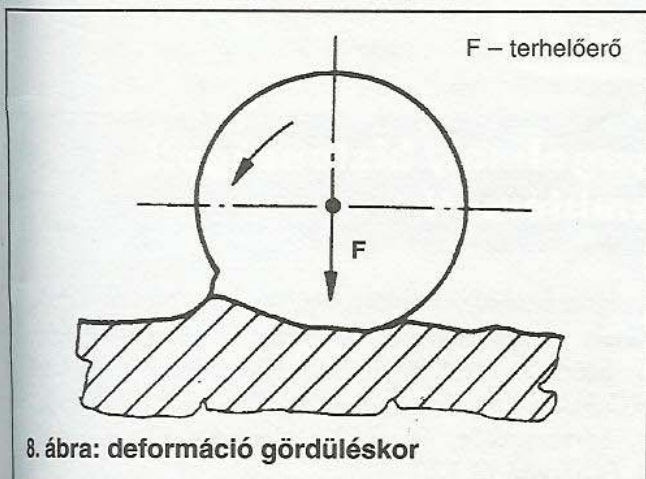
A folyamat megértéséhez tudnunk kell, hogy az egymáson gördülő felületek mikrogeometriai mértékben nézve soha nem tökéletesen merevek, hanem a terhelés, a felületi hullámosság és az érdesség következtében deformálódnak (8. ábra).

Ezáltal a kisebb szilárdságú felület nyíró-hajlító igénybevételt szenved, s az ismétlődő terhelés hatására a fe-



9. ábra: pittinges felület kúpgörgőcsapágy gördülőelemén

lület kitöredezik, kipattogzik, azaz a felület kifárad. Ez elősegíti a felületek nagyobb mértékű deformációját, s az ütő igénybevételből adódó kopás kialakulását. Ezt a folyamatot *pittingképződésnek* nevezzük (9. ábra).



8. ábra: deformáció gördüléskor



## 2. Motorok és hajtóművek kopásfolyamatai

Az előző fejezetben tárgyaltuk azokat a kopási jelenségeket, amelyek a motorok és hajtóművek elhasználódását okozzák. Ahhoz azonban, hogy tisztában legyünk a különböző gépszerkezetek kenőanyagainak jellemzőivel, adalékolásával, ismernünk kell a motorok és hajtóművek elhasználódását és annak kiváltó okait.

### 2.1. Motorok kopásfolyamatai

Vizsgálataink a következő területekre terjednek ki:

- dugattyú, dugattyúgyűrű, henger alkatrészcsoport,
- dugattyúcsap,
- forgattyús tengely, csapágy,
- vezérlés elemei.

#### 2.1.1. Dugattyú, dugattyúgyűrű, henger alkatrészcsoport

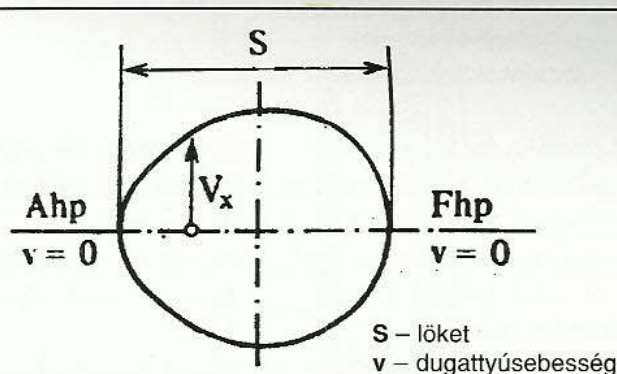
A dugattyú alternáló mozgást végez az alsó és a felső holtpont között. Mivel a dugattyú a holtpontokban oldalváltást (csapváltást) végez, s itt a sebessége nulla, a nagyobb kopás itt mérhető, mivel hidrodinamikus kenés nem tud létre jönni.

A holtpontokban ezáltal vegyessúrlódási állapot alakul ki. Különösen nagy a kopás a felső holtpontban, mivel az égési folyamatból adódóan:

- itt a legnagyobb a dugattyúgyűrűt szétfeszítő gázerő,
- a nagy gáznyomás igyekszik a kenőolajat kifújni a súrlódó felületek közül,
- itt a legnagyobb a kenőolaj és a tüzelőanyag korróziós hatása, amely a kéntartalommal magyarázható,
- és itt a legkisebb az olaj viszkozitása, és legnagyobb a nyírógénybevétele.

Különösen megnövekszik a kopás hidegindításkor és bemelegítő járatáskor, mivel az olajszivattyú nem képes kellő gyorsasággal elég olajat szállítani a súrlódó felületekhez, ugyanakkor a dúsítás eredményeként a tüzelőanyag kimossa a felületek közül a kenőolajat. Ez maga után vonja a kenőolaj felhígulását tüzelőanyaggal, s elősegíti az olajiszap-képződést.

Az olajiszap a motor leghidegebb pontján, a szelepfedélben és a karterban rakódik le, de ritkán az olajlevezető gyűrűk nyílásaiban is megtalálható, rontva ezáltal az olaj szabad áramlását és a dugattyúcsap kenését (11. ábra).



10. ábra: a véges hajtómű sebességdiagramja



11. ábra: olajiszap-képződés a karterban

Színe a szürkétől a feketéig változhat, konzisztenciája (keménysége) a pasztától a félkemény állapotig terjedhet.

Feltételezve, hogy a motorgyártás, felületkezelés és szerelés szempontjából megfelelő, megállapíthatjuk, hogy a következő tényezők segítik elő az olajiszap-képződést:

- dús keverékképzés  
(kopás mellett lehetővé teszi az olaj felhígulását),
- rossz levegőszűrési hatások  
(abrazív kopás mellett elősegíti a mechanikai szennyeződések bejutását az olajba),
- kopott dugattyú, dugattyúgyűrű és henger,
- alacsony viszkozitású és nyírásstabilis olaj  
(könnyen kifolyik az olaj a súrlódó felületek közül, ezáltal nő a kopás, és a szennyeződések miatt megváltozik az olaj tulajdonsága),



- alacsony teljesítményszintű olaj  
(*alacsony kopásgátló hatás, magas víztartalom és ennek eredményeként habzás, oxidáció, kokszképződés, alacsony diszpergálhatás*),
- olajcsere-elmaradás  
(*adalékok kifáradása*).

Azoknál a motoroknál, ahol az  $\text{NO}_x$ -csökkentés érdekében kipufogógáz-visszavezetést alkalmaznak, nagyobb teljesítményszintű olajat kell alkalmazni a korrózió és az olajszennyeződés csökkentése érdekében. Az itt alkalmazott olajokra jellemző a magas lúgszám, és a növelt diszpergálhatás.

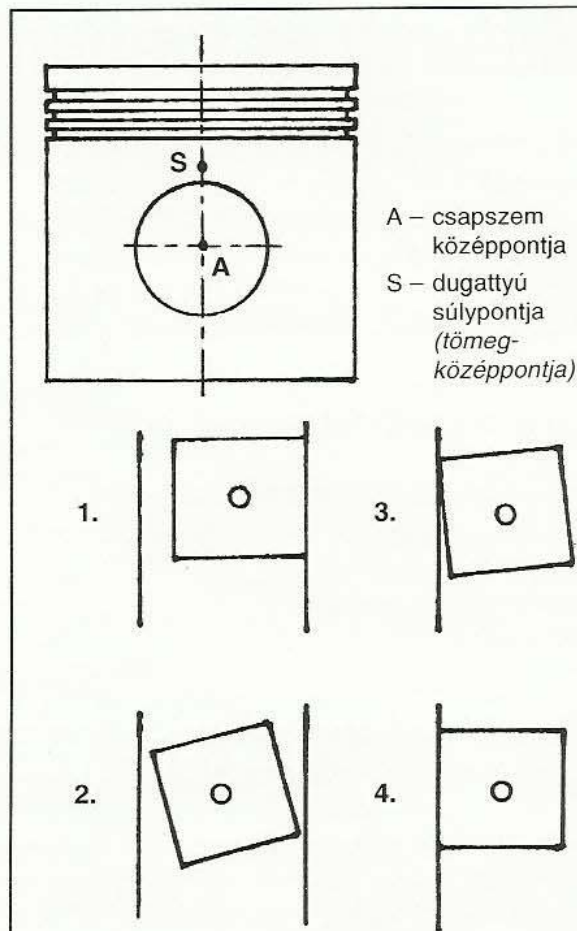
A kopás a löket felénél kisebb, mint a holtpontokban, mivel itt a legnagyobb a dugattyú sebessége, s így folyadéksűrűdés jön létre. Az elhasználódás mértékét a kenőolaj tulajdonságai határozzák meg. Különösen fontos a viszkozitás nyíró-igénybevétellel szembeni ellenállósága azoknál a motoroknál, ahol a dezaxiálás a terhelt oldal irányában történik, vagy a magas égési csúcsnyomás miatt nagy gázerők és oldalerők lépnek fel.

Dezaxiálás alatt azt értjük, amikor a dugattyúcsapszeget a dugattyútömegközéppontjához képest oldalirányban eltoljuk (12. ábra).

Az Otto-motoroknál általában a terhelt oldal irányában tolják el a csapszeget. Dízelmotoroknál pedig, a jobb hűtés érdekében, ellentétesen. Terhelt oldal alatt azt a palástfelületet értjük, amelyen a dugattyú a terjeszkedés ütemében felfekszik. Így az oldaltöltés fokozatosan következik be, azaz először a dugattyúszoknya, majd a gyűrűzóna fekszik fel az ellentétes oldalon. Ez viszont maga után vonja az oldalerő növekedését, és az aszimmetrikus hordós kopás kialakulását (13. ábra).

Kopás szempontjából nagy jelentőséggel bír a hőtágulás. A motor felújítása, szerelése során fontos, hogy betartsuk azokat az illesztési hézagokat, amelyet a gyártó előír a dugattyú és a dugattyúgyűrű beszerelésekor. Ez különösen nagy odafigyelést igényel, ha a dugattyú és a henger nem egy anyagból készül (öntöttvas-alumíniumötvözet párosítás).

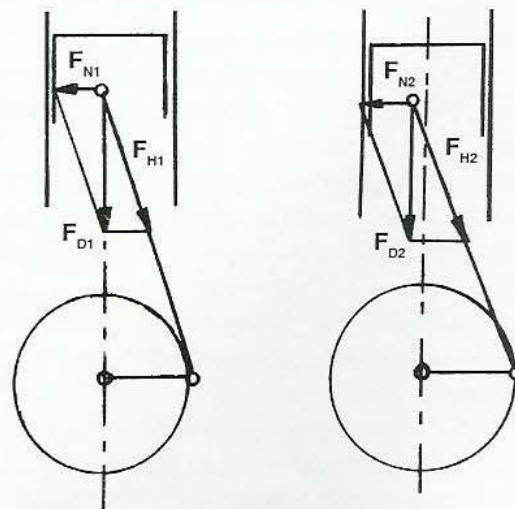
A hőtágulásból adódó nehézségeket ki lehet ugyan küszöbölni különböző dugattyú-kialakításokkal, de ez nem pótolja a megfelelő illesztési hézagot. Kis hézag esetén ugyanis a dugattyú berágódásával kell számolni a fellépő gázerő és a hőtágulás okozta deformáció miatt (14–15. ábra).



12. ábra: a dugattyú oldaltöltés a felső holtpontban, és a dugattyú súlypontjának és a csapszem középpontjának a helyzete dezaxiálás nélkül

$F_D$  – dugattyúerő  
 $F_H$  – hajtórúd irányú erő  
 $F_N$  – oldalerő

$F_{D1} = F_{D2}$   
 $F_{H1} < F_{H2}$   
 $F_{N1} < F_{N2}$

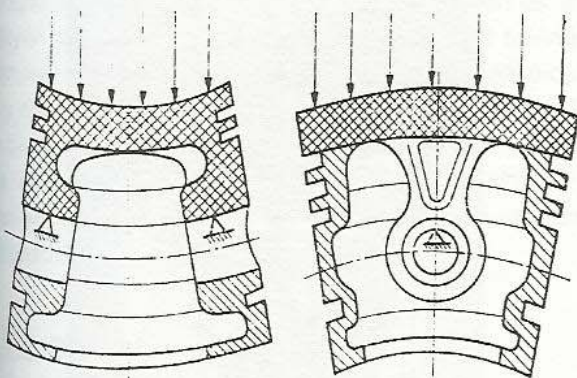


a, dezaxiálás nélkül

b, dezaxiálással

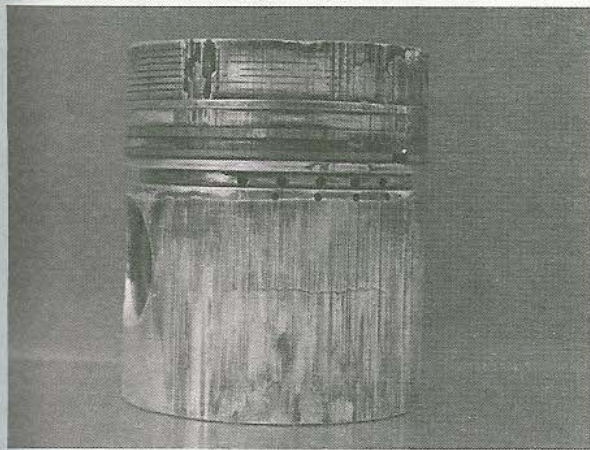
13. ábra: az oldalerő változása



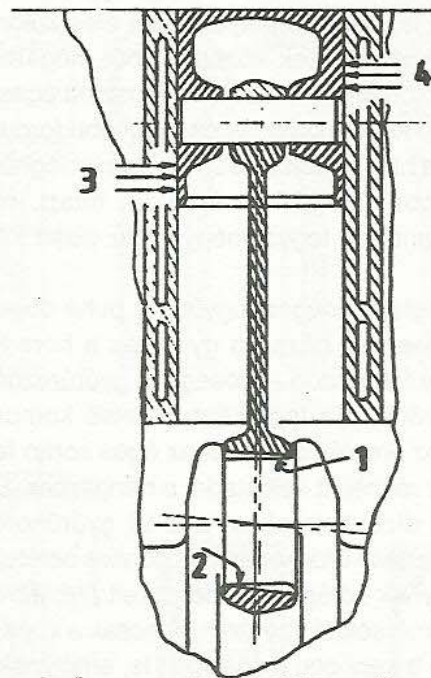


a) Az átmérő a tetőrészen szűkül  
b) Az átmérő a tetőrészen szélesedik

14. ábra: a dugattyú alakváltozása a gáznyomás következtében



15. ábra: erősen berágódott dugattyú felülete

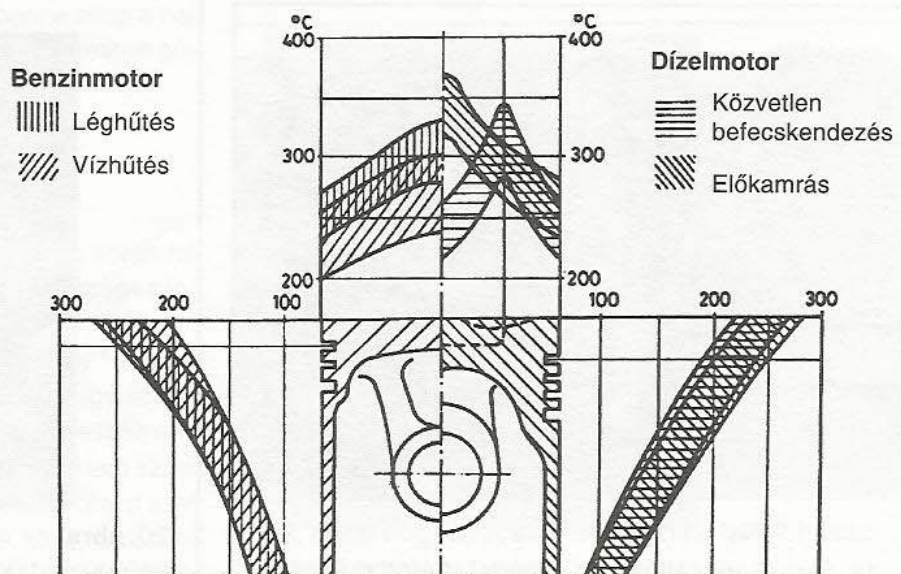


(1, 2 – hajtórúdcsapágyon, 3, 4 – henger falán)

16. ábra: helytelen derékszögelés okozta kopások

A túl nagy hézag viszont megnöveli az olajfogyasztást, elősegíti az olaj elhasználódását és csökkenti a kompresszió-végnyomást. Ugyanez a helyzet lép fel a hajtórúd és a csapszeg, valamint a hajtórúd és a forgattyús tengely helytelen szerelése, derékszögelése esetén is. Ilyenkor a dugattyú és a henger egymással szemben lévő oldalán találunk berágódási nyomokat (16. ábra).

A dugattyú hőmérséklet-viszonyai és anyaga meghatározzák az alkalmazandó illesztési hézagot, hűtési módot és kenőanyagot (17. ábra).



17. ábra: a dugattyú átlagos hőmérséklet-viszonyai



Mint az ábrán látható, ha a dugattyú palástfelülete mentén nem is, de a dugattyútetőnél éles különbségek vannak a hőmérsékletek között. Ebből megállapítható, hogy dízelmotoroknál – s azon belül osztott égéstér esetén (gyorsabb keverékképzés és nagyobb fordulatszám miatt kisebb a hűtés intenzitása) –, valamint léghűtés esetén a nagyobb üzemi hőmérséklet miatt, nagyobb viszkozitásszintű és teljesítményszintű olajat kell használni.

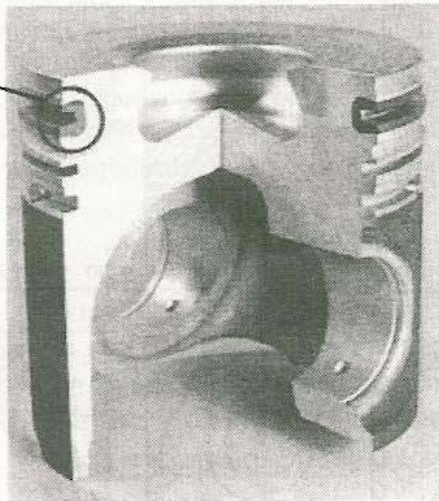
A nem megfelelő dugattyúgyűrű, a puha dugattyúfém és a nagy illesztési hézag a gyűrű és a horony között – főként nagy fordulaton – elősegíti a gyűrűrezgést, és a horony kiverődik. Ez leginkább a felső kompressziógyűrűnél okoz problémát, mivel az égés során felszabaduló hő nagy részét itt kell átadni a hengernek. Ebből az okból egyes dízelmotoroknál a felső gyűrűhoronyba a kopás csökkentése érdekében ausztenites betétet helyeznek el, amelynek hőtágulása mérsékelt (18. ábra).

A nagy hőmérséklet azonban nemcsak a kopást növeli meg, hanem a kenőolaj oxidációját is, amelynek végterméke a koks. Ez igyekszik a legmelegebb helyen, az égéstérben, a dugattyútetőn és a gyűrűhoronyokban lerakódni. Ezáltal romlik a tömítettség, mivel a gyűrű megszorul a horonyban, és csökken a dugattyú szilárdsága is, mert a koks rossz hővezető (19. ábra).

Egyes esetekben a dugattyúszoknyán az oxidáció eredményeként lakk-képződés indulhat meg, melyeknek színe a sárgán, barnán át a fényes feketéig változhat. Elsősorban benzin- és nagy teljesítményű dízelmotoroknál jön létre (20. ábra).

Azoknál a motoroknál, ahol a jobb dugattyútető-hűtés érdekében a felső kompressziógyűrűt magasabban helyezik el, az oxidáció csökkentése, és a jobb tisztaság érdekében, nagyobb teljesítményszintű olajat kell használni.

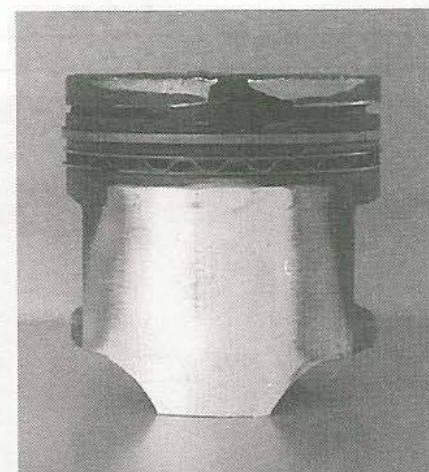
kopásálló  
betét



18. ábra: kopásálló gyűrűbetéttel ellátott dugattyú



a, a dugattyútetőn



b, a gyűrűhoronyban lévő  
koks-képződés miatt kiégett tűzgát

19. ábra: kokslerakódás a dugattyún



20. ábra:  
koks- és lakk-képződés a dugattyú felületén



Beszélnünk kell még az abrazív kopásról, aminek eredményeként barázdák alakulnak ki a hengeren és a dugattyún az elmozdulás irányában. Ez a löket felénél intenzíven jelentkezik, mivel itt a legnagyobb az oldalirányú erő, és a dugattyúsebesség. A kopás mértéke függ az olaj és a levegőszűrés hatásfokától, a súrlódó felületek és a koptató anyag keménységétől. Az abrazív kopást elsősorban a levegőben lévő  $\text{SiO}_2$  (szilícium-dioxid), a kopadékok és a kokszt hozza létre.

### 2.1.2. Dugattyúcsap

A dugattyúcsap csuklós kapcsolatot létesít a dugattyú és a hajtórúd között.

Mivel a csaphoz a kenőolaj az olajlemez gyűrű, a hajtórúd (21. ábra) vagy dugattyúhűtés révén kerülhet, tisztán folyadéksúrlódási állapotról nem beszélhetünk, azaz vegyesúrlódás jön létre.

Ezért különösen fontos, hogy a csaphoz felülete keményítve legyen. A rossz felületi keményítés, edzés eredménye lehet a csapszegtörés.

Az átmeneti illesztésből adódó felületi nyomás és dinamikus terhelés következtében a csap a dugattyú hossz tengelyére merőlegesen deformálódik, s ennek eredményei lehetnek a tengelyirányban kialakult felületi repedések (22. ábra).

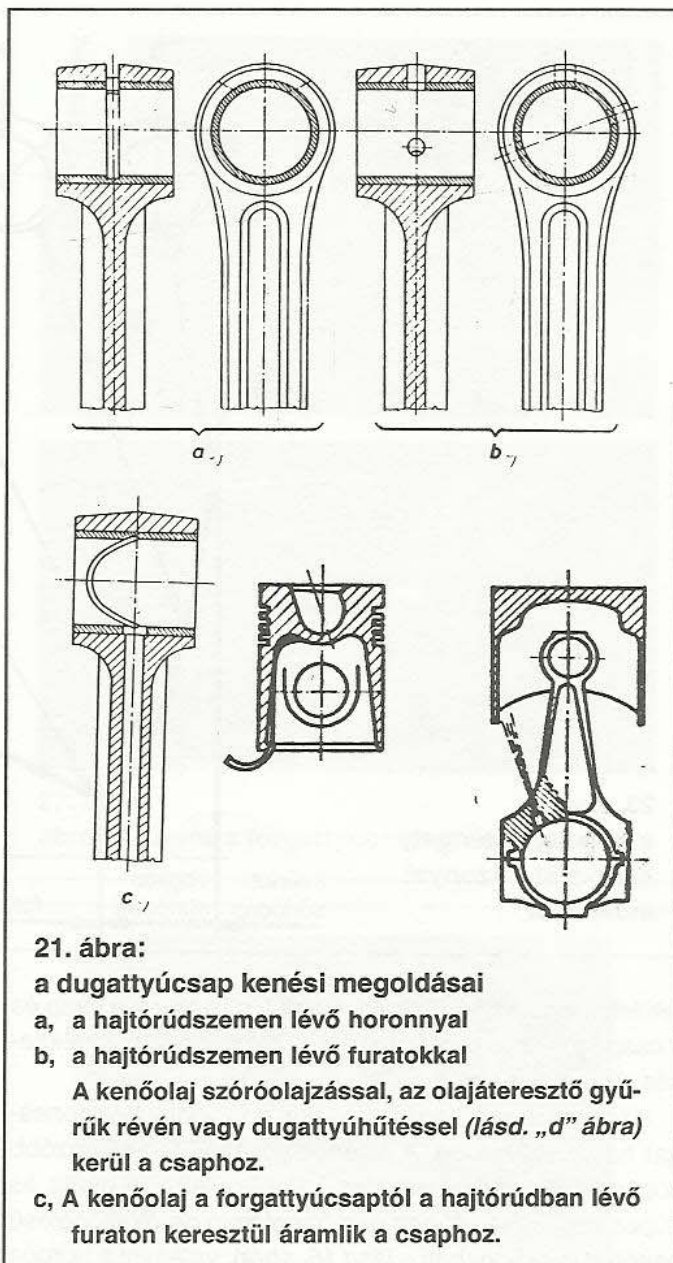
A dugattyúcsap-perselyen keletkezett kopási nyomok, barázdák a fellépő nagy gázerőnek, szennyezőknek, kopadékoknak és az alacsony viszkozitású olajnak a következménye. A kopásból és a nem egyforma hőtágulásból adódóan az illesztési hézag megnövekedhet, s ez okozza a dugattyú irányváltásakor a motor kopogó hangját. Ez megnöveli a persely és a dugattyúszem kivevődését.

Kétütemű motoroknál, egyes esetekben, a csap a hajtórúdban tűgörgős csapágyazású. Ebben az esetben görgőkopással kell számolni.

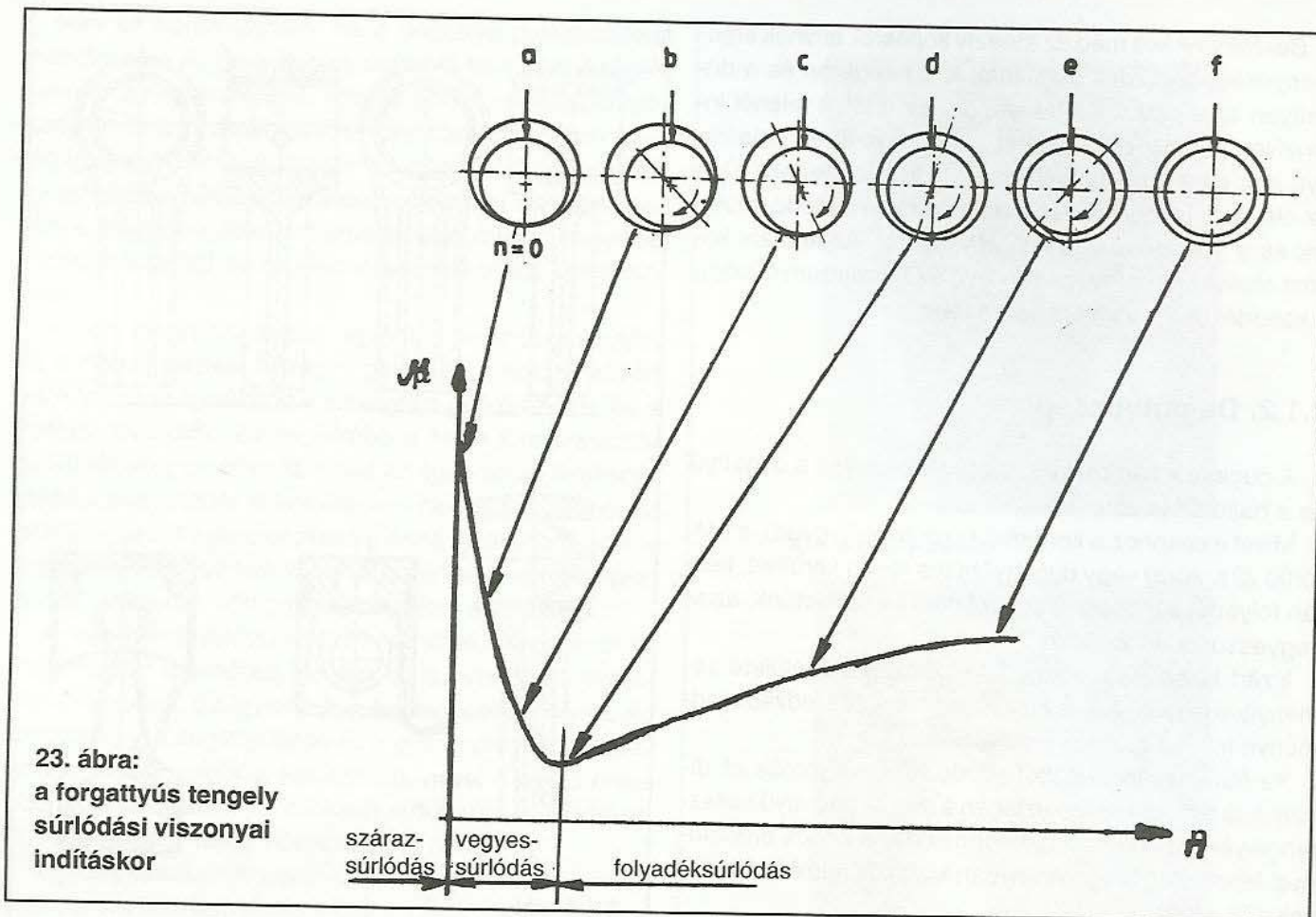
### 2.1.3. Forgattyús tengely, csapágó

A forgattyús tengely feladata, hogy az égés során felszabaduló gázerőkből a jármű hajtásához szükséges forgatónyomatékot állítson elő.

Nyugalmi helyzetben a fő tengely a csapágó felületén felfekszik (23. a ábra). A motor beindításakor így száraz súrlódási állapot alakul ki, amely különösen veszélyes a motor hidegindításakor, mivel az olajszivattyú nem szállít elég kenőolajat. Ahogy a szivattyú egyre több olajat szállít, a kenőolaj behatol a súrlódó felületek közé, s kialakul a vegyesúrlódási állapot (23. b, c ábra). Végül a súrlódó







23. ábra:  
a forgattyús tengely  
súrlódási viszonyai  
indításkor

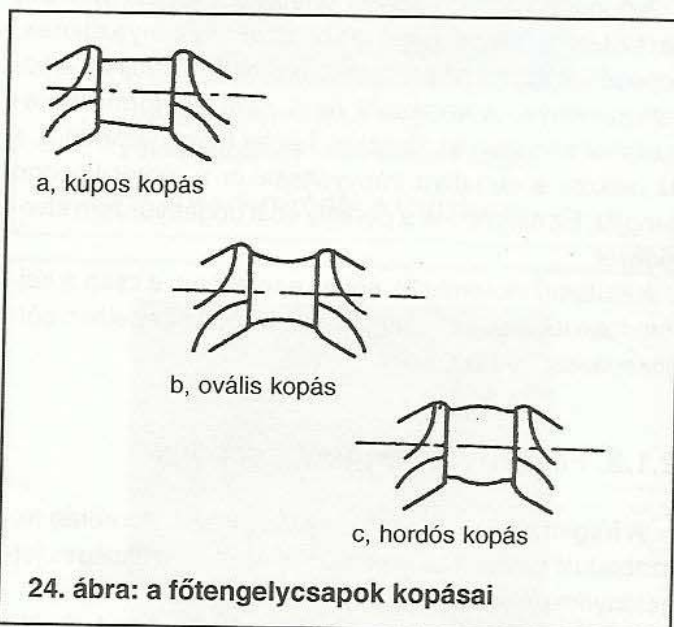
felületek elválasztódnak egymástól, s csökken a csap és a csapágyház excentricitása, azaz létrejön a folyadékkenés (23. d, e, f ábra).

Üzem közben a kopás mértékét a kenőolaj tulajdonságai határozzák meg. A főtengelycsapok legjellemzőbb kopása a dinamikus terhelés hatására létrejött ovális és kúpos kopás (ez utóbbit nem megfelelő derékszögelésű hajtórúd is előidézheti – lásd 16. ábra), valamint a hordós kopás (24. ábra). Ez utóbbi jelenség azért jön létre, mert a kenőolaj belépési helyénél nagyobb olajnyomást tapasztalunk, mint a persely szélein.

Azoknál a motoroknál, ahol a főtengelyt minden második forgattyúcsap után támasztják meg, nagyobb terhelésamplitúdóval kell számolni, mint amelyiknél minden egyes forgattyúcsap után találunk egy nyugócsapot (25. ábra). Ez fokozza a kenőolajjal szemben támasztott követelményeket, és a tengely kifáradásának a lehetőségét.

A kopás csökkentését és az egyenletes kenőolajfilm kialakítását a terheléscsúcsoknál rugalmasan deformálódó csapágybélésanyaggal is el lehet érni (pl. fehérém).

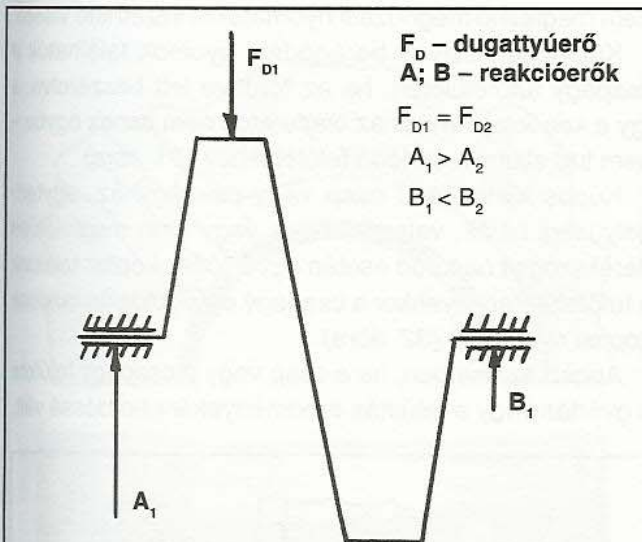
Ha a csap és a csapágy megkopott, a kenőolaj kifolyik a súrlódó felületek közül, s ezáltal nő a kopás és az üto igénybevétel, amely növeli a dinamikus terhelést.



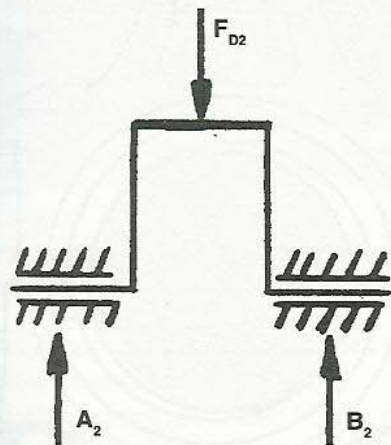
24. ábra: a főtengelycsapok kopásai

A motorcsapágyak kopásánál nagy jelentőséggel bír az abrazív kopás. Ennek mértékét elsősorban megfelelő hatásfokú olajsűrővel, és jó beágyazó képességű csapágybélésanyaggal lehet csökkenteni. A kopás eredményeként a csap és a csapágy felületén barázdák alakulnak ki (26–27. ábra).



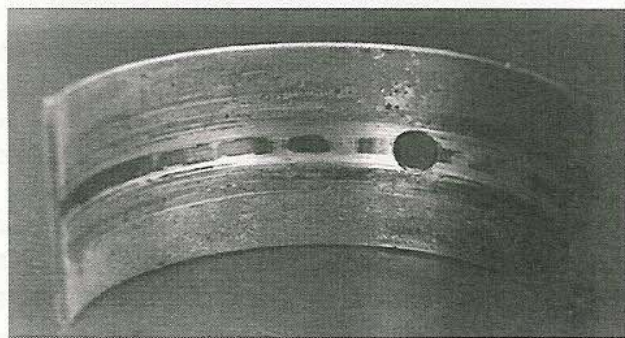
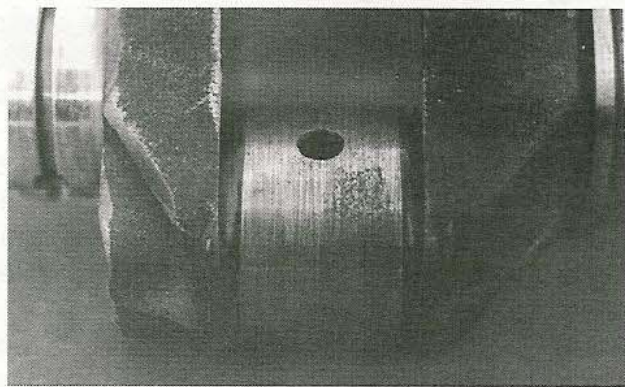


a, minden második forgattyúcsap után megtámasztott forgattyús tengely

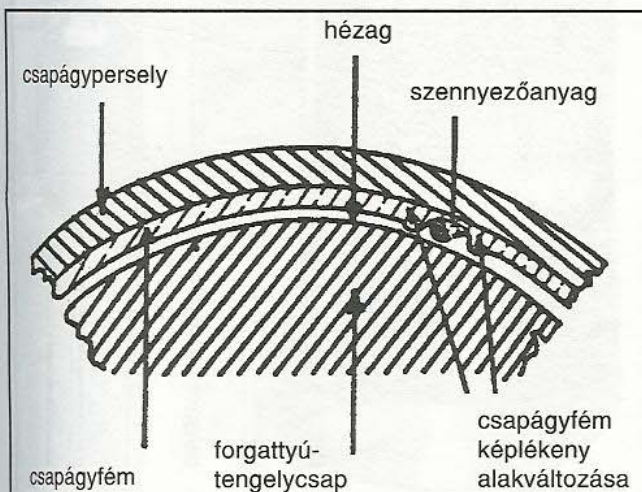


b, minden forgattyús csap után megtámasztott forgattyús tengely

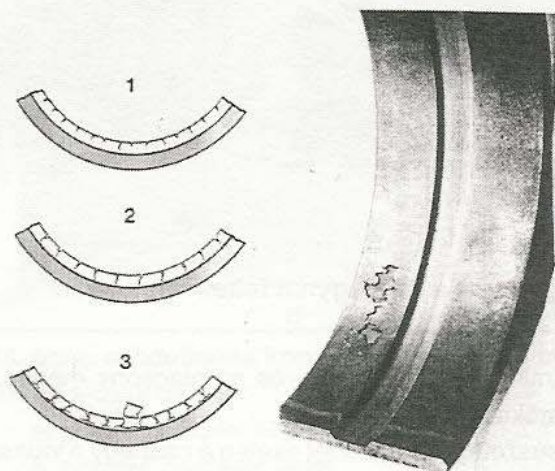
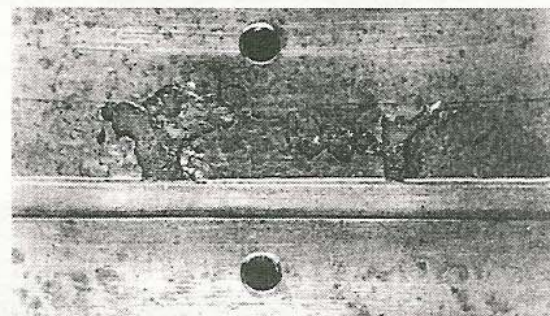
25. ábra: a forgattyús tengely megtámasztási módjai és a csapágyreakciók



27. ábra: abrazív kopás a forgattyúcsapon és a perselyen



26. ábra: abrazív anyag a csapágy felületén



28. ábra: pittingképződés folyamata a csapágy felületén



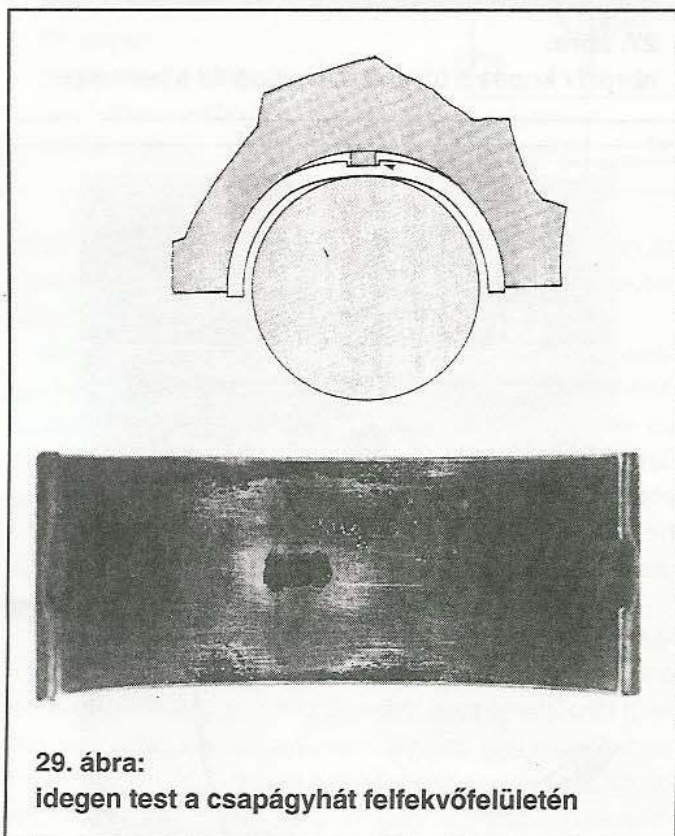
A nagy illesztési hézag és az előrehaladott kopás eredményeként nő az ütő igénybevétel, amely növeli a csapágy felületének kifáradását. Ilyenkor a csapágy felületén repedések jönnek létre, amelyek kiszélesednek, és a kenőolaj hatására az anyagrészek kiválnak (28. ábra).

A helytelen és tisztátalan szerelés, a nagymértékű kopás és a rossz illesztés eredményeként idegen anyag kerülhet a csapágyház és a házfurat közé. Ennek során romlik a csapágy hőátadása, helyi felmelegedés jön létre, amely csökkenti a csapágy élettartamát.

Ezenkívül a deformálódás miatt helyi terheléscsúcsok alakulnak ki, s ez a fémes érintkezés miatt lokális kopási jelenséghez vezet (29. ábra).

Súlyos problémát okozhatnak a csapágyak helytelen beépítései is. Túl nagy előállítás esetén – amely nem megfelelő csapágy és illesztés megválasztásából, vagy túl nagy meghúzási nyomatékból ered – a választófelületen a terheléscsúcsok miatt a csapágyhéj kitüremlik.

Kis előállítás esetén a csapágy a házban el tud mozdulni, amely rendellenes kopáshoz és a csapágyfém olvadásához vezet. Ez szintén a helytelen illesztési hézagra,



**29. ábra:**  
idegen test a csapágyház felfekvőfelületén

rossz minőségű csapágyra és az alacsony meghúzási nyomatékra vezethető vissza.

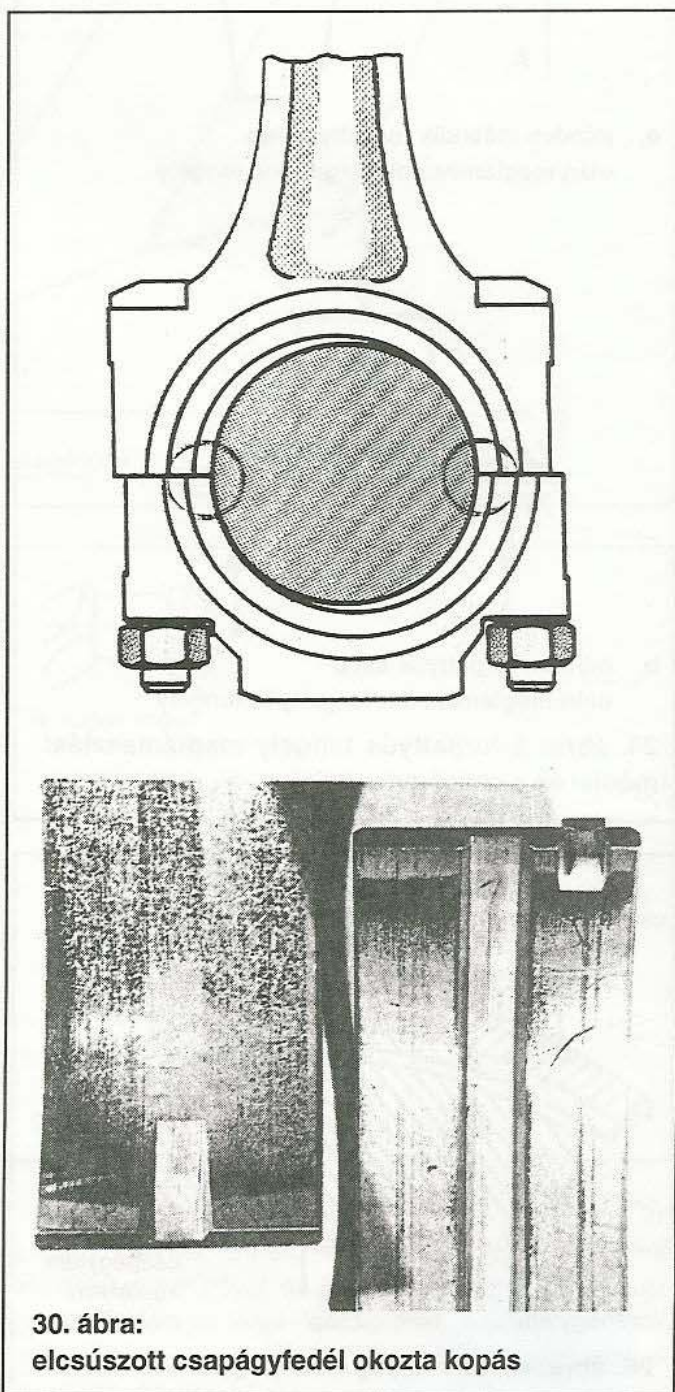
Elcsúszott csapágyfedél esetén a csapágy a választófelület mentén a csapnak szorul, amely abnormális kopást eredményez (30. ábra). Ez többek között a csapágyak és a csapágyfedelek helytelen illesztésére és a

nem megfelelő meghúzási nyomatékra vezethető vissza.

Különösen súlyos berágódási nyomok találhatóak a csapágy futófelületén, ha az fordítva lett beszerelve, s így a kenőolaj – mivel az olajfuratok nem esnek egybe – nem tud eljutni a súrlódó felületekhez (31. ábra).

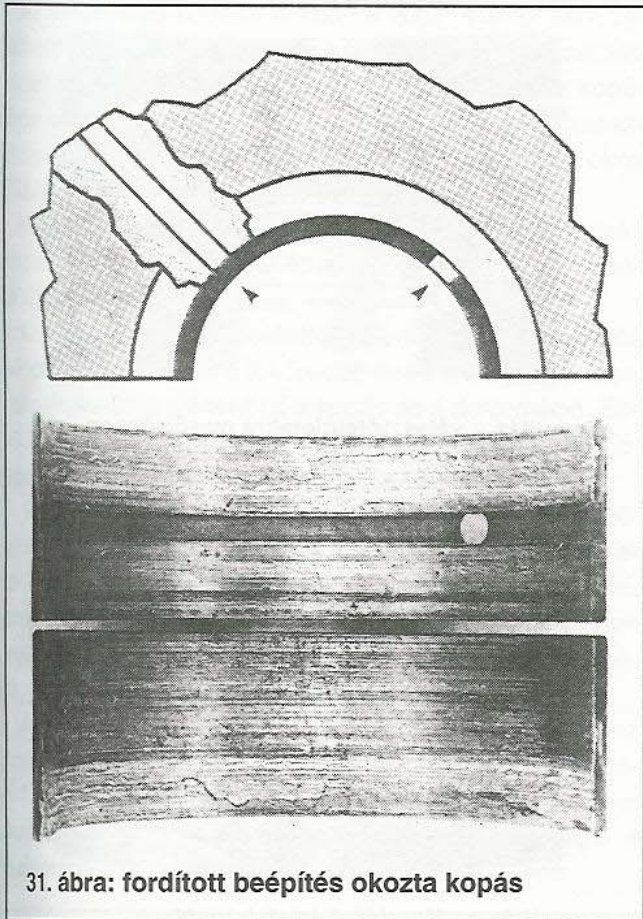
Kúpos kialakítású csap vagy csapágyház, egytengelyűségi hibák, valamint ferde vagy nem megfelelően derékszögelt hajtórúd esetén egyenlőtlen kopást találunk a futófelületen. Ilyenkor a csapágy egyik oldalán találunk kopási nyomokat (32. ábra).

Abban az esetben, ha a csap vagy a csapágy felülete a gyártás vagy a felújítás eredményeként hordóssá vált,

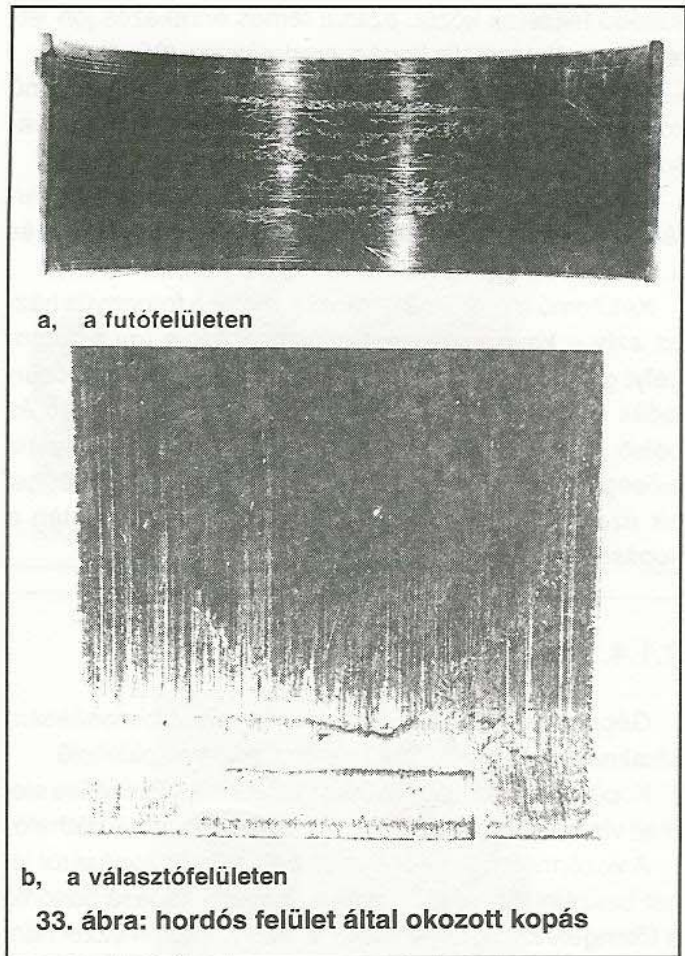


**30. ábra:**  
elcsúszott csapágyfedél okozta kopás





31. ábra: fordított beépítés okozta kopás



a, a futófelületen

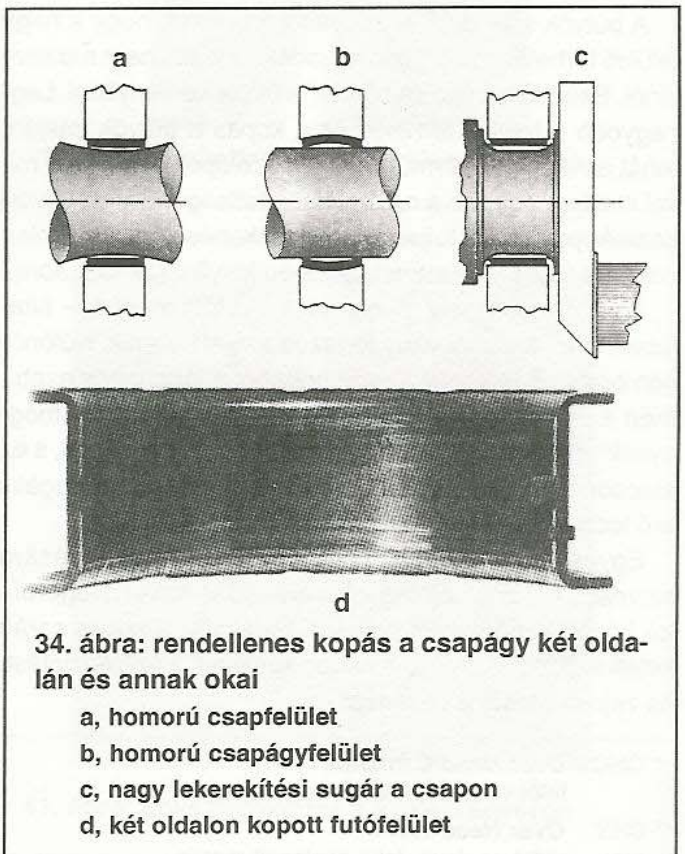
b, a választófelületen

33. ábra: hordós felület által okozott kopás

a futófelület közepén találunk abnormális kopási nyomokat a fémes érintkezés miatt (33. ábra).

Ha a futófelület mindkét szélén kopási nyomokat találunk, akkor az a homorúan kiképzett csap-csapágy felületre, valamint a nagy lekerekítési sugárral készített csapfelületre vezethető vissza. Ilyenkor a csapágy a két szélén fekszik fel a csapon (34. ábra).

A csapágyház körköröségi hibája esetén (pl. ovalitás) a kenőolaj – az előbbi esetekhez hasonlóan – kiszorul a



34. ábra: rendellenes kopás a csapágy két oldalán és annak okai

a, homorú csapfelület

b, homorú csapágyfelület

c, nagy lekerekítési sugár a csapon

d, két oldalon kopott futófelület



32. ábra: egy oldalon megkopott csapágypersely



súrlódó felületek közül, ezáltal fémes érintkezés jön létre, amely abnormális kopást eredményez (35. ábra).

A csap körköröségi hibája esetén ilyen egyértelmű kopási nyomot a futófelületen nem találunk. A meghibásodás helyét csak méréssel határolhatjuk be.

Természetesen az alakhibából eredő kopásokat a gyártási-felújítási hibák mellett előidézhetik a terhelésből és a hőtágulásból eredő elhúzóerők, deformációk is.

Kétütemű motoroknál – mivel a motor a forgattyús házba szív – keverékolajzást alkalmaznak, s így a főtengelyt gördülőcsapágyak támasztják meg. A gördülőcsapágy hatására a gördülőelem, és a csapágy külső és belső gyűrűje megkopik, s a fellépő ütés igénybevétel elősegíti a pittingképződést. Ezért nagy jelentőséggel bír ezeknél a motoroknál alkalmazott olajok esetén a kopásgátló hatás.

#### 2.1.4. Vezérlés elemei

Gépjárműveknél a töltéscsere-folyamat biztosítására alkalmazott vezérlés OHC\* vagy OHV\*\* alakivitelű.

Kopás szempontjából a bonyolultabb OHV-vezérlés elemeit vizsgáljuk. A vezérlés felépítése a 36. ábrán látható.

A vezérműtengelynél a csap és a bütyök kopásáról lehet beszélni. Mivel a csap és a csapágy kopása hasonló a főtengely kopásfolyamataival, ezért itt külön ezzel nem foglalkozunk.

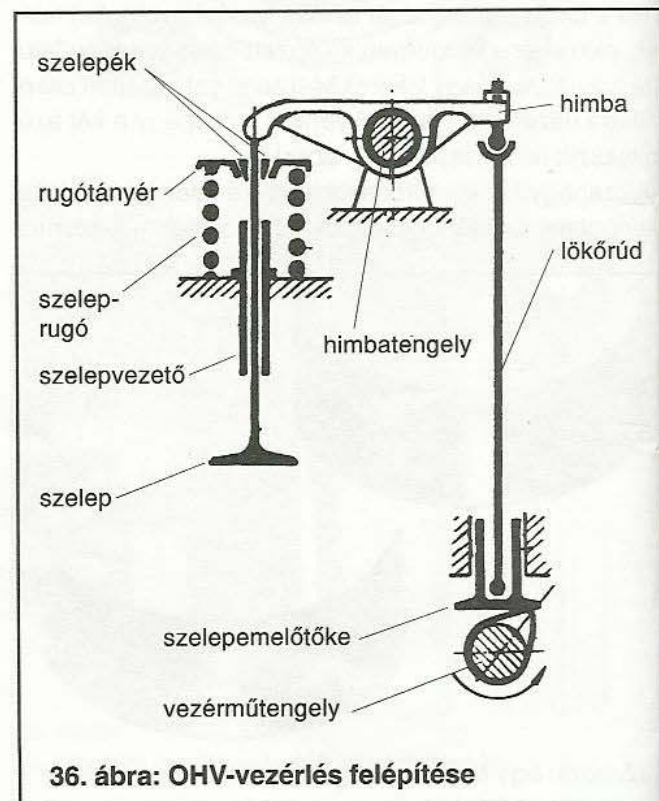
A bütyök súrlódási viszonyairól tudni kell, hogy a nagy felületi terhelés miatt tiszta folyadéksúrlódás nem tud létrejönni. Ezért szükséges a bütyök felületét keményíteni. Legnagyobb a felületi terhelés és a kopás a bütyök tetején, tehát amikor a vezérműtengely a szelepet megemeli, mivel itt a legnagyobb a rugó előfeszítettsége. Ennek következménye a motor teljesítménycsökkenése, mert a szelep nem tud teljes keresztmetszetében kinyílni (37–38. ábra).

A vezérműtengely meghajtása – a főtengelyről – általában lánchajtással vagy fogazott szíjjal történik. Különösen problémás kopás szempontjából a lánchajtás esete, mert a lánccsapok kopása eredményeként a lánccsap „megnyúlik”, nem fekszik fel egyenletesen a lánckeréken, s ez alacsony, ill. közepes fordulaton – mivel a centrifugális erő kicsi – a vezérlés zajosságát okozza.

Egyes motoroknál a vezérműtengely meghajtására szívesen használnak fogaskerék-hajtást. Mivel a fogprofilok között kenőolajfilm nem tud kialakulni, a kopás során keletkező foghézag-növekedés késlelteti a szelepnitítást, és zajossá teszi a vezérlést.

\* OHC **Over Head Camshaft**  
felül vezérelt, felül szelepel motor

\*\* OHV **Over Head Valve**  
oldal vezérelt, felül szelepel motor





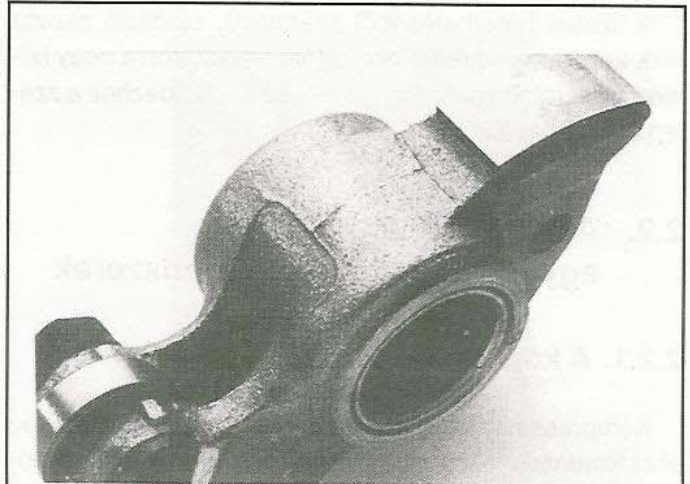
Az emelőtőke kopása szintén a vegyessúrlódásra vezethető vissza. Itt elsősorban a talpfelület, a külső palástfelület és a lökőrúd megtámaszkodási felületének kopásával kell számolni. A talpfelület és a lökőrúd megtámaszkodási felületének kopása teljesítménycsökkenést okoz a szelepnitási keresztmetszet lerövidülése miatt.

Hasonló eredményt okoz a lökőrúd mindkét felfekvőfelületének, a himbának és a himbatengelynek a kopása (39. ábra).

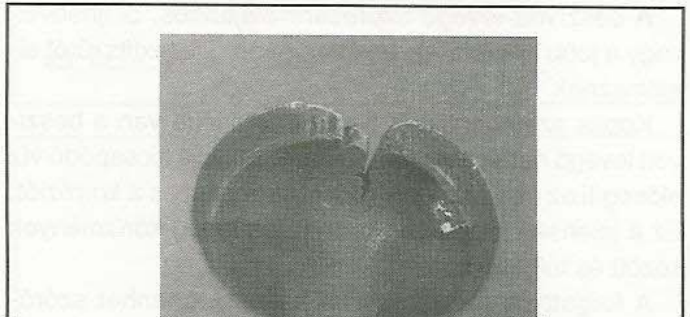
Az emelőtőke külső palástfelületének a kopása esetén fellépő oldalerő mind a lökőrudat, mind a bütyköt terheli, s ennek eredményeként nő a kopás és a deformáció. Ebből adódóan ezeknél a szerkezeti elemeknél és a szelepszár végén felületi keményítést alkalmaznak.

Felületi keményítést találunk a szeleptányér felfekvőfelületén is, mivel nagy fordulatszámon a szelep zárásakor a szeleptányért nagyarányú, dinamikus terhelés éri, amely a szelep és az ülék kiverődését okozza. Ennek eredményeként nem lesz megfelelő a henger tömítettsége, és nő a szelepbeégés lehetősége (40. ábra).

A szelepszár és a szelepvezető kopása elsősorban az olajfogyasztást és az égéstérben, valamint a szeleptányéron a kokszerakódást segíti elő (41. ábra). Ez utóbbi akadályozza a szelep tökéletes zárását, és elősegíti a szeleptányér beégését.



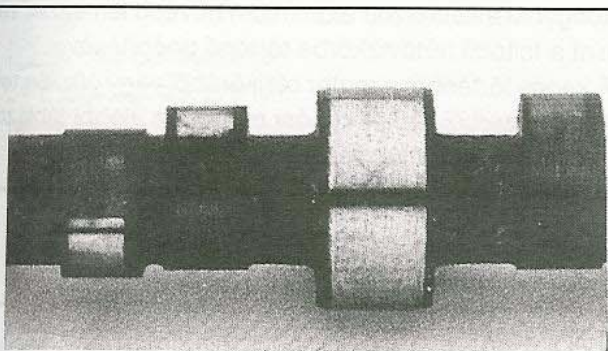
39. ábra: bejáratás után megkopott himba



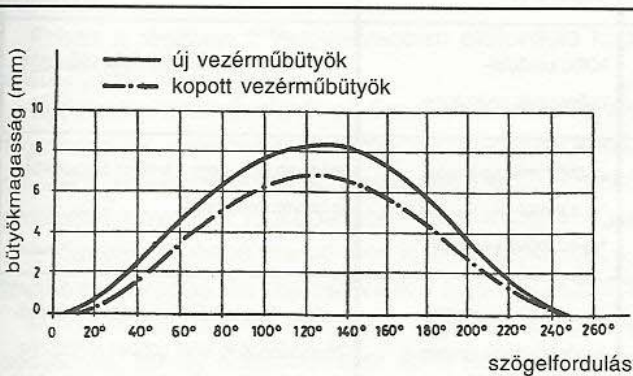
40. ábra: tömítetlenség miatt kiégett szelep



41. ábra: kokszerakódás a szeleptányéron



37. ábra:  
1500 km után megkopott vezérműtengely



38. ábra: vezérműtengely-bütők profilgörbéi



A szelep hőterheléséből származó, oxidáció okozta lakk-képződés – amely kipufogószelepszáron a nagy hőmérséklet miatt intenzíven jelentkezik – előidézheti a szelep beragadását.

## 2.2. A motorhoz kapcsolódó egyéb kenést igénylő rendszerek

### 2.2.1. A kompresszor

Kompresszort légfékes gépjárműveknél alkalmaznak, ahol feladata a fékezéshez szükséges sűrített levegő előállítás.

Az alkalmazott kompresszorok dugattyús rendszerűek, s így kopásuk hasonló a motorokéhoz.

A beszívott levegő szűrésére olajtükrös, olajnedves vagy a jobb hatásfok érdekében papír-, ill. textilszűrőt alkalmaznak.

Kopás szempontjából nagy jelentősége van a beszívott levegő nedvességtartalmának, mivel a kicsapódó víz elősegíti az olajszap-képződést, a kopást és a korróziót. Ez a jelenség intenzíven jelentkezik hideg körülmények között és túlhűtéskor.

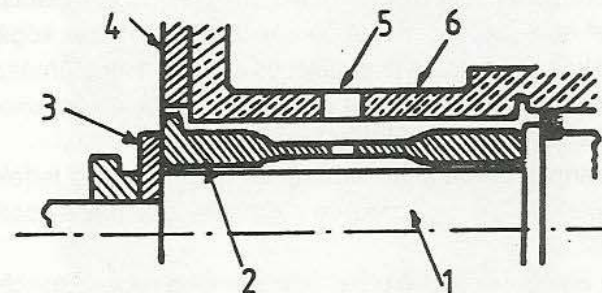
A forgattyús mechanizmus kenése történhet szóróolajzással (tűgörgős csapágyazás), vagy a motor kenőrendszeréről nyomóolajzással (siklócsapágyazás).

### 2.2.2. A turbófeltöltő

Gépjárműveknél és azon belül elsősorban dízelmotoroknál a teljesítménynövelés érdekében turbófeltöltőt alkalmaznak a leggyakrabban. Ezért az itt kialakuló kopási jelenségeket ismertetjük.

Közúti járműveknél a nagy fordulatszámok miatt elsősorban siklócsapágyat alkalmaznak a tengely megtámasztására. Mivel a feltöltők fordulatszáma (10000–80000 1/min) és hőmérséklete magas, ezért a legkritikusabb rész a megfelelő folyadékkenési állapot kialakítása és az oxidáció csökkentése.

Mivel a forgórész kiegyensúlyozása soha nem lehet tökéletes, a fordulatszám-növekedés eredményeként a tengely kihajlik, s így kiszorítja a kenőolajat a súrlódó felületek közül, s nő a kopás. Ebből adódóan turbófeltöltőknél úszó perselyt alkalmaznak, amelynek lényege az, hogy a persely a házban játékkal van illesztve, s így kenőolajfilm jön létre a ház és a persely között. Ezáltal a kritikus fordulatszám körüli értéken – mivel a csapágy el tud mozdulni – a kenőolajfilm nem szakad meg a tengely és a persely között (42. ábra).



- 1 – Tengely
- 2 – „Kvázi” úszópersely
- 3 – Támasztógyűrű
- 4 – Elfordulás elleni biztosítás
- 5 – Olajbevezetés
- 6 – Csapágyház

42. ábra: úszópersely-kialakítás

Szükség van ezenkívül a kenőolaj hűtésére is, amely történhet léghűtéssel, vízhűtéssel vagy ezek kombinációjával. Ezáltal csökkenthetjük az olaj viszkozitásváltozását és oxidációját, amely a kipufogógáz hőmérséklete miatt a turbinaoldali csapágyat érinti leginkább. A hőátadás csökkenthető a turbinaház és a csapágyház érintkezési felületének csökkentésével, a turbinaoldali csapágyánál alkalmazott alumínium hővédő lemezzel, valamint a feltöltő hűtővíz körbe történő beépítésével.

A kenés történhet a motor olajköréből vagy elkülönített kenőrendszerből. A két kenési módot az alábbi táblázat segítségével vethetjük össze:

	Kenés a motor olajrendszeréből	Elkülönített kenőrendszer
1.	a töltő visszahűtött olajat kap a motor olajhűtője révén	az olaj visszahűtését külön kell megoldani
2.	nem kell külön olajszivattyú	külön olajszivattyúra van szükség
3.	külön kenőolaj-csővezeték szükséges	nem szükséges külön kenőolaj-csővezeték
4.	a töltő nem kap kenést, ha a motor áll, így az indulás kritikus	mód van arra, hogy a kritikus állapotokban is legyen kenőhatás
5.	a motor és a turbófeltöltő kenőolaja csak azonos minőségű lehet	a motor és a turbófeltöltő kenőolaja különböző minőségű is lehet (jobb kiválasztható a legkedvezőbb minőség)



A nagy hőmérséklet-viszonyok miatt feltöltött motoroknál nagyobb oxidációs és termikus stabilitású olajat kell alkalmaznunk a szivómotorokhoz képest.

### 2.2.3. A befecskendezőszivattyú

Dízelmotoroknál a gázolaj nagynyomású beporlasztására adagolót használnak. A beporlasztás során a büttyös tengelynek, illetve büttyös tárcsának kell az adagolóelem dugattyúját megemelni, rugó ellenében.

Kenéstechnikai szempontból a büttyös tengely kopása lényeges, amely hasonló a vezérműtengelynél leírtakal. Ez pedig a befecskendezett mennyiség csökkenését és az időzítés módosítását eredményezi.

A szivattyú kenése ellátható külön olajzással, vagy a motor kenőrendszeréről.

### 2.3. Hajtóművek kopásfolyamatai

A hajtóművek működése során a fogfelületek között a következő súrlódási jelenségek alakulnak ki:

- a fogtő környékén vegyessúrlódás,
- a fejkör környékén határkenés,
- míg a közbeeső felületen elasztó-hidrodinamikus kenés.

Ez utóbbit befolyásolja:

- a fogfelületek profilja,
- az anyagminőség és a felületi keménység,
- a kenési mód,
- a hőmérséklet,
- a terhelés és a fordulatszám,
- valamint az olaj tulajdonsága.

Ezért a jól megválasztott viszkozitás mellett az adalékolásnak nagy jelentősége van. Emellett a kopásállóság növelése érdekében a felületeket egyes esetekben keményítik. Mindemellett a kenőanyag elhasználódása hosszabb folyamat eredménye, mint azt a motoroknál láttuk.

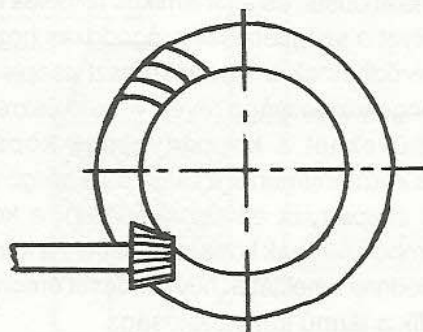
Ebben a részben a leggyakrabban előforduló kopási jelenségeket tárgyaljuk.

Nyomatékváltóműveknél elsősorban a csapágycsapatok, a fogaskerekek, valamint a szinkronizálószervek kopásával kell számolni. Főként az utolsó kettő okoz leginkább problémát, ugyanis a fogkopáskor – mivel a foghézag nő – a kenőanyag kevésbé marad meg a felületek között, s így tovább nő a kopás, és zajossá válik a hajtómű (43. ábra).

Mindemellett találkozhatunk a fogfelületek pittingesedésével, amely a súrlódáskor és a kenőolaj tapadóképesége révén keletkező húzó igénybevétellel magyarázható.



43. ábra: kopott előtétengely



44. ábra: hipoidfogazású haránthajtómű



45. ábra: beverődött görgők nyomai a kardánkereszt csapján



Tolófogas-kerekes kapcsolatnál, mivel nehéz kiegyenlíteni a fordulatszám-különbséget a hajtó és a hajtott rész között, a homloklapok kipattogzásával kell számolni.

Mind a kopás, mind az utóbb leírt jelenség elősegítheti a fogtörést a dinamikus terhelés, és a teherviselő keresztmetszet csökkenése miatt.

A szinkronizálószerkezet kopása esetén – amely első sorban a kapcsolókörmökönél, valamint a súrlódókúpnál jelentkezik – nehezebbé válik a fogaskerék rögzítése a bordástengelyre, ill. a fordulatszám-különbség kiegyenlítése.

Differenciálműveknél szintén a fogaskerék, ill. a csapágypárosításával lehet számolni, amely a kiegyenlítőmű zajosságát és melegezését okozza. Olyan differenciálműveknél, ahol a haránthajtómű hipoidfogazással készül (44. ábra) – mivel a fogak között koncentráltabb az erőátadás – különösen fontos a felhasználandó olajjal szemben a kopásgátló képesség és a nyomásállóság.

Önzáró differenciálműveknél, valamint visco-tengelykapcsolóknál a lemezek kopása miatt csökkenhet az összeszorító erő, s vele az átadható nyomaték.

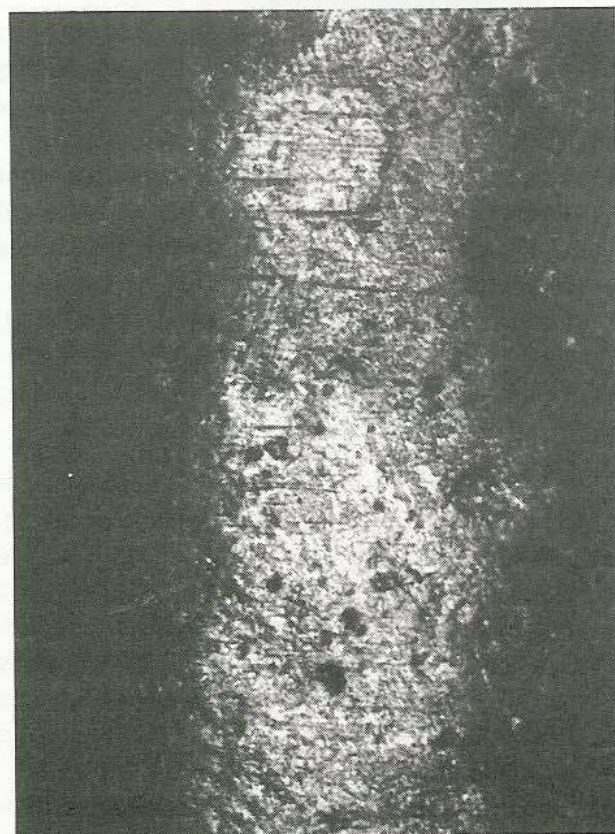
Kardántengelyeknél a kenőzsír kopadékokkal, szennyezőanyagokkal dúsul, és a dinamikus terhelés eredményeként, amelyet a szögsebesség-ingadozás hoz létre, a tűgörgők beverődhetnek a kardánkereszt csapjaiba (45. ábra). Ez a tengely zajossága révén vehető észre.

Kormányműveknél a kormánygépek kopása (pl. globoidcsigas kormányműnél a csiga és a görgő kopása, perselyek és csapágypárosítások elhasználódása), a kormányösszekötő gömbcsuklóinak kopása, valamint a kerékcsapágypárosítások elhasználódása a holtjáték növekedését eredményezi, s ezáltal romlik a jármű irányíthatósága.

ABS-sel felszerelt jármű esetén a kerékcsapágypárosítás elmozdulhat az ABS-rendszer üzemképtelenségét is,

mivel az elektronika a kerékfordulatszám-érzékelőktől változó feszültség jelet érzékel.

Mindemellett a gördülősúrlódás és a rossz felületkezelés eredményeként a kerékcsapágypárosítások gördülőelemein pittingképződés is kialakulhat (46. ábra).



46. ábra:  
pittinges felület kerékcsapágypárosítás gördülőelemén



## 3. Légszűrők és olajszűrők

Feladatuk a beszívott levegőben és a kenőolajban lévő mechanikus szennyeződések kiszűrése, s így az abrázió csökkenése.

### 3.1. Légszűrők

A levegőben lévő mechanikus szennyeződések kiszűrésére az alábbi légszűrő megoldások terjedtek el:

- olajnedves szűrő,
- olajtükrös szűrő (elavult),
- papírszűrő,
- ciklonrendszerű szűrő (elavult),
- kombinált szűrő.

Tekintsük át röviden az itt lévő szűrők szűrési mechanizmusát.

#### 3.1.1. Olajnedves szűrő

Az alkalmazott szűrőpatron fém- vagy műanyag szálkúsa szálszerkezetéből tevődik össze, amelyet mindkét oldalon perforált fémlemez vesz körül. A szűrő általában a motorhoz használt olajjal van átitatva.

A beáramló levegő a kúsa szálszerkezet miatt többször irányváltást végez, a mechanikai szennyeződések mozgási energiája csökken, és az olaj a szűrő felületén a szennyeződések megtartja (47. ábra).

##### Karbantartás:

A szűrőt a gyártó által meghatározott kilométerfutás után tisztítani és újra nedvesíteni kell.

#### 3.1.2. Olajtükrös szűrő

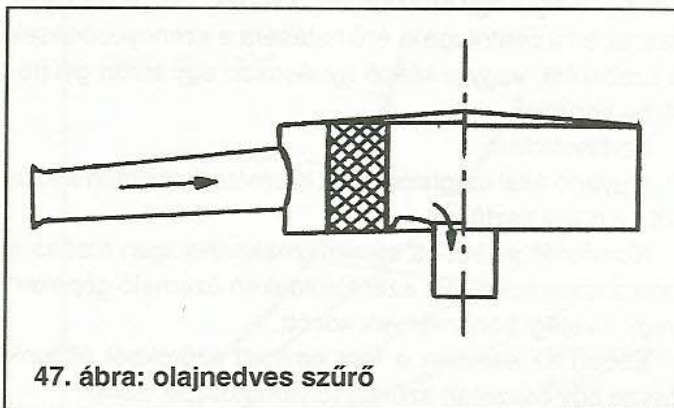
A szűrő elvi vázlata a 48. ábrán látható:

A levegőszűrés két, egymást követő hatásmechanizmuson alapul. A belépő levegő rácsapódik a szűrő alján lévő olaj felszínére, majd hirtelen irányváltást végezve áthalad a levegőáram révén állandóan nedvesített szűrőn, amely hasonló felépítésű, mint azt az olajnedves szűrőnél láttuk. A nagyobb szennyeződések a szűrő alján lévő olaj, míg a kisebbeket az állandóan nedvesített szűrő fogja fel.

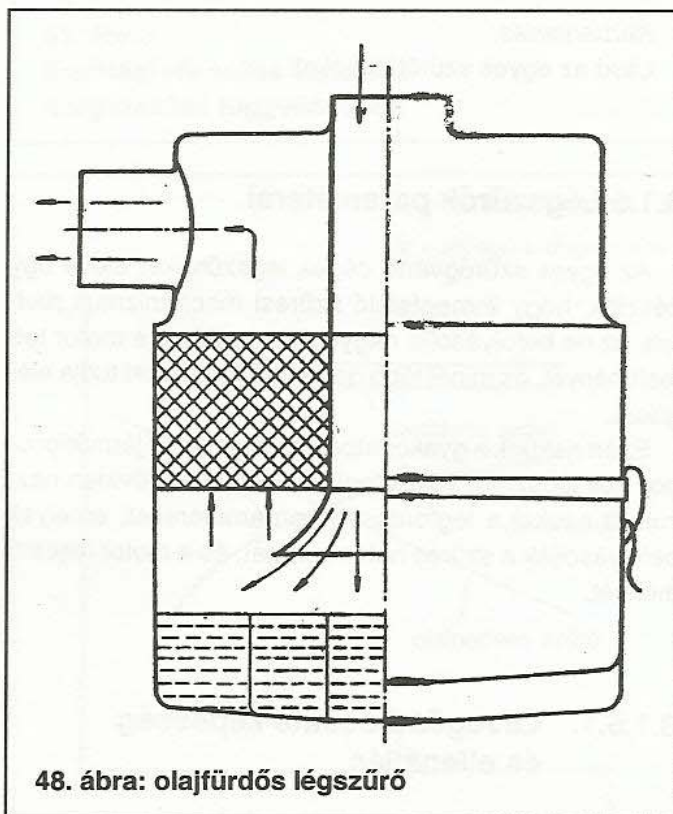
A szűrőt általában a motorhoz használt olajjal töltik fel.

##### Karbantartás:

A gyártó által meghatározott kilométerfutás után tisztítani kell, majd olajjal fel kell tölteni.



47. ábra: olajnedves szűrő



48. ábra: olajfürdős légszűrő

#### 3.1.3. Papírszűrő

A szűrő megfelelően impregnált, és harmonika alakban összehajtogatott papírból áll, amelyet két oldalt perforált fémlemez vesz körül (49. ábra).

##### Karbantartás:

A szűrőt időközönként sűrített levegővel tisztíthatjuk, de a gyártó által meghatározott kilométerfutás után cserélni kell.



### 3.1.4. Ciklonrendszerű és kombinált szűrő

A ciklonszűrő szűrési folyamatának lényege, hogy a belépő levegőt egy terelőtárcsa örvénylő mozgásra kényszeríti, és a centrifugális erő hatására a szennyeződések a szabadba, vagy a kilépő nyílásokon egy külön gyűjtőtérbe kerülnek.

**Karbantartás:**

A gyártó által meghatározott kilométerfutás után a szűrőt meg kell tisztítani.

Kombinált szűrőt ott alkalmaznak, ahol igen magas a porkoncentráció\*. Pl. szántóföldeken üzemelő gépeken vagy sivatagi körülmények között.

Ebben az esetben a fent említett szűrőkből állítunk össze egy összetett szűrési folyamatot (50. ábra).

**Karbantartás:**

Lásd az egyes szűrőtípusokat!

### 3.1.5 Légszűrők paraméterei

Az egyes szűrőgyártó cégek légszűrőiket eleve úgy készítik, hogy a megfelelő szűrési mechanizmus mellett, az ne befolyásolja nagyobb mértékben a motor teljesítményét, és minél több gépjármű igényeit ki tudja elégíteni.

Ezért nekünk a gyakorlatban csak az adott járműtípushoz kell légszűrőt választani. Mindemellett röviden nézzük át azokat a legfontosabb paramétereket, amelyek befolyásolják a szűrés hatásosságát, és a motor teljesítményét.

#### 3.1.5.1. Levegőátbocsátó képesség és ellenállás

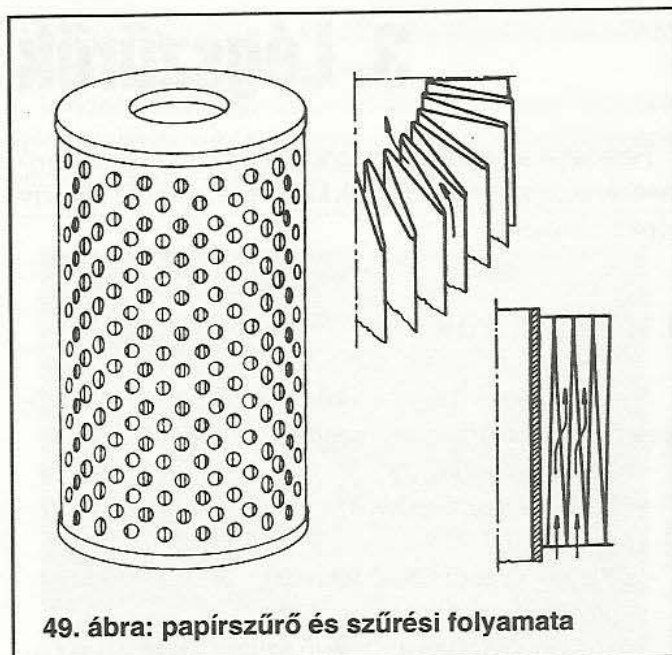
A szűrő *levegőátbocsátó képességén* azt értjük, hogy időegység alatt hány  $m^3$  levegőt képes átengedni. Ez elsősorban a motor feltöltöttségét, s így teljesítményét befolyásolja.

Jele a  $\dot{V}$ , mértékegysége a  $m^3/min$ .

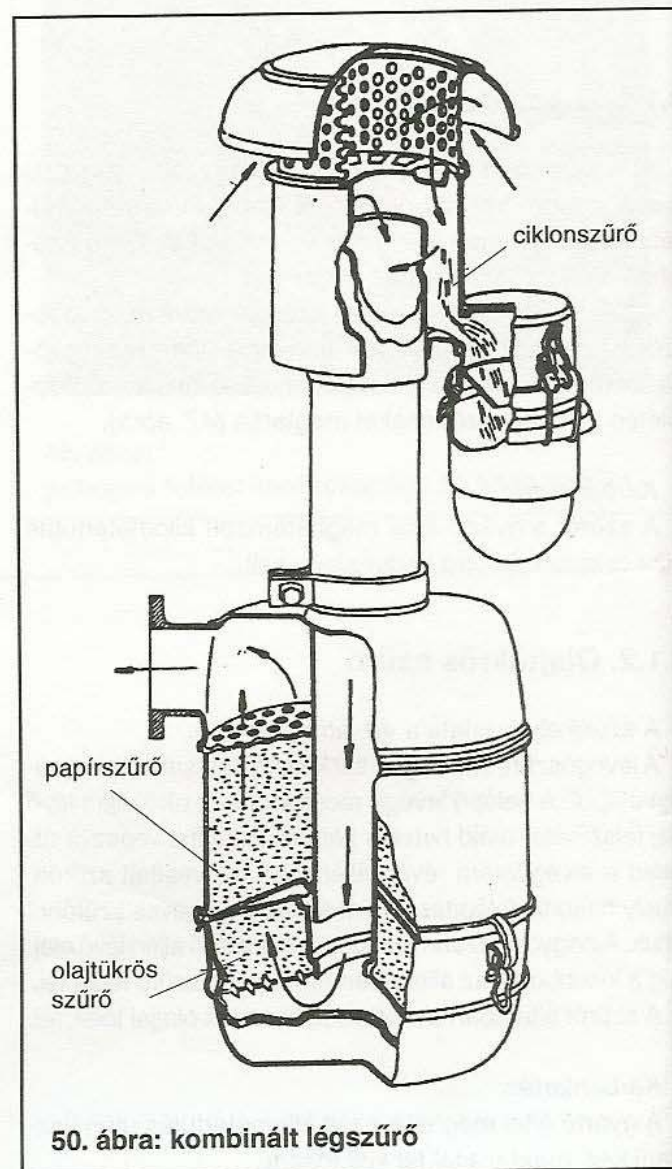
Az előbb említett tulajdonságokkal ellentétben a szűrő ellenállása. Ezt általában nyomáskülönbséggel fejezzük ki. A szűrők áramlási ellenállásának változását a légnyelés függvényében az 51. ábra mutatja.

\**porkoncentráció*

megmutatja, hogy egységnyi levegőmennyiségben hány mg por található



49. ábra: papírszűrő és szűrési folyamata



50. ábra: kombinált légszűrő



A diagramon látható, hogy a légszállítás függvényében az áramlási ellenállások parabolikusan nőnek. Legnagyobb az ellenállása az olajfürdős szűrőnek, mivel szűrési folyamata összetett. A legkisebb ellenállást az olajnedves légszűrő mutatja. Ez azzal magyarázható, hogy a légszállítás növekedésével a szűrő szálszerkezete kevésbé kényszeríti a levegőt irányváltoztatásra.

Névleges térfogatáramnál\*\* a kezdeti nyomásvesztés száraz légszűrőnél 2 kPa-nál, míg nedves, ill. olajos szűrőknél 2,2 kPa-nál nem lehet nagyobb.

### 3.1.5.2. A szűrési hatások

A szűrő hatásfoka alatt azt értjük, hogy a levegőben lévő pormennyiségnek hány százalékát képes kiszűrni.

$$\eta_{sz} = m_{kiszürt} / m_{összes}$$

Ez a tulajdonság az abrazív kopás, és az olaj mechanikai szennyeződéssel történő telítődése szempontjából fontos. Az egyes szűrők hatásfokváltozását a levegőszállítás függvényében az 52. ábra mutatja.

Mint látható, a papírszűrők működnek a legjobb hatásfokkal (99,95%), utána jön az olajfürdős szűrő (99,5%). A ciklonszűrő hatásfoka ennél jóval kisebb (kb. 80%), s ráadásul kis légszállításnál a szűrési hatásfoka igen alacsony. Ezért csak előszűrőként alkalmazták. Olajnedves légszűrőnél a hatásfok kis légszállításnál elérheti a 90%-ot is, de a szállítás emelkedésével ez az érték intenzíven csökken. Ez azzal magyarázható, hogy a szűrő egyre kevésbé tudja a légnyelés emelésével a szennyeződések mozgási energiáját csökkenteni. Ehhez még a növekvő olajkihordás is hozzájárul.

\* névleges térfogatáram

a kiszámolt  $\dot{V}$  segítségével megtalálható az MSZ-0550.4510/4-84 szabványban:

$$\dot{V} = (V_L \cdot \lambda \cdot n) / i$$

n – fordulatszám (1/min)

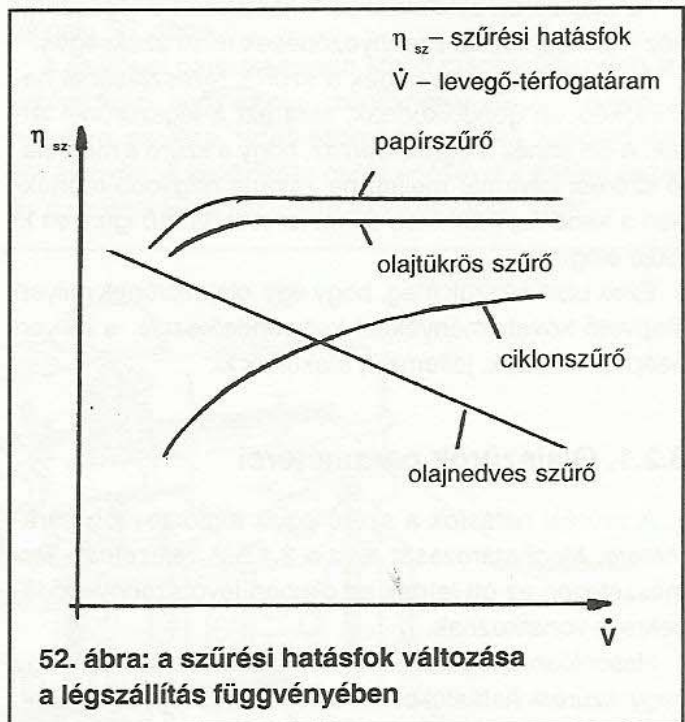
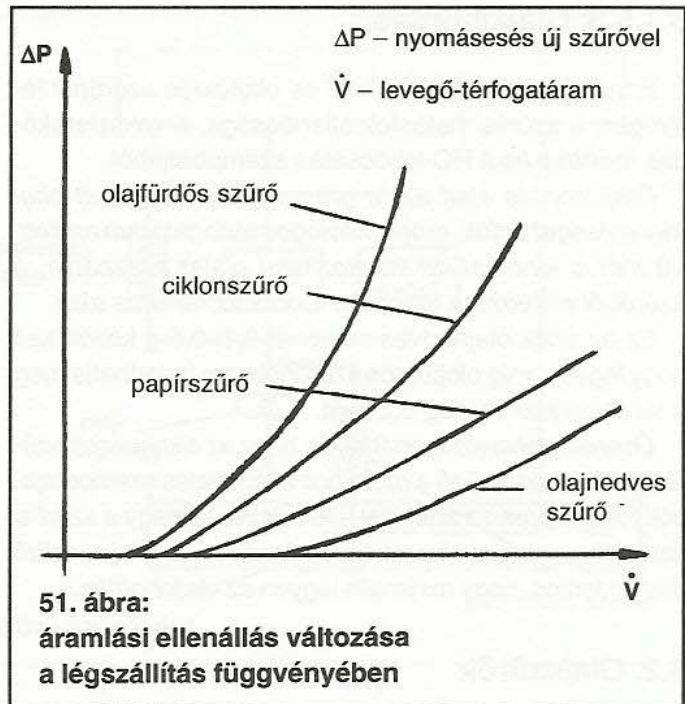
i – ütemek száma (2 ü. motor i = 2)

(4 ü. motor i = 4)

$V_L$  – összlökettérfogat

$\lambda$  – töltésfok (2 ü. motornál: 0,5–0,7)

(nem feltöltött motorok) (4 ü. motornál: 0,7–0,9)



Nem elég azonban az, hogy nagy legyen a szűrési hatásfoka a szűrőnek, tudnunk kell azt is, hogy milyen méretű szennyeződések képes a szűrő a lehető legnagyobb hatásfokkal kiszűrni. A vizsgálatok azt mutatják, hogy a sűrűlő felületek abrazív kopását – az illesztési hézag miatt – a 10 μm és az alatti szennyeződések okozzák (53. ábra).

Ezért különösen fontos, hogy a 10 μm alatti szennyeződések a lehető legnagyobb hatásfokkal próbáljuk kiválasztani a levegőből.



### 3.1.5.3. Olajkihordás

Ennek ismerete olajnedves és olajtükrös szűrőnél lényeges, a szűrési hatások állandósága, a kocszlerakódás mértéke és a HC-kibocsátás szempontjából.

*Olajkihordás alatt azt a grammokban kifejezett olajmennyiséget értjük, amely névleges térfogatáram mellett, 40 mm<sup>2</sup>/s kinematikai viszkozitású olajat használva, a szűrőből eltávozik a vizsgálat 1 órás időtartama alatt.*

Ez az érték olajnedves szűrőnél 0,1–0,5 g között kell hogy legyen, míg olajtükrös szűrőnél nem haladhatja meg a tárolt olajmennyiség 0,2%-át.

Összefoglalva azt mondhatjuk, hogy az alkalmazott szűrőnek illeszkednie kell a motorhoz a légnyelés szempontjából. Kicsi legyen az áramlási ellenállása, és nagy a szűrési hatások a kis porméreték tartományában is. Olajos szűrő esetén fontos, hogy minimális legyen az olajkihordás.

### 3.2. Olajszűrők

Az olajszűrők alkalmazása – hasonlóan a légszűrőkhez – a mechanikai szennyeződések miatt szükséges.

Az olajszűrőgyártó cégek a szűrők fejlesztésénél hasonlóképpen gondolkodnak, mint azt a légszűrőnél láttuk. A cél ennek megfelelően az, hogy a szűrő a megfelelő szűrési folyamat mellett ne zavarja nagyobb mértékben a kenőolaj áramlást, és minél több jármű igényeit ki tudja elégíteni.

Ezek után nézzük meg, hogy egy olajszűrőnek milyen alapvető követelményekkel kell rendelkeznie, s milyen beépítési módok, jellemzők alakultak ki.

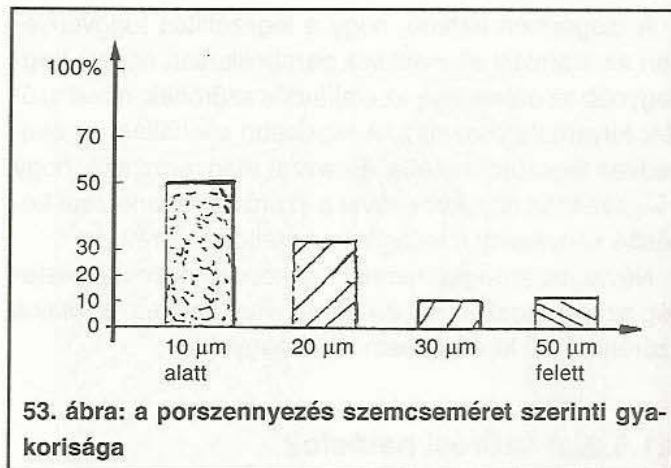
#### 3.2.1. Olajszűrők paraméterei

A szűrési hatások a szűrő egyik legfontosabb paramétere. Meghatározását lásd a 3.1.5.2. fejezetnél. Természetesen az ott leírtak az olajban lévő szennyeződésekre is vonatkoznak.

Hasonlóan a légszűrőknél nemcsak az a fontos, hogy nagy szűrési hatásokot mutassanak az egyes szűrők, hanem az is lényeges, hogy minél kisebb szennyeződések tudjanak a lehető legnagyobb hatásokkal kiszűrni.

Főáramkörbe beépített szűrőknél a kiválasztandó szennyezők méretét a forgattyús tengely csapjainak és csapágyainak illesztési hézaga határozza meg a terjeszkedés ütemében. Ennek megfelelően a kiválasztott szemcseméret 10 µm alattiak.

Szükség van azonban a 2–5 µm szennyeződések kiszűrésére is, mivel ezek annak ellenére, hogy könnyen átjutnak a súrlódó felületek között, nagy mozgási energiájuknál fogva szintén abrazív kopást okoznak. Ezért alkal-



maznak finomszűrőket, amelyeket főáramkörbe vagy mellékáramkörbe egyaránt beépíthetnek.

A szűrési hatások mellett meghatározó a szűrő áramlási ellenállása is, amelynek lehetőség szerint minél alacsonyabbnak kell lennie.

A szűrő ellenállásának növekedésével hidegindításkor – mivel az olaj viszkozitása nagy – és a szűrő eltömődése esetén kell számolni.

Ennek csökkentése érdekében főáramkörű szűrő esetén, valamint olyan mellékáramkörű szűrőnél, ahonnan az olaj nem a karterba, hanem a főcsatornába kerül, szükség van párhuzamosan beépített megkerülőszelepre. Ez akkor nyit, ha a szűrőnél a nyomáskülönbség egy adott értéket elér.

#### 3.2.2. Finomszűrők elhelyezése az olajkörbe

- A finomszűrőket kétféle módon alkalmazhatjuk:
- mellékáramkörű szűrőként,
  - főáramkörű szűrőként.

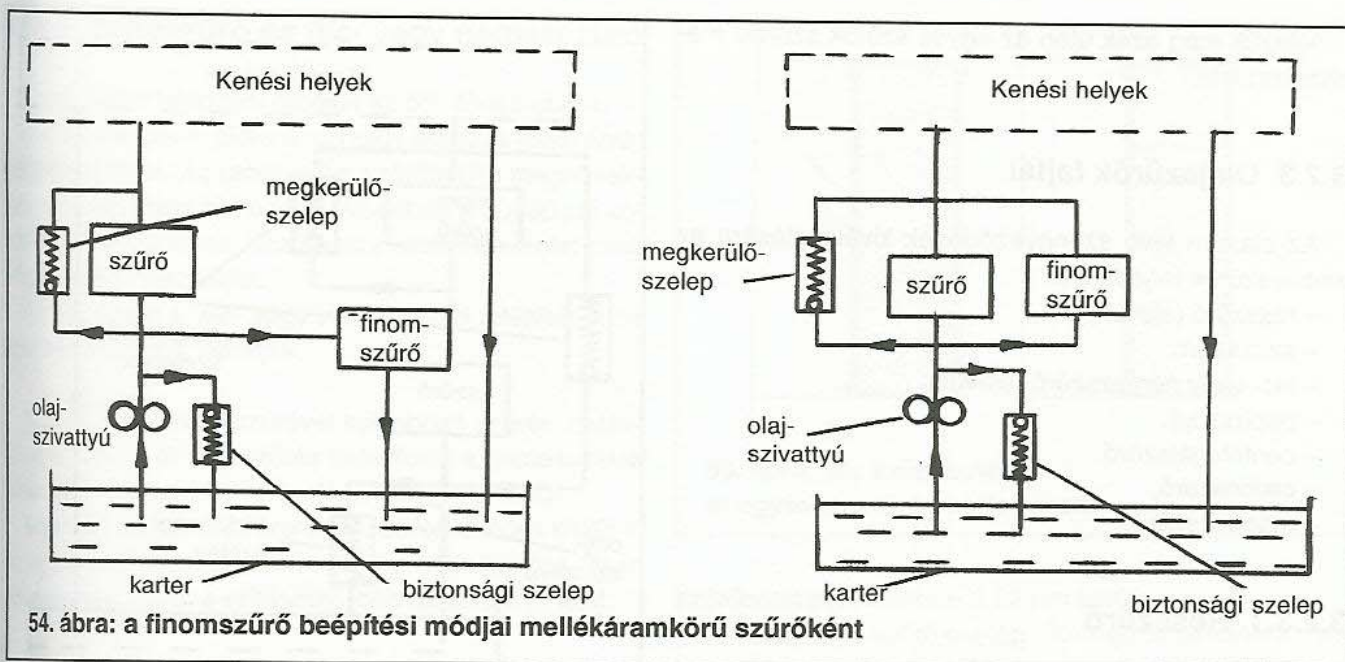
A finomszűrőket ma már csak főáramkörű szűrőként alkalmazzák. Haszonjárműveknél a nagyobb futásteljesítmény és az olaj védelme érdekében mellékáramkörbe elhelyezhetnek egy még finomabb szűrőt. A mellékáramkörű szűrők elhelyezését mutatja az 54. ábra.

Az ilyen olajkörre jellemző, hogy a szűrőkön átfolyó olaj mennyisége az áramlási ellenállások arányában oszlik meg. Az 54/a ábrán a finomszűrő a karterba, míg az 54/b ábrán az olajfőcsatornába juttatja a kenőolajat. Az előző megoldásnál a mellékáramkörű szűrőhöz nem kell megkerülőszelep, mivel a szűrő eltömődése nem befolyásolja a kenési helyekre jutó olaj mennyiségét.

Az ilyen olajkörre jellemző, hogy viszonylag nagy szűrési hatásokkal dolgozik a kis szennyeződések tartományában is, de hosszú idő múlva szűri ki azokat.

A finomszűrőt elhelyezhetjük főáramkörbe is, mint azt az 55. ábra mutatja.





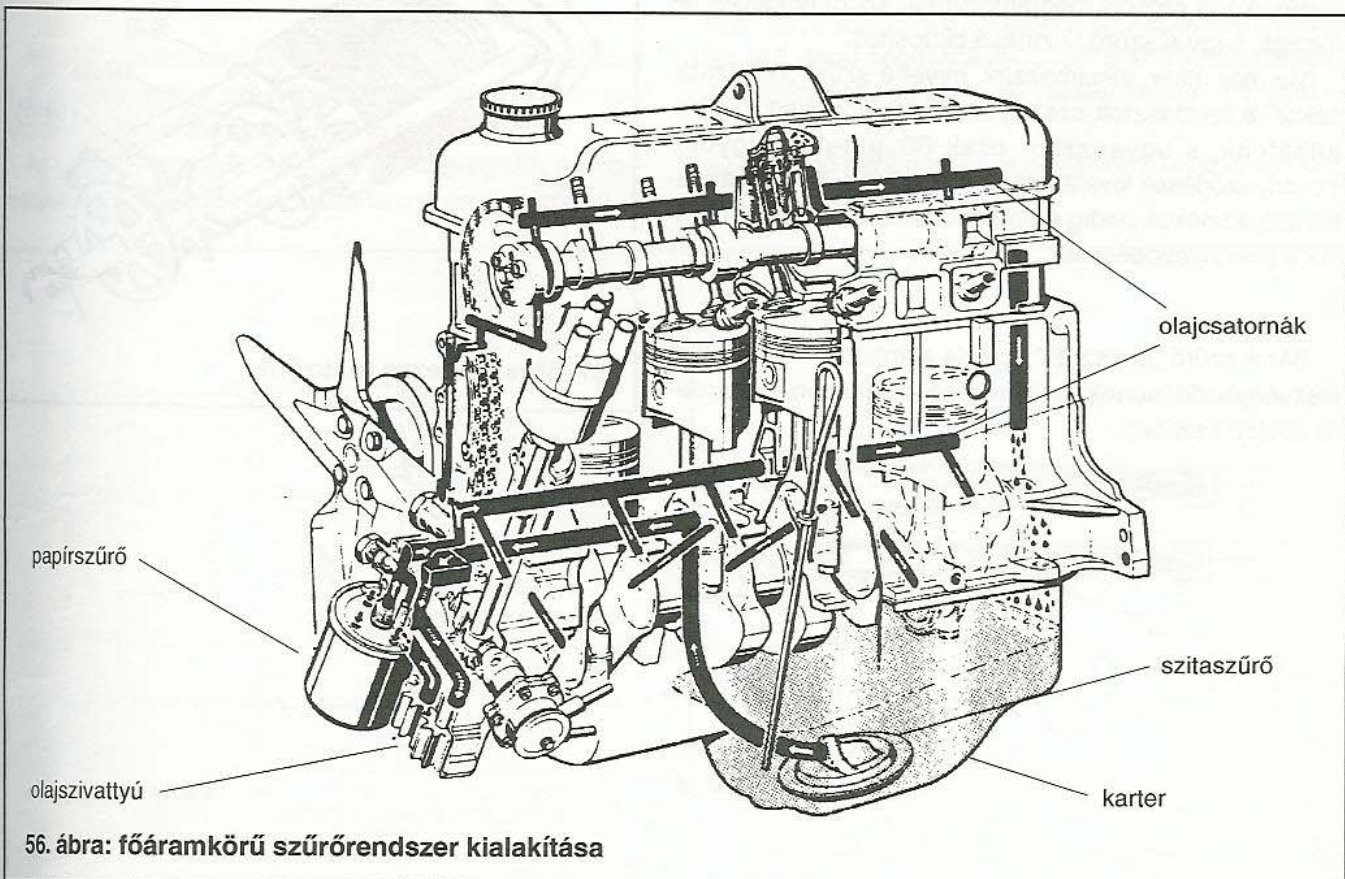
Az ilyen beépítési módra jellemző, hogy a szennyeződések igen rövid idő alatt kiválasztódnak az olajból, de mivel a kör ellenállása megnő, így szűrési hatásfoka a kisméretű szennyeződések tekintetében kisebb, mint az előző.

Ugyanakkor tagadhatatlan, hogy a finomszűrő élettartama az előszűrő miatt megnő.

Ezt a fajta kialakítást alkalmazzák leggyakrabban (elő-

szűrőként szita-, míg finomszűrőként papírszűrőt használnak; 56. ábra).

A szűrővel párhuzamosan kötött megkerülőszelep lehetővé teszi, hogy az olaj szűrés nélkül kerüljön a kenési helyekre, amely a szűrő eltömődésekor és hidegindításkor előnyös. A viszkozitás csökkenésével a szelep bezár és a szűrési folyamat egyre hatékonyabbá válik.





Nézzük meg ezek után az egyes szűrők szűrési mechanizmusát.

### 3.2.3. Olajszűrők fajtái

Az olajban lévő szennyeződések kiválasztására az alábbi szűrők terjedtek el:

- résszűrő (elavult),
- szítaszűrő,
- filc- vagy nemezszűrő (elavult),
- papírszűrő,
- centrifugálszűrő,
- ciklonszűrő,
- mágnesszűrő.

#### 3.2.3.1. Résszűrő

A korlátlan élettartamú szűrők közé tartozik. Felépítésére jellemző, hogy tengelyre feltekerített huzalból vagy lemezekből áll (57. ábra).

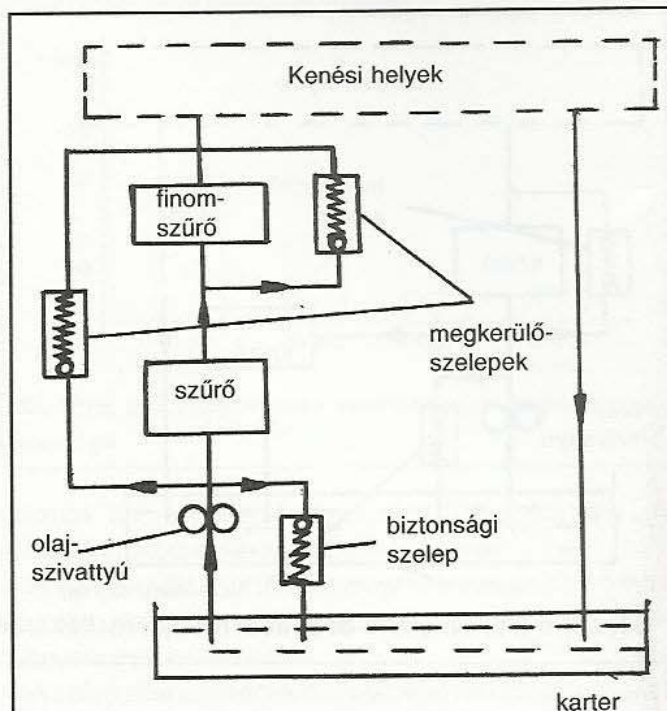
A kiválasztott szennyeződés méretét a huzal menetei vagy a lemezek közötti rések határozzák meg.

A szűrő mellett párhuzamosan elhelyezkedő fésű például a tengelykapcsoló kiemelésakor vagy a kézfék behúzásakor a racsnis megtámasztású szűrő tengelyét elfordítja, s így a szűrő tisztítása biztosított.

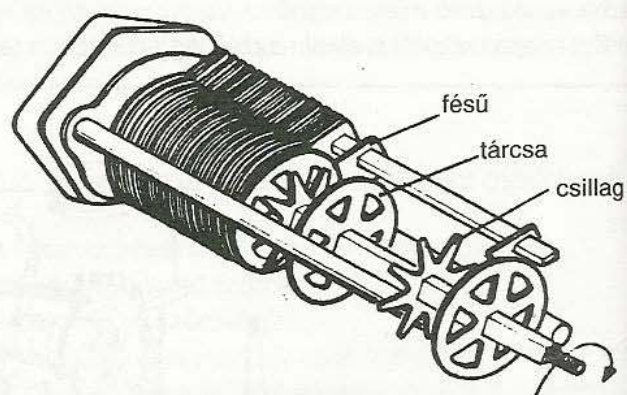
Ma már ritkán alkalmazzák, mivel a szűrő „öntisztításakor” a leválasztott szennyeződések könnyen továbbjuthatnak, s ugyanakkor csak 80  $\mu\text{m}$ -nél nagyobb szennyeződések kiválasztására alkalmas. Az olajban található adalékok pedig ennél finomabb eloszlásban tartják a szennyeződéseket.

#### Karbantartás:

Bár a szűrő „öntisztító”, mégis ajánlatos – a friss olaj elszenyeződésének csökkentése érdekében – olajcserére esetén tisztítani.



55. ábra: finomszűrő elhelyezése főáramkörű szűrőként



57. ábra: lemezes résszűrő



### 3.2.3.2. Szitaszűrő és filc- vagy nemezszűrő

A szitaszűrő felépítési módjait az 58. ábra mutatja.

A szűrő hengeres (58/a ábra) vagy lemezes (58/b ábra) kialakítású lehet. Az utóbbinál a szűrőfelület megnövekszik, de a tisztítása nehezebb. Általában a 30–80 µm közötti szennyeződések kiszűrésére alkalmas, ezért csak előszűrőként használják.

Az 59. ábrán a filc- vagy nemezszűrő felépítését és szűrési folyamatát láthatjuk.

A „b” ábrán látható szűrővel különböző szűrési hatásfokot el tudunk érni. A szűrés hatásfokát a nemezszálak elhelyezkedése, térbeli eloszlása határozza meg.

Minimum 50 µm körüli szennyeződések képesek kiszűrni, ezért szintén előszűrőként használják. Viszonylag ritkán alkalmazzák, mivel a szitaszűrő jobb hatásfokot mutat.

#### Karbantartás:

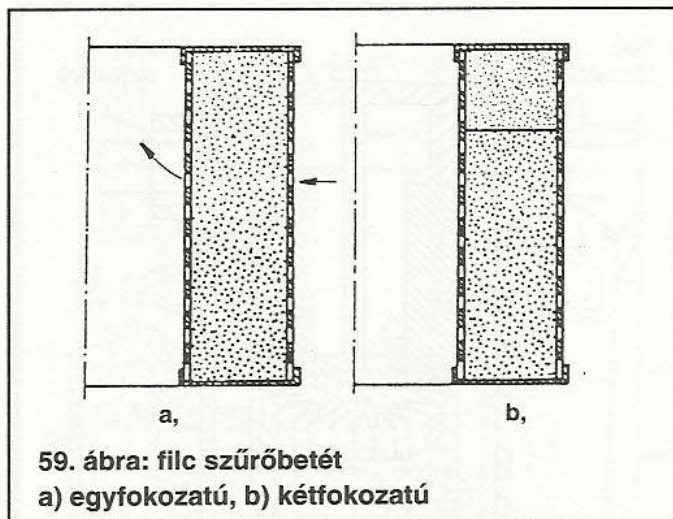
Olajcsere esetén ajánlatos a szitaszűrőt tisztítani, míg a nemezszűrőt cserélni.

### 3.2.3.3. Papírszűrő

A szűrők különböző hatásfokkal és kialakítással készülnek (60. ábra).

Az „a” ábrán látható szűrő haszongépjárműveknél, míg a „b” ábrán látható a személygépkocsi kategóriában terjedt el. A szűrőt a forgattyús házhoz rögzítik.

Az alkalmazott papír megfelelően impregnált, és harmonika vagy tekerceselt formában van jelen a szűrőben. A



59. ábra: filc szűrőbetét  
a) egyfokozatú, b) kétfokozatú

szűrőbetét pórusmérete 0,02 µm körüli.

A főáramkörű szűrő esetén alkalmazott betétnél a nyomáskülönbség 1 bar-nál kisebb, mivel ezen értéken kezd nyitni a biztonsági szelep.

A „c” ábrán látható szűrőnél az olaj a karterba vagy az olajfőcsatornába jut, ezért nincs biztonsági szelep.

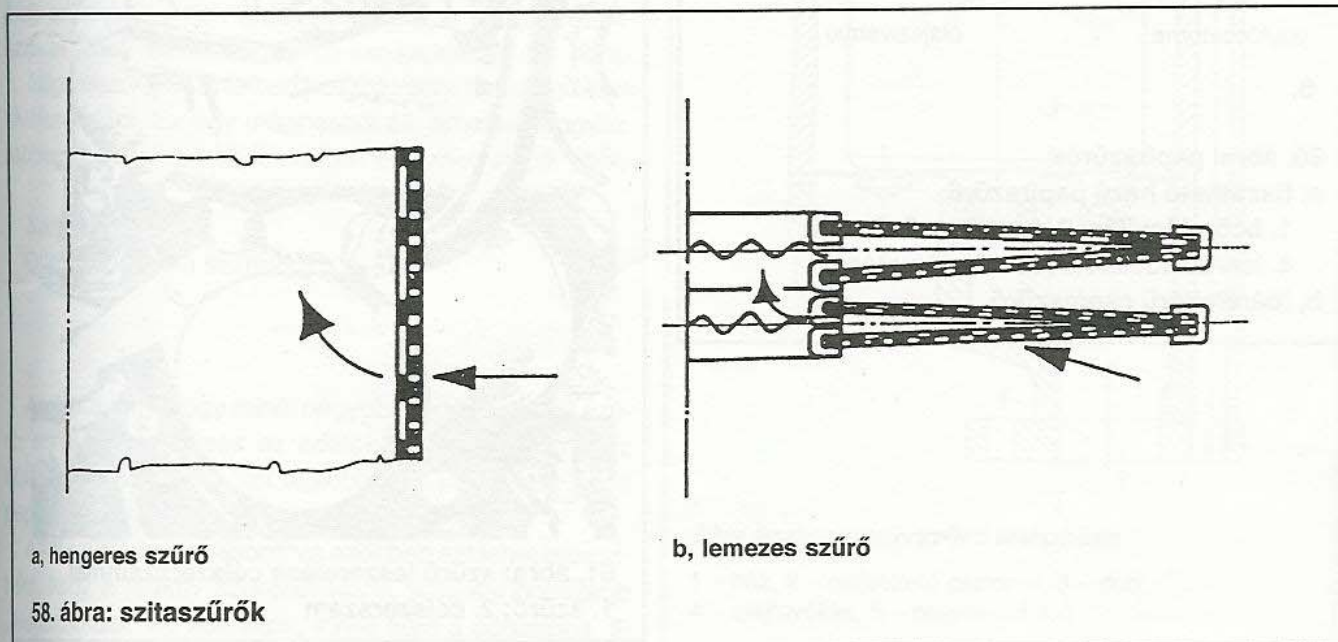
#### Karbantartás:

Az „a” ábrán látható szűrőnél a 4-es csavarral a szűrő időszakos tisztítását tudjuk elérni, de olajcsere esetén – ugyanúgy, mint a „b” és „c” szűrőnél – a szűrőbetétet cserélni kell.

A „b” és „c” szűrőnél a forgattyúházzal speciális célszerszám (61. ábra) segítségével tudjuk a szűrőt eltávolítani.

A forgattyúházon a szűrő felfekvőfelületét tisztítsuk meg.

Az új szűrő tömítőgyűrűjét olajjal kenjük be, majd kézzel erősítsük fel.

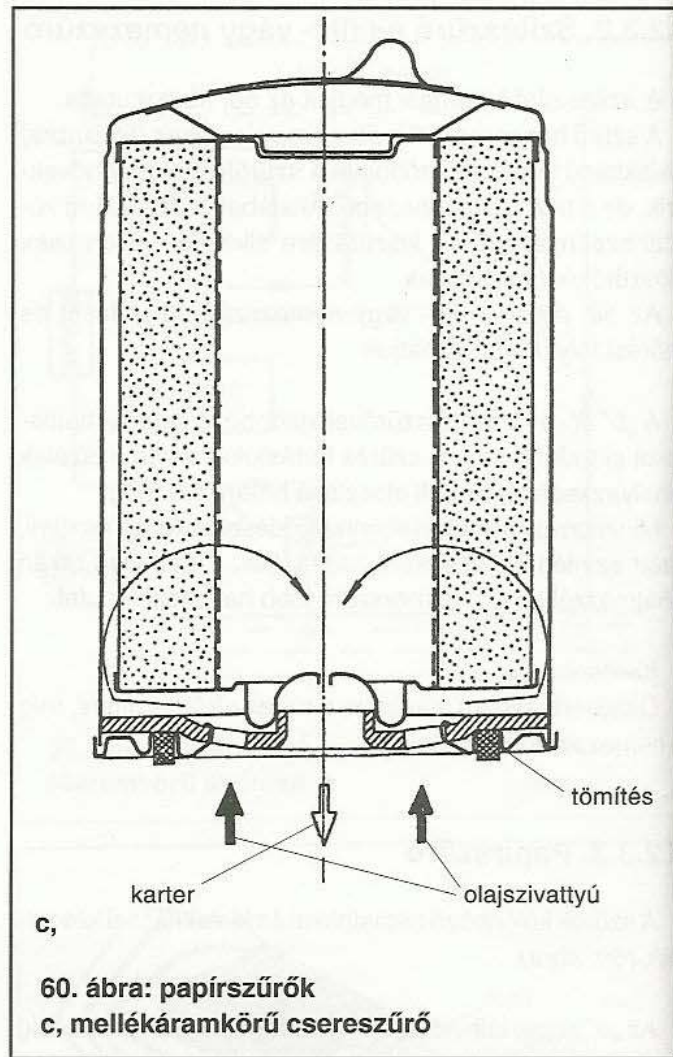
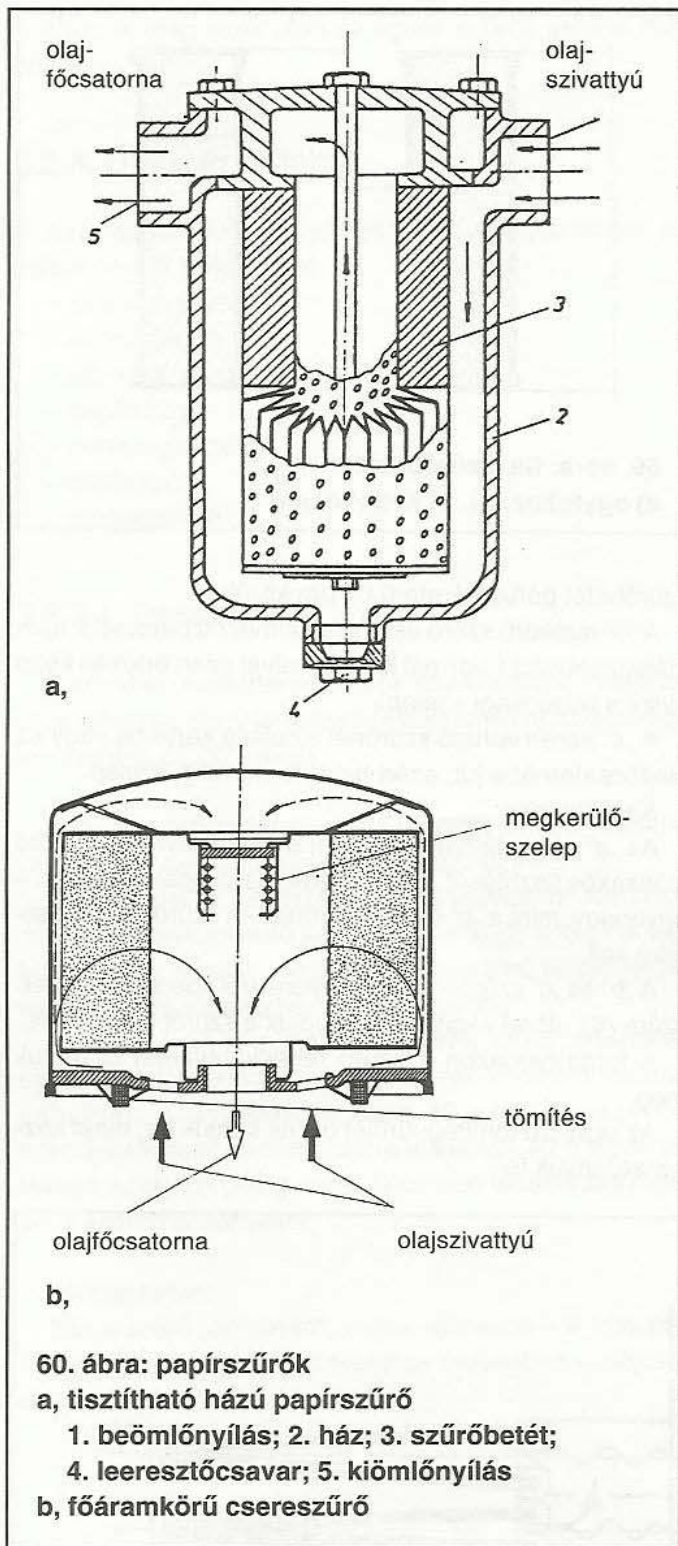


a, hengeres szűrő

b, lemezes szűrő

58. ábra: szitaszűrők







### 3.2.3.4. Centrifugálszűrő

Az alkalmazott centrifugálszűrők lehetnek mechanikus vagy reaktív szűrők.

A *mechanikus szűrőket* a főáramkörbe helyezik, a papírszűrő kiegészítőjeként (62. ábra).

Az 1 olajfőcsatornából a kenőolaj a 2 forgattyús tengely csapja mellett bekerül a 3 lyukas rögzítőcsavarral a tengelyhez rögzített 4 olajszűrő tárcsához, amely a centrifugális erő révén a szennyeződésekét kiválasztja. A szűrt olaj a forgattyús tengely furatán keresztül kerül a súrlódó felületekhez.

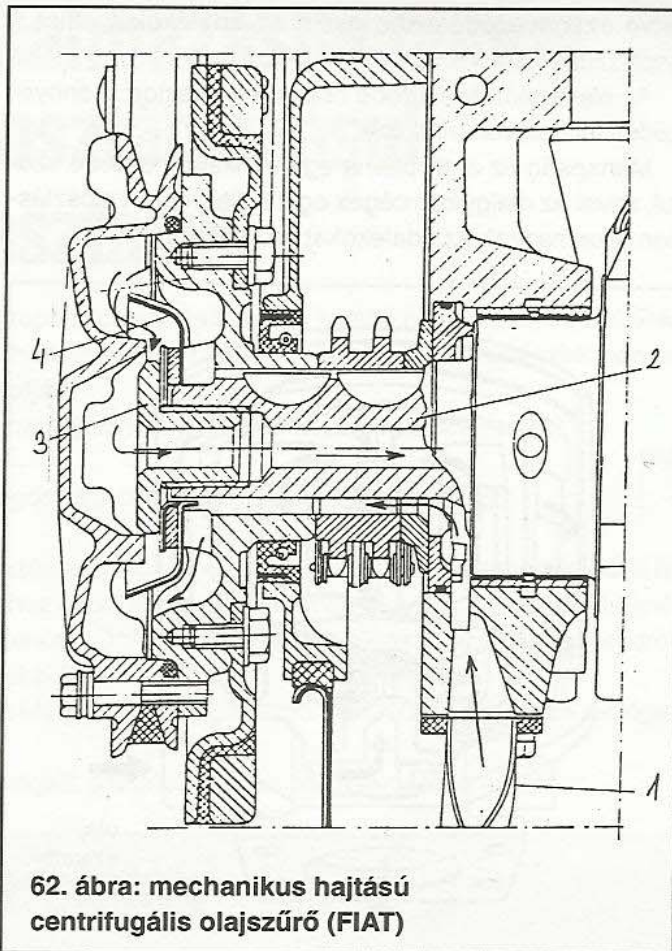
Az alacsony szűrési hatások miatt alkalmazzák egyre ritkábban. Ennek oka a motor „alacsony” fordulatszám-tartománya, és hogy a hatások a fordulatszám-változás révén ingadozik.

Sokkal nagyobb szűrési hatásokot mutatnak a *reaktív szűrők* (63. ábra).

Lényegük, hogy a fúvókákon kiáramló olaj reakcióereje hozza forgásba a dobot, amely az olajnyomás és a viszkozitás függvényében 4000–10000 1/min fordulatot is elérhet. Az így kialakult erőter alkalmas akár a 2 µm-es szennyeződések kiválasztására is. A szűrőt csak mellékáramkörbe kapcsolhatjuk, mivel az olajnak szabad kifolyást kell biztosítani a karter felé (54/a ábra).

*Karbantartás:*

Olajcsere esetén tisztítani kell a szűrőt. Tisztítás során vigyázzunk a fúvókákra, nehogy eltömődjenek.



62. ábra: mechanikus hajtású centrifugális olajszűrő (FIAT)

### 3.2.3.5. Ciklonszűrő és mágnesszűrő

A *ciklonszűrők* elvével már megismertedtünk a légszűrőknél. Elég ritkán alkalmazzák ezeket a szűrőket, s a jobb szűrési hatások érdekében reaktív szűrővel egészítik ki, amely mellékáramkörbe van kapcsolva (64. ábra).

*Mágnesszűrőt* a karterban használnak a fémkopodékok kiválasztására. Ez egy mágnesből áll, amelyet leggyakrabban az olajleeresztő csavarba helyeznek el (65. ábra).

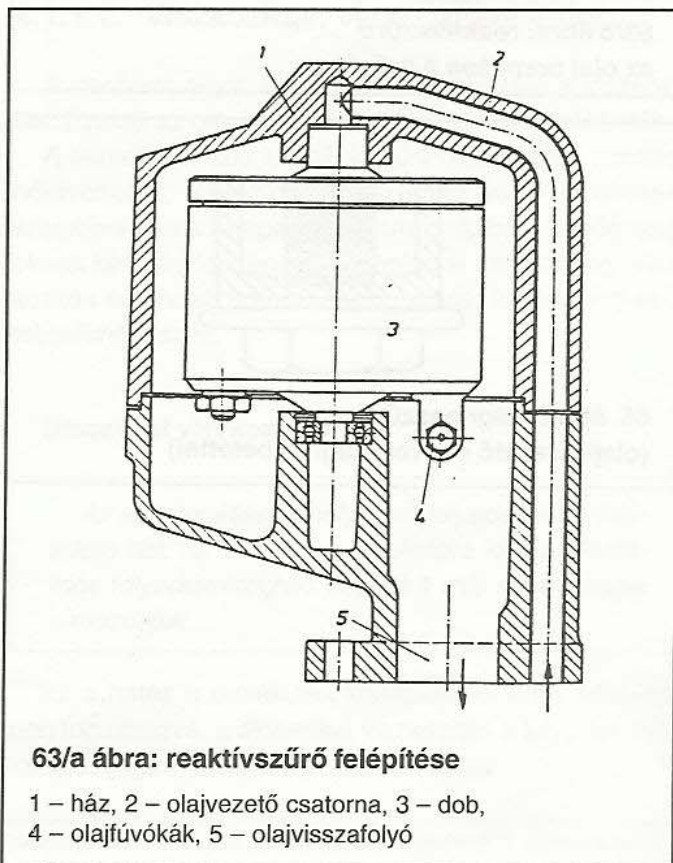
*Karbantartás:*

Olajcsere esetén tisztítás.

\* \* \*

Általános tény, hogy minél nagyobb hatásfokú egy szűrő, annál jobban képes az adalékokat kiválasztani. Ez különösen érvényes a két legjobb hatásfokú szűrőre, a papír- és a reaktív szűrőre.

A két szűrőt összehasonlítva azonban azt lehet tapasztalni, hogy a reaktív szűrőnél közel 50%-kal hosszabb „élettartamúak” az adalékok, mivel nem a pórusaiba, il-



63/a ábra: reaktív szűrő felépítése

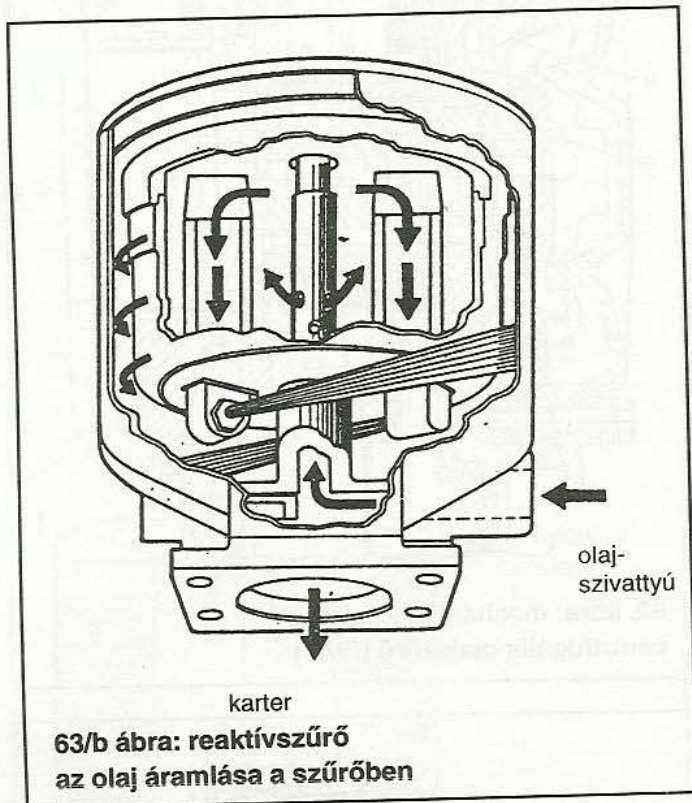
1 – ház, 2 – olajvezető csatorna, 3 – dob, 4 – olajfúvókák, 5 – olajvisszafolyó



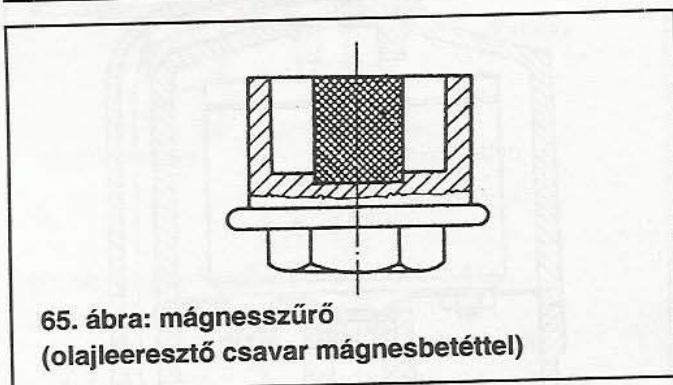
letve szennyeződésekbe gyűjti az adalékokat, mint a papírszűrő.

Az olaj a reaktív szűrőbe csak a kiválasztott szennyeződés felületével érintkezik.

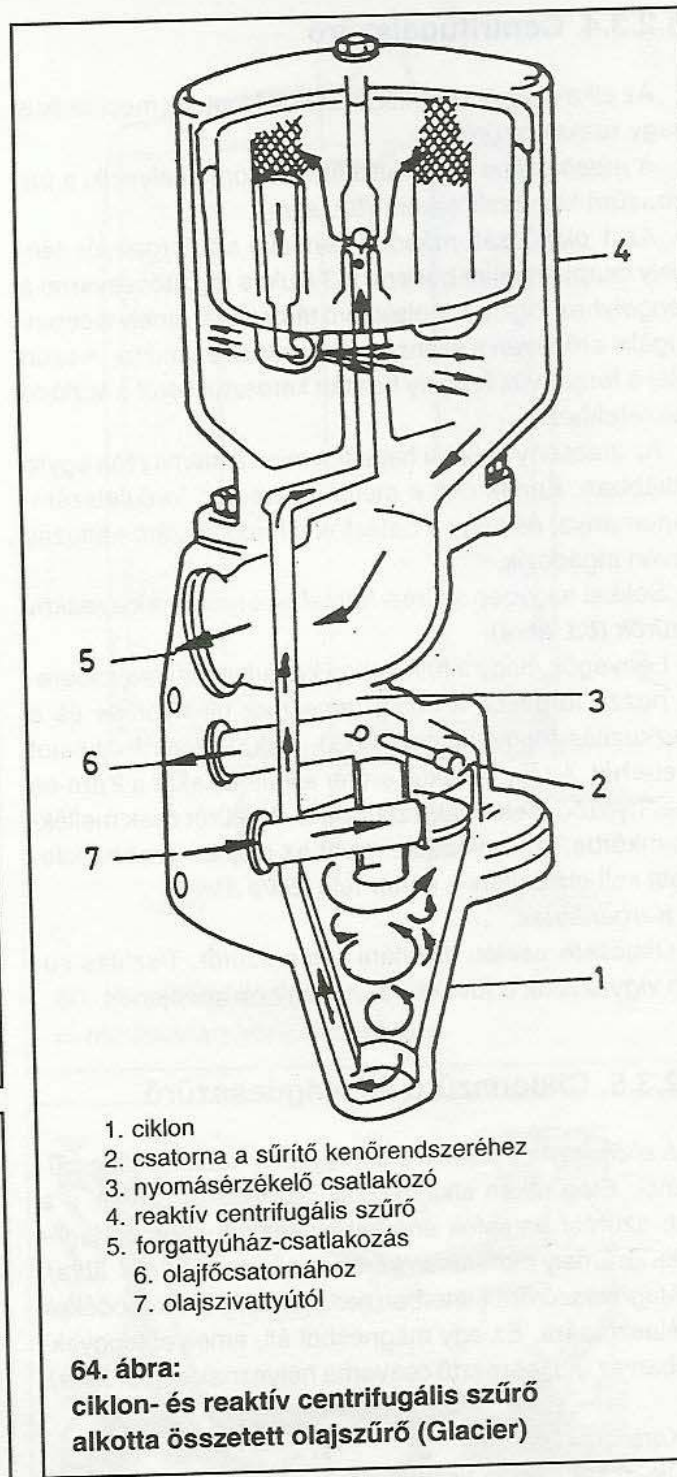
Manapság ez a probléma egyre inkább háttérbe szorul, mivel az olajgyártó cégek egyre „finomabb” eloszlásban alkalmazzák az adalékokat az olajban.



**63/b ábra: reaktív szűrő az olaj áramlása a szűrőben**



**65. ábra: mágnesszűrő (olajleeresztő csavar mágnesbetéttel)**



1. ciklon
2. csatorna a sűrítő kenőrendszeréhez
3. nyomásérzékelő csatlakozó
4. reaktív centrifugális szűrő
5. forgattyúház-csatlakozás
6. olajfőcsatornához
7. olajszivattyútól

**64. ábra: ciklon- és reaktív centrifugális szűrő alkotta összetett olajsűrő (Glacier)**



## 4. Kenőanyagok alkalmazástechnikai tulajdonságai, osztályozásuk\* és kiválasztásuk

Az előzőekben áttekintettük a motorok és a hajtóművek kopási folyamatait, annak kiváltó okait, valamint a szűrés kopásra gyakorolt hatását. Összefoglalva az ott szerzett ismereteket megállapíthatjuk, hogy **az alkatrészek kopásból eredő elhasználódását az alábbi tényezők befolyásolják:**

- gyártástechnológia (megfelelő minőségű konstrukció, anyagminőség, felületi kezelés és hőkezelés),
- javítástechnológia (szakszerű és tiszta szerelés),
- karbantartás (időben elvégzett olaj, olajsűrű- és levegősűrű-csere, olajfogyasztás-vizsgálat),
- megfelelő minőségű kenőanyag.

Mivel a könyv a kenőanyagok kiválasztásával és alkalmazástechnikai kérdésekkel foglalkozik, nem vállalhatja fel a gyártás- és javítástechnológiai problémák elemzését. Ahhoz azonban, hogy tisztában legyünk a megfelelő kenőanyag kiválasztásával, az alkalmazott jelölésekkel és a kenőanyagnak az alkatrész elhasználódására gyakorolt hatásával, ismernünk kell a kenőanyagok alkalmazástechnikai jellemzőit.

Felhasználói oldalról nézve a kenőanyagoknak alapvetően két fő tulajdonsága van: a **VISZKOZITÁS**, illetve reológiai tulajdonság, és a **TELJESÍTMÉNYSZINT**.

Vizsgáljuk meg ezek után a kenőanyagok ezen tulajdonságait, osztályozásukat és gyakorlati szerepüket.

### 4.1. Motorolajok

#### 4.1.1. A motorolajok feladatai, tulajdonságai, adalékai

A 2.1. fejezetben megismertük a motorkopás folyamatát, üzemi viszonyait. Ebből adódóan a motorolajokkal szemben a következő követelményeket támasztjuk:

- kopás és súrlódás csökkentése,
- felületek tisztítása, lerakódásgátlás,
- korrózióvédelem,
- jó tömítőhatás,
- súrlódó felületek megfelelő hűtése,
- összeférhetőség a tömítőanyagokkal.

Ahhoz, hogy egy motorolaj ezeket a követelményeket magas szinten teljesíteni tudja, adalékokat kell alkalmaznunk, amelyek a következők lehetnek:

- |                           |                                     |
|---------------------------|-------------------------------------|
| - viszkozitásmódosítók,   | reológiai tulajdonságok javítása    |
| - folyáspontcsökkentők,   |                                     |
| - oxidációgátlók,         | teljesítmény-tulajdonságok javítása |
| - detergens-diszpergálók, |                                     |
| - korróziógátlók,         |                                     |
| - kopásgátlók,            |                                     |
| - habzástgátlók.          |                                     |

#### 4.1.1.1. Viszkózitás, viszkozitási index

A kenőolaj egyik legfontosabb jellemzője a viszkozitás. Ezalatt az olaj belső súrlódásának mértékét értjük.

A felületek között kialakuló súrlódás, kopás, tömítés, hőelvezetés, teljesítményvesztés és a terheléssel szembeni ellenállóképesség szempontjából a kenőanyagoknak két tulajdonsága van: reológiai tulajdonság (viszkózitás és annak hőmérsékletfüggése, folyáspont) és a teljesítményszint.

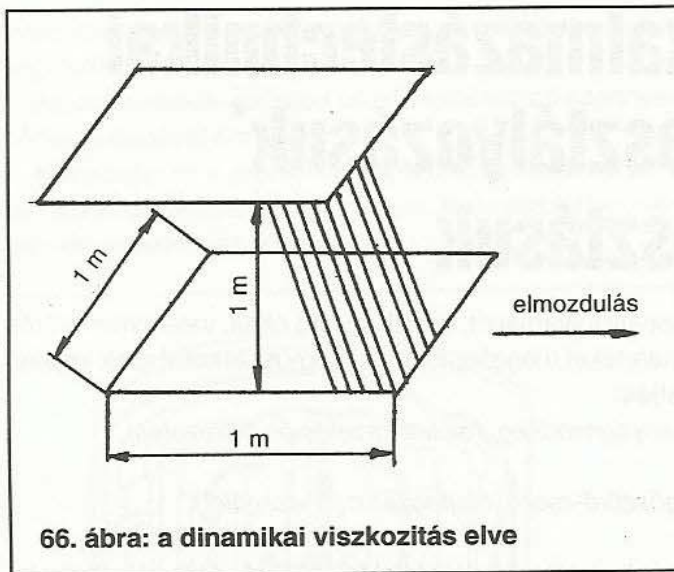
#### Dinamikai viszkozitás:

*Az az ellenállás, amely 1 m<sup>2</sup> folyadékréteg felületére hat, ha a tőle 1 m távolságra lévő párhuzamos folyadékréteghez képest 1 m/s sebességgel elmozdítjuk.*

Ez a hatás a molekulák kohéziójából ered. Másnéven fogalmazva, a dinamikai viszkozitás a folyadék nyúlóképességére jellemző szám (66. ábra).

\*osztályozás – a kenőanyagok alkalmazástechnikai értékei szerint.





**Jele:**  $\eta$  (éta)  
**Mértékegysége:** Pas (pascalsecundum)  
 A gyakorlatban azonban szívesen használják a centipoise-t (cP) is:

$$1 \text{ cP} = 1 \text{ mPas} = 10^{-3} \text{ Pas}$$

**Kinematikai viszkozitás:**

A kinematikai viszkozitást megkapjuk, ha a dinamikai viszkozitást osztjuk a folyadék azonos hőmérsékletén mért sűrűségével:

$$\nu = \eta / \rho$$

**Jele:**  $\nu$  (nű)  
**Mértékegysége:**  $\text{m}^2/\text{s}$   
 A gyakorlatban alkalmazzák a centistoke-t (cSt) is:

$$1 \text{ cSt} = 1 \text{ mm}^2/\text{s} = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$$

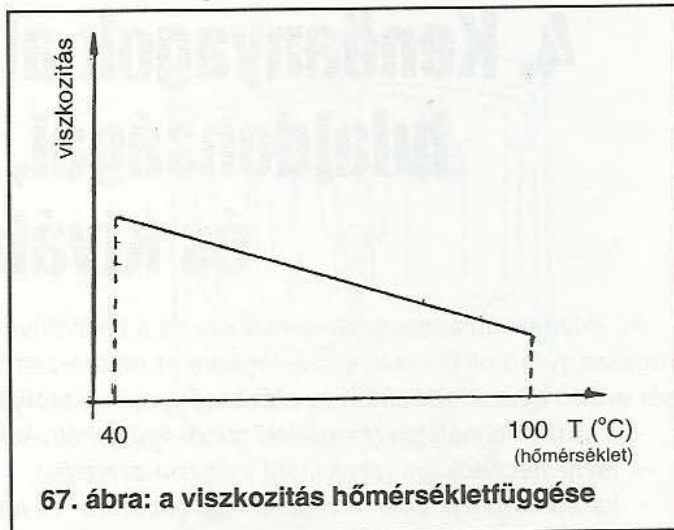
A kinematikai viszkozitás az időegység alatt elmozdult folyadékréteg nagyságát fejezi ki, s így a kenőolaj folyóságára jellemző szám.

**Hőmérsékletfüggés:**

A hőmérséklet-növekedés hatására a viszkozitás csökken. Hőközléskor ugyanis a molekulák kohéziója kisebb lesz, s így a folyadék hígabbá válik. Ez különösen fontos az olajok kiválasztásánál, mivel a túl viszkózus olaj hidegindítási problémákat okoz, míg a túl híg a kopást növeli meg (67. ábra).

**Viszkozitási index**

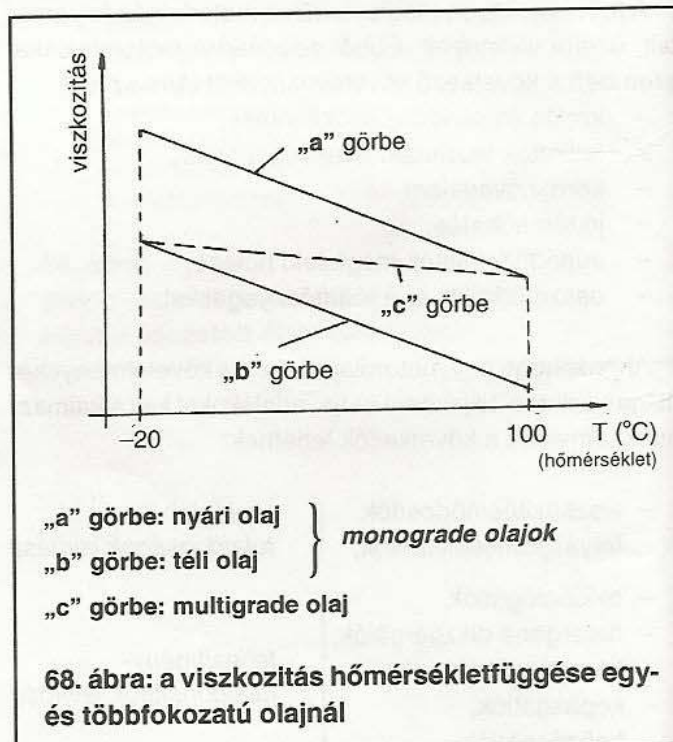
Azt a számot, amely megmutatja az olaj viszkozitásának hőmérsékletfüggését, viszkozitási indexnek (jele: VI)



nevezzük. Meghatározásakor a vizsgálandó olaj viszkozitását hasonlítják két etalon olaj viszkozitásához. Minél magasabb ez a szám, annál kisebb az olaj viszkozitásának hőmérsékletfüggése.

A motorolajok viszkozitásával szemben alapkövetelmény, hogy hidegindításkor alacsony, míg nyári körülmények között – a kopás csökkentése érdekében – nagy legyen ez az érték.

Ennek megfelelően monograde (egyfokozatú) olajoknál, ha egy téli olajat nézünk alacsony, míg nyári olajnál magas viszkozitási értékeket mérhetünk (68. ábra). A hazai időjárási viszonyokat és a motor üzemi viszonyait figyelembe véve a  $-20^\circ\text{C}$ -on és a  $100^\circ\text{C}$ -on mért viszkozitási értékek a mértékadók.





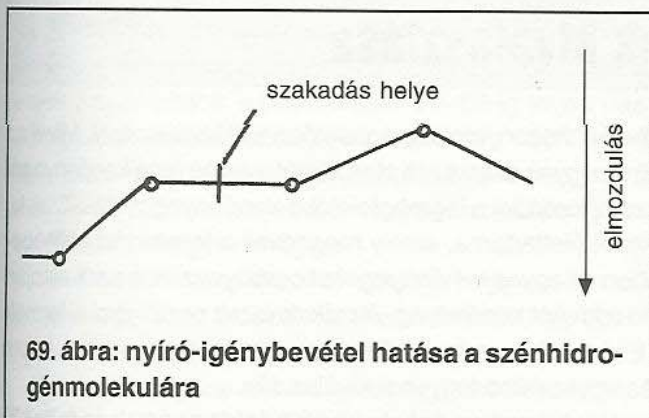
Ezekre az olajokra jellemző, hogy használatuk egy adott évszakhoz kötött.

Multigrade (többfokozatú) olajoknál a viszkozitásmódosítók hatására hőmérséklet-változás esetén a viszkozitás kisebb mértékben változik (VI nő). Ezek az olajok alacsony hőmérsékleten viszonylag alacsony, míg magas hőmérsékleten viszonylag magas viszkozitási értékeket mutatnak (68. ábra. „c” görbe), s így használatuk nem egy évszakhoz kötött.

### Nyírásstabilitás:

Azokat a folyadékokat, amelyeknél a viszkozitás csak a hőmérséklet függvényében változik, newtoni folyadékoknak nevezzük. A kenőolajok nagy része viszont anomális folyadék, amely annyit jelent, hogy a viszkozitás a hőmérséklet mellett a nyíró-igénybevétel függvényében is változik.

A súrlódó felületek között lévő kenőolaj-molekulák az elmozdulás során nyíró-igénybevételt szenvednek, s a hosszú szénhidrogén-molekulákból rövid szénhidrogénláncok jönnek létre. Így a kenőolaj tulajdonsága megváltozik, s viszkozitása csökken (69. ábra).



### 4.1.1.2. Folyáspontcsökkentők

Folyáspont alatt azt a hőmérsékletet értjük, amelyen az olajszivattyú még a kenési helyekre képes szállítani a kenőolajat. Ezt a hőmérsékletet más néven szivattyúzhatósági határhőmérsékletnek nevezzük, s meghatározó szerepe van az olaj felhasználhatósága és a kopás szempontjából zord időjárási viszonyok esetén.

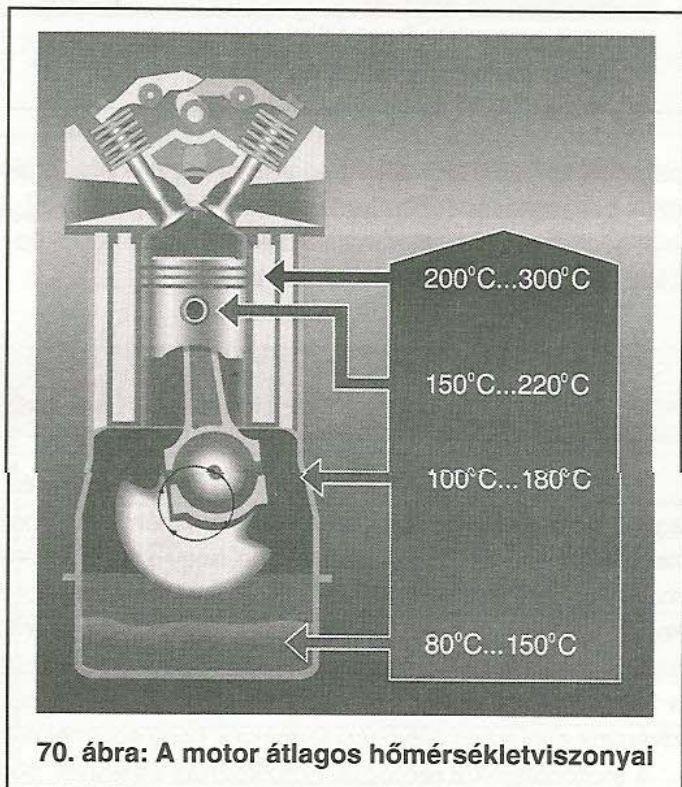
Megfelelő adalékolással elérhető, hogy az olaj minél alacsonyabb hőmérsékleten szivattyúzható maradjon, s így a kenési helyekre kerüljön.

### 4.1.1.3. Oxidációgátlók

Az oxidáció a kenőolaj egyik legfontosabb teljesítménytulajdonsága. Az olaj oxidációjával általában 125 °C fő-

lött intenzíven kell számolni, s ennek végterméke a koks. Ez igyekszik a legmelegebb helyen, a szelepeken, az égéstérben, a dugattyútetőn és a gyűrűhornyokban lerakódni. Ez rontja a motor tömítettségét (a dugattyúgyűrűk megszorulnak a hornyokban), elősegíti az abrazív kopást, rontja a dugattyú hűtését és lehetővé teszi – magas fordulaton benzinmotoroknál – a kopogásos égés kialakulását, mivel a koks rossz hővezető.

A motor átlagos hőmérsékletviszonyai azonban ennél a fent említett értéknél sokkal magasabbak (70. ábra), s így szükség van olyan adalékokra, amelyek növelik az olaj oxidációs stabilitását.



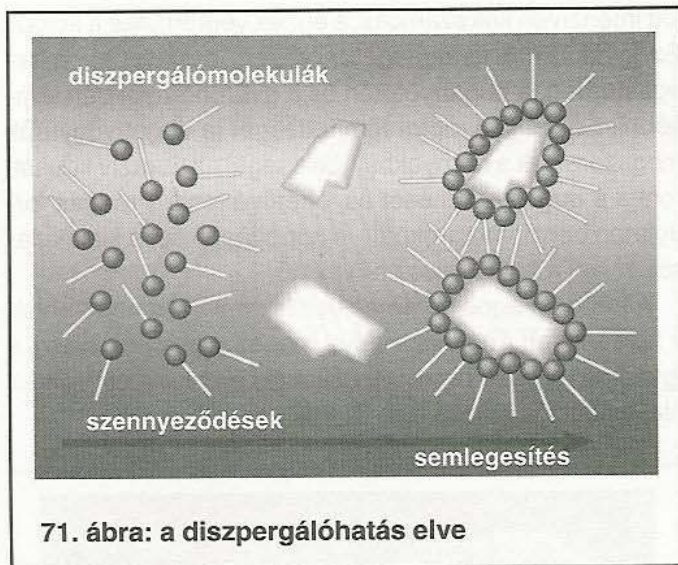
Azoknál a motoroknál, ahol magas hőmérsékletviszonyok vannak (pl. dízelmotorok, feltöltött motorok), vagy a felső kompressziógyűrűt a jobb hűtés érdekében magasabban helyezik el, az olaj oxidációs tulajdonsága különös jelentőséggel bír.

### 4.1.1.4. Detergens-diszpergálók

Feladatuk, hogy a karterban, a szelepfedélben és bármely alacsony hőmérsékletű helyen megakadályozzák a szennyeződések összeállását és a savasiszap-képződést. A felületek tisztán tartása mellett ezáltal csökkentik a korróziót.

Hatásmechanizmusuk lényege, hogy felületükön megkötik és semlegesítik a szennyeződések, azokkal disz-





71. ábra: a dizszpergálóhatás elve

perziót vagy emulziót alkotnak, s így megakadályozzák azok összeállását és lerakódását a felületre (71. ábra).

Elsősorban benzinmotoroknál találkozhatunk iszapképződéssel, a kisebb hőmérsékletek miatt.

### 4.1.1.5. Korróziógátlók, kopásgátlók és habzásgátlók

Az oxidációgátló adalékok kifejthetnek *korróziógátló* hatást. A valóságban így többfunkciós adalékról beszélhetünk.

Ezek hatása azon alapul, hogy a fém felületével érintkezve azon védőfilmet képeznek, s így csökkentik a súrlódó felületek aktiválhatóságát.

A megfelelő és tartós kenőolajfilm kialakításában nagy szerepe van a *kopásgátló* adaléknak, mivel a nagy terhelésű helyeken felületaktív elemei révén határfilm kialakulását teszi lehetővé.

A *habzásgátlók* csökkentik az olaj habosodását, így szintén szerepet játszanak a kenőolajfilm kialakulásában a kopás csökkentésében, a korrózió és az iszapképződés mérséklésében.

Hatásuk azon alapul, hogy az olaj felületi feszültségét csökkentik azáltal, hogy felszívják a vizet. Ugyanis a víztartalom növekedésével nő az olaj habosodási hajlama.

## 4.1.2. Motorolajok kiválasztása

Az alkalmazandó kenőanyagot mindig a motor üzemi és terhelési viszonyainak megfelelően kell kiválasztani. Mivel a egyes motorok, hajtóművek üzemelési körülményei eltérhetnek, az egyes szerkezeti elemeknél más és más kenőanyagot kell alkalmazni. Ezért különösen fontos, hogy az üzemeltetés szempontjából a legmegfelelőbb kenőanyagot válasszuk ki, mert ellenkező esetben csökken az alkatrészek és a gépszerkezet élettartama, amely megnöveli a fenntartási költségeket, és a termelés kiesést. A kiválasztás megkönnyítése érdekében az egyes kenőanyagokat osztályozzák, s ezek alapján az üzemi és a terhelési viszonyoknak megfelelően kiválasztható a kívánt kenőanyag. Az alkalmazott osztályozási formák a felhasználó számára azonban nem mindig egyértelműek. Ezért ebben a fejezetben egy átfogó és egyszerű képet kívánunk adni az osztályozási formákról, hogy egyértelműbb és egyszerűbb legyen a kiválasztás.

**A motorolajokat reológiai (viszkózitás és annak hőmérsékletfüggése, folyáspont) tulajdonságuk és teljesítményszintjük alapján osztályozzuk.**

### 4.1.2.1. 4 ütemű motorok olajainak viszkózitásfokozat alapján történő osztályozása

A folyási tulajdonságok ismerete fontos a motorolajoknál, mert ez befolyásolja a teljesítményvesztést, a motor hidegindítását, valamint a kopás mértékét és a tömítést.

Ennek megfelelően a motorolajok folyási (viszkózitási) tulajdonságok alapján történő osztályozását, a viszkózitási jellemzők osztályba sorolását az **Amerikai Autómérnökök Egyesülete (Society of Automotive Engineers, rövidítve SAE)** dolgozta ki először.

1987. júniusától az SAE J 300-as szabvány van életben, amelynek táblázatos kivonatát a 72. ábra mutatja.

Hidegindításkor az a legjobb, ha az olaj viszkózitása alacsony. Ez azért előnyös, mivel csökkennek a veszte-

ségek, könnyebb a szivattyúzhatóság és kisebb a kopás, mert gyorsabban áramlik a kenőolaj a súrlódó felületekhez. Azokat az olajokat, amelyek ezeket a követelményeket teljesítik, téli olajoknak nevezzük és „W” (angol winter, azaz tél szó rövidítése) betűvel jelöljük. Ezek olajok besorolása 0W–25W-ig terjed.

A 72. ábrán leolvashatjuk ezen olajok adott hőfokon mért dinamikai viszkózitását (mPas, ill. cP-ban), a szivattyúzhatósági határhőmérsékletet, valamint tájékoztató jelleggel a 100 °C-on mért minimális kinematikai viszkózitást (mm<sup>2</sup>/s).

Minél jobban haladunk a 0W-től a 25W olaj felé, magasabb hőmérsékleten egyre nagyobb viszkózitással kell számolni, azaz az olaj kevésbé szivattyúzható.

A téli olajok viszkózitása a hőmérsékletnövekedés hatására – mivel amúgy is alacsony télen a viszkózitásuk



## Alkalmazás, osztályozás és kiválasztás

SAE viszkozitási osztály	Viszkozitás mPas		Szivattyúzáthatósági határhőmérséklet	Viszkozitás 100 °C-on, mm <sup>2</sup> /s		Viszkozitás 150 °C-on, min. mm <sup>2</sup> /s
	max.	°C-on	°C, max.	min.	max.	
0W	3250	-30	-35	3.8		
5W	3500	-25	-30	3.8		
10W	3500	-20	-25	4.1		
15W	3500	-15	-20	5.6		
20W	4500	-10	-15	5.6		
25W	6000	-5	-10	9.3		
20				5.6	9.3	
30				9.3	12.5	2.9
40				12.5	16.3	2.9*; 3.7**
50				16.3	21.9	3.7
60				21.9	26.1	-

\* 0W-40, 5W-40, 10W-40    \*\* 15W-40, 20W-40, 25W-40, 40

**72. ábra: a SAE viszkozitási osztályozás motorolajok esetén**

annyira lecsökken, hogy az olaj egyszerűen kifolyik a súrlódó felületek közül. Ezáltal nő a kopás. Ezért ezek az olajok nyáron nem alkalmazhatók, s így létre kellett hozni olyan kenőolajokat, amelyek nyáron megfelelő kenőhatással rendelkeznek, azaz nagy a viszkozitásuk. Ezek az olajok a nyári olajok, s besorolásuk 20–60-ig terjed (lásd 72. ábrát). A táblázat ezeknél az olajoknál a 100 °C-on és 150 °C-on mért kinematikai viszkozitástartományt adja meg, mivel ezek az olajok télen nem használhatók, mert viszkozitásuk nagyon magas.

Az előbb elmondottakból következik, hogy ezek az olajok csak egy adott időszakban használhatók, így ezeket egyfokozatú (monograde) olajoknak hívjuk.

Felmerült az igény olyan olajok után, amelyeknek használata nem egy adott időszakhoz kötött, hanem egész évben használható. Ez az igény anyagi szempontjából is előnyösebb.

Ezeket a kenőolajokat többfokozatú (multigrade) olajoknak hívjuk, s manapság ezek a legelterjedtebbek. Jellemzőjükre jellemző, hogy egy téli és egy nyári besorolási szinttel rendelkeznek. Például a 15W-40-es olaj télen 15W téli, míg nyáron a 40-es nyári olajnak megfelelő viszkozitási értékkel rendelkezik (a 72. ábra felhasználásával a 15W olaj viszkozitása – 15 °C-on 3500 mPas, míg a 40-es nyári olaj viszkozitása 12,5–16,3 mm<sup>2</sup>/s közötti). Így ezeknek az olajoknak magas a viszkozitási indexe, azaz a viszkozitás kevésbé változik a hőfokváltozásra (lásd 68. ábra).

Az alkalmazott olaj kiválasztásánál fontos, hogy mindig a gyártó által előírt SAE besorolású olajat használjuk. Ettől eltérni nem szabad, mert ez növeli a teljesítményvesztést és a kopást.

Kivételek persze vannak. A legfontosabb, hogy az al-

kalmazott olaj viszkozitási paramétereivel tisztában legyünk. Ezt segíti a 72. ábra.

Előfordulhat, hogy télen a hőmérséklet nagyon lecsökken. Ilyenkor érdemesebb a kopás és a veszteségek csökkentése, valamint a jobb hidegindítás érdekében kisebb viszkozitásszintű olajat használni. Például a 15W-40-es olaj –20 °C-ig szivattyúzható. Ennél hidegebb körülmények között azonban érdemesebb 10W-es téli viszkozitásszintű olajat használni, mivel ezeknek szivattyúzáthatósági határhőmérsékletük alacsonyabb, és viszkozitásuk is kisebb (lásd 72. ábra).

Nyáron előfordulhat, hogy a hőmérséklet nagyon megnövekszik – főleg, ha az ember déli országokba utazik –, s ilyenkor a viszkozitás csökkenését kiküszöbölendő ajánlatosabb nagyobb nyári viszkozitásszintű olajat használni. Például a 15W-40-es olaj 40 °C-ig használható (1. táblázat).

SAE-fokozat	Hőmérséklet-tartomány (°C)
10W	-25...0
20W	-15...10
30	-5...35
40	10...40
10W-40	-25...40
10W-60	-25...50
15W-40	-20...40
20W-50	-20...50

**1. táblázat: olajok felhasználhatósági hőmérsékletei**

Efőlötti hőmérsékletértékek esetén azonban ajánlatos 50-es nyári viszkozitásszintű olajat használni, mivel hőmérséklettűrésük és viszkozitásuk nagyobb.

Kopott motornál a tömítettség viszonylagos helyreállítása érdekében a gyárilag előírt SAE besorolás helyett ajánlatos nagyobb viszkozitásszintű olajat alkalmazni. Multigrade olajnál ez mind a nyári és mind a téli viszkozitásszintre érvényes. Például kopott motor esetén a gyárilag előírt 15W-40-es helyett ajánlatosabb a nagyobb viszkozitásszintű 20W-50-es olajat használni.

Természetesen a viszkozitási szint megválasztásakor nem szabad figyelmen kívül hagyni a gyár által előírt teljesítményszintet sem.



#### 4.1.2.2. 4 ütemű motorok olajainak teljesítményszint alapján történő osztályozása (nemzetközi osztályozás)

A SAE szerinti besorolás, mint láttuk, elsősorban a motorolajok szivattyúzhatóságát, tömítőhatását és viszkozitását határozza meg.

Ez azonban nem elégséges, mivel tudnunk kell azt is, hogy a motor működéséből adódó terhelésviszonyokat az olaj milyen mértékben képes elviselni. Ezeket a jellemzőket teljesítmény-tulajdonságoknak hívjuk, adalékolással javítjuk és fékpadon vizsgáljuk.

A motorolajok első teljesítményszint szerinti osztályozását az **Amerikai Olajipari Intézet (American Petroleum Institute – API)** dolgozta ki. Ez a fajta besorolási forma az eltérő terhelési és hőmérsékleti viszonyok miatt megkülönböztet benzinmotorokhoz és dízelmotorokhoz használható olajokat. Például dízelmotoroknál a nagyobb hőmérséklet-viszonyok miatt elsősorban az oxidációval kell számolni, míg benzinmotoroknál a kisebb hőmérséklet miatt könnyebben kiala-

kulhat savas iszap. A benzinmotorokhoz használható olajokat „S”-sel jelölik (az angol service szó rövidítése, jelentése szervizek, benzinkutak részére), míg a mellette lévő betű a teljesítményszintet jelöli. Ez a besorolási forma megkülönböztet SA, SB, SC, SD, SE, SF, SG, SH és SJ teljesítményszintet. Minél jobban haladunk az SA-tól az SJ teljesítményszint felé, annál nagyobb az olaj terheléssel és a hőmérséklettel szembeni ellenállósága. Jelen pillanatban az SE-től SJ-ig terjedő besorolási forma van életben, amely annyit jelent, hogy az SE-nél alacsonyabb teljesítményszintek végleg túlhaladottnak minősültek, s így azok már nem adhatók ki (2. táblázat).

A dízelmotorokhoz használható olajokat „C”-vel jelölik (az angol commercial szó rövidítése, jelentése teherszállító járművekhez), míg a mellette lévő betű a teljesítményszintet fejezi ki. Ennek megfelelően megkülönböztetünk CA, CB, CC, CD, CD-II, CF, CE, CF-2, CF-4 és CG-4-es teljesítményszintű olajokat. Minél jobban haladunk a CG-4 besorolási szint felé, annál inkább nő az olaj teljesítményszintje. Jelenleg a CC-től CG-4-ig terjedő besorolási forma van érvényben, így a CC-től alacsonyabb teljesítmény-

Teljesítményszint szerinti betűjel	Üzemeltetési körülmény, felhasználási terület
SE	1972–80. között gyártott Otto-motorokhoz, ahol a motorkonstruktőrök szigorú követelményeket írtak elő a kenőolajjal szemben. Ezen motorolaj védelmet kell, hogy biztosítson a motor erősen igénybe vett részein, elsősorban oxidációgátló és korróziógátló hatásúnak kell lennie, valamint a magas hőmérsékletű lerakódást megakadályozó tulajdonsággal kell rendelkeznie. Az SE teljesítményszintű motorolaj használható az SD, illetve ennél alacsonyabb kategóriájú motorolajokat igénylő helyeken is.
SF	1980-tól gyártott Otto-motorokhoz, ahol a gépgyártók ezen teljesítményszintű motorolajukat írják elő. A kenőolajnak növelt oxidáció- és kopásgátló követelményeket, valamint a motorlerakódás, rozsdaképződés és korrózió ellen védelmet kell biztosítania. Az ezen teljesítményszintű termékek megfelelőek mindazon kenési helyekre, ahol a gépkönyv API SF vagy ennél alacsonyabb teljesítményszintet ír elő.
SG	Az 1989-től szerkesztett Otto-motoros személygépkocsik és kisteherautók üzemeltetéséhez ajánlott. Az előző teljesítményszintű osztályokhoz viszonyítva fokozottabban gátolja a motorlerakódások kialakulását, az olaj oxidációját és a motoralkatrészek kopását. Ólommentes benzin vagy PB-gáz üzem esetén ez a teljesítményszint védelmet jelent a motor számára a speciális üzemanyag agresszív égéstermékeivel szemben is, mindazon kenési helyeken alkalmazható, ahol API SG, SG/CC, SF, SF/CD, SE vagy ennél alacsonyabb teljesítményszintű olajok használatát írják elő.
SH	A motorolajok SH teljesítményszintjét 1993-ban hagyták jóvá, s 1994-től került alkalmazásra. Használata elsősorban a benzinüzemű jelenlegi és korábbi fejlesztésű személygépkocsikban, kisáruszállítóknál, kisteherautókban szükséges, ahol a járműgyártó ezt ajánlja a szerviz előírásaiban. Az SG teljesítményszintnél felsorolt összes helyen alkalmazható. A motorolaj-fejlesztésben ez a kategória biztosítja az API SG teljesítményszint követelményeit meghaladó előírásokat, és szándékozik helyettesíteni azt a lerakódás-, olajoxidáció-, kopás-, rozsdá-, korróziógátlás területén. Az API SH teljesítményszint magában foglal egy különleges minőségbiztosítási rendszert, mely az SG teljesítményszintnél szigorúbban garantálja a kenőanyag tulajdonságait. A vizsgált paraméterekben, ill. vizsgálati módszerekben lényeges eltérés nincs az SG és SH teljesítményszintek között.

2. táblázat: az API besorolás benzinmotorokhoz használható olajok esetén

Az „S” jelű sorozatba tartozó motorolajok üzemeltetési körülményei és felhasználási területei. Az SA, SB, SC kategóriák részletes ismertetésétől azok elavultsága, így csekély gyakorlati jelentősége miatt eltekinttünk.



## Alkalmazás, osztályozás és kiválasztás

szintek túlhaladottnak minősültek, s így már nem adhatók ki (3. táblázat).

Manapság ritkán találkozhatunk olyan olajjal, amely csak benzin- vagy csak dízelmotorhoz használható. Például egy SG/CD teljesítményszintű olaj biztosítani tudja benzinoldalon az SG, míg dízeloldalon a CD besorolás követelményeit. Így teljesítményszintjüket nézve az olajok szintén lehetnek egy- vagy többfokozatúak. Elsősorban haszná járműveknél találkozhatunk egyfokozatú olajokkal. Az SH

teljesítményszintet 1993 júliusában vezették be, s mind- ezt az indokolta, hogy az API által létrehozott besorolási formák nem voltak egyértelműek, s így az egyes olajgyártó és forgalmazó cégek viszonylag szabadon értelmezhet- ték az egyes besorolási normákat, vagy addig ismétel- hettek egy adott vizsgálatot, amíg az olaj el nem nyerte a „teljesítette” meghatározást. Vagyis az olaj besorolási normái elsősorban az olajgyártó és -forgalmazó cégek etikus magatartásán múlott. A bevezetésre került SH tel-

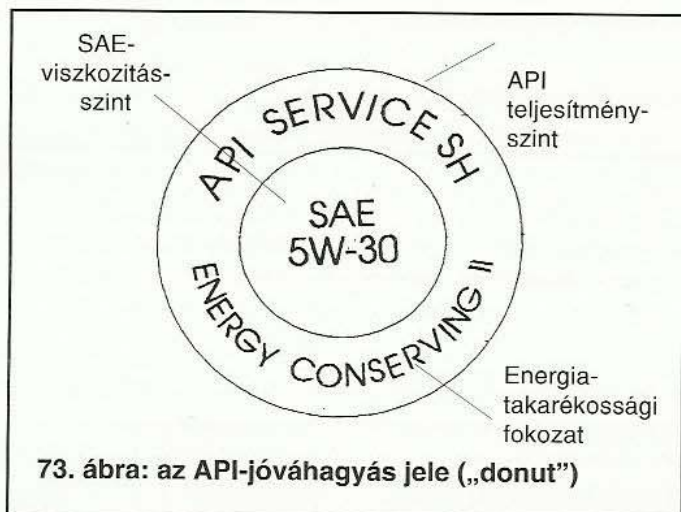
Teljesítmeny- szint szerinti betűjel	Üzemeltetési körülmény, felhasználási terület
<b>CC</b>	Közepes terhelésű, enyhén feltöltött dízel- és bizonyos nehéz körülmények között működő Otto-motor üzemeltetéséhez használatos kenőolaj. Ezen kenőolajok védelmet biztosítanak a magas hőmérsékletű lerakódások, valamint benzin-üzeműek esetében a rozsdásodás, korrózió és az alacsony hőmérsékletű lerakódás ellen. Elsősorban haszná járművekhez, ipari- és építőipari berendezésekhez, valamint mező- gazdasági erőgépekhez ajánlott, minden kenési helyre, ahol az előírás CC vagy ennél alacsonyabb telje- sítmenyszintet jelöl.
<b>CD</b>	Szigorú körülmények között üzemelő nagy fordulatszámú, nagy terhelésű feltöltött dízelmotorok kenő- anyaga. Ezen kenőolajok védelmet nyújtanak a széles minőségi tartományba tartozó üzemanyagot hasz- náló feltöltős dízelmotorokban csapágykorrózió és magas hőmérsékletű lerakódás ellen. Minden CD, ille- ve ennél alacsonyabb teljesítményszintet igénylő helyre alkalmazható.
<b>CD-II</b>	Szigorú körülmények között üzemelő kétütemű dízelmotorok kenőanyaga, amelyek fokozott kopás- és lerakódásgátló hatású motorolajat igényelnek.
<b>CF</b>	Emisszió szabályozás nélküli, széles üzemanyag-minőségi tartományban működő elő-, ill. örvénykamrás dízel és turbódízel-motorokhoz használható kenőolaj. Hatásos védelmet nyújt a dugattyú lerakódásai és a csapágykopás, ill. korrózió ellen. Teljesítményszintje egyenértékű a CD szinttel. Minden CD, DF vagy ennél alacsonyabb teljesítményszintet igénylő kenési helyen alkalmazható.
<b>CE</b>	Nagy teljesítményű dízelmotor üzemeltetéséhez ajánlott. Mind kis sebességű – nagy terhelésű, mind nagy sebességű – nagy terhelésű feltöltött és szuper feltöltött nagy teljesítményű dízelmotorok kenőanyaga. 1984-ben vezették be. A legszigorúbb üzemeltetési körülmények között is lehetővé teszi a meghosszabbí- tott olajcsere-periódus elérését. Az API CE teljesítményszintű olajok fokozottan ellenállnak az oxidáció- nak, használatukkal csökkennek a dugattyú lerakódásai és a motoralkatrészek kopása. Biztosítja a korlá- tozott mértékű olajfogyasztást. Minden CE vagy ennél alacsonyabb teljesítményszintet igénylő kenési helyre alkalmazható.
<b>CF-4</b>	Modern, nagy teljesítményű dízelmotorokhoz előírt kenőolaj. Az API CF-4 a CE teljesítményszint előírása- inak további kis mértékű szigorítását tartalmazza. Használatra elsősorban ott szükséges, ahol a gépgyártó CE, ill. CF-4 teljesítményszintű motorolaj alkalmazása írja elő, valamint a CD vagy ennél alacsonyabb teljesítményszintet előíró helyeken is.
<b>CF-2</b>	Nagy terhelésű, kétütemű dízelmotorokhoz, amelyeknél intenzív lerakódás, és kopás elleni védelemre van szükség. Az ilyen olajok a CD-II kategória követelményeit túlszárnyalják, és minden olyan esetben is alkalmazhatók, amikor az API CD-II előírások érvényesek.
<b>CG-4</b>	Nagy fordulatszámú, nehéz üzemmódban, széles üzemanyag-minőségi tartományba (0,5–0,4% kéntar- talmú) működő 4 ütemű dízelmotorok kenőanyaga. A CG-4-es motorolaj hatásos védelmet nyújt a du- gattyú lerakódás, kopás, korrózió ellen, magas szintű az oxidációs stabilitása és a visszamaradt égéster- mékek diszperziója. Az 1994-es környezetvédelmi normákat teljesítő motorok javasolt kenőanyaga, amely a CD, CE és CF-4 teljesítményszinteket is kielégíti. Használható minden CD, CE, CF-4 vagy ennél alacso- nyabb teljesítményszintet igénylő helyen.

3. táblázat: az API besorolás dízelmotorokhoz használható olajok esetén

A „C” jelű sorozatba tartozó motorolajok üzemeltetési körülményei és felhasználási területei. A CA, CB kategóriák részletes ismertetésétől azok elavultsága, így csekély gyakorlati jelentősége miatt eltekintettünk.



jesítményszint esetén az SG besorolási norma vizsgálatait hajtják végre, de ez mégis magasabb teljesítménykategóriának minősül, mivel a vizsgálati előírásokat szigorították, s lehetőség van arra, hogy a már piacra dobott olajat bármikor ellenőrizhessék, hogy a kívánt normának megfelel-e az olaj teljesítményszintje. Ennek megfelelően 1993. augusztus 1-jén az API kiadta az úgynevezett „donut”-ot, amelyen szerepel az olaj teljesítményszintje, viszkozitásszintje, valamint energiatakarékossági fo-



kozata. Ez a jelölés a doboz bármely helyén feltüntethető (73. ábra), és csak azokon az olajokon található, amelyek benzinoldalon az API SH teljesítményszint követelményeit teljesítik.

Az energiatakarékossági besorolást egy 3,8 l-es Buick motoron végzik, 32 órás vizsgálati idő alatt. Ha legalább 1,5%-os a tüzelőanyag-megtakarítás, akkor az „energy conversing” (energiatakarékosság), ha 2,7%-nál nagyobb a megtakarítás, akkor az „energy conversing II” fokozatot kapja meg az olaj.

Például a Mol Rt. által gyártott és forgalmazott Carrier Maximol Sint motorolaj 1 l-es kiszerelésén látható címkén szintén megtaláljuk az API-jóváhagyás jelét (74. ábra).

Ezen megtalálható az olaj SAE viszkozitási fokozata (SAE 5W-50), API-teljesítményszintje (API SH/CD). Energiatakarékossági fokozattal nem rendelkezik.

1996. októbertől lett bevezetve az SJ teljesítményszint. Ez az SH-nál jobb motortisztaságot, jobb oxidációs stabilitást, alacsonyabb illékonyságot és párologási hajlamot, valamint kisebb foszfor tartalmat biztosít (katalizátorbarát).

1990-ben került bevezetésre a **CCMC** besorolási norma, amelynek neve időközben **ACEA**-ra módosult (CCMC – Committee of Common Market Automobile Constructors, ACEA – Association des Constructeurs Européens de l'Automobile, Európai Közösség Motorgyártóinak Szövetsége). Ez egy európai besorolási normarendszer, amely a motorolajokat az európai viszonyoknak megfelelően



osztályozza. Ennek bevezetését az indokolta, hogy Európában – ellentétben az amerikai gyártmányú motorokkal – a kisméretű, nagy fordulatszámú és nagy teljesítményű motorok terjedtek el. Így az olaj terhelése nagyobb, mivel a tömegegységre vonatkoztatott teljesítményegység nagyobb az amerikai motorokkal szemben.

Szintén megkülönböztet ez a besorolási norma benzin- és dízelmotorokhoz használható olajokat.

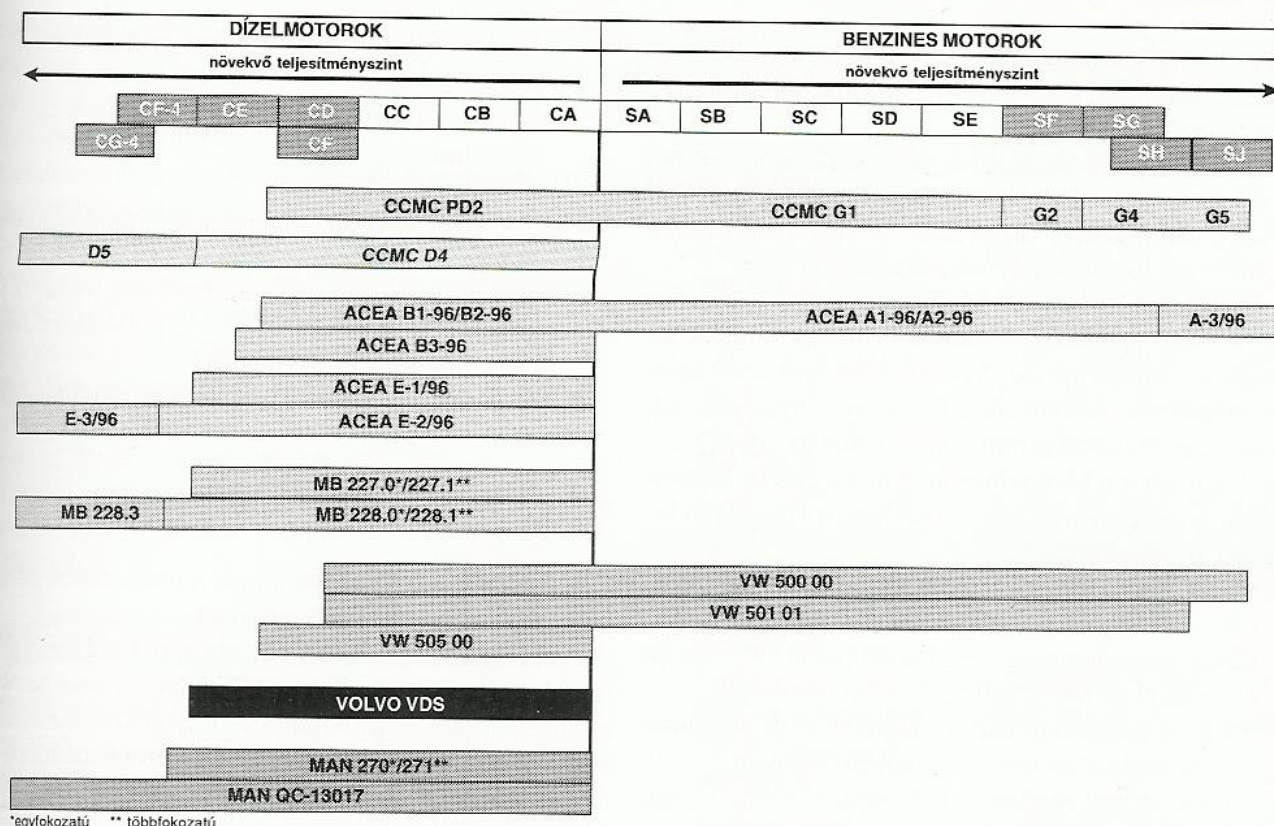
A benzinmotorokhoz használható olajokat „G”-vel jelölik (az angol Gasoline szó rövidítése, jelentése benzin), míg a mellette lévő szám a teljesítményszintet fejezi ki. Így megkülönböztetünk G1, G2, G3, G4 és G5 teljesítményszintű olajokat. Minél jobban közelítünk a G5 besorolási szint felé, annál nagyobb az olaj terhelhetősége. Jelenleg a G4 és a G5 besorolási norma van életben, s így a G1–G3-ig terjedő teljesítményszintek túlhaladottnak minősültek, s nem adhatók ki. A G4\* besorolási szint teljesíti az API SA–SG-ig terjedő teljesítményszinteket, míg a G5\*\* ezt túlhaladja, sőt, alacsonyabb viszkozitása miatt üzemanyag-megtakarítás is elérhető (4. táblázat).

\*G4 – kevesebb olajszap-képződés, hatékonyabb kopásgátlás; nagyobb oxidációs stabilitás

\*\*G5 – nagyobb kopásgátlás és oxidációs stabilitás G4-hez képest; jobb motortisztaság



## Alkalmazás, osztályozás és kiválasztás



**4. táblázat: az amerikai API, az európai CCMC/ACEA és néhány motorgyártói teljesítményszint összehasonlítása**

A haszongépjárművekhez használható motorolajokat „D”-vel jelölik (a dízel szó rövidítése), míg a mellette lévő szám a teljesítményszintet jelöli. Így megkülönböztetünk D1, D2, D3, D4 és D5 teljesítményszintű olajat. Minél jobban haladunk a D5 besorolási szint felé, annál inkább nő az olaj terheléssel, hőmérséklettel szembeni ellenállósága. Jelenleg a D4\* és D5\*\* besorolási szintek vannak érvényben, a többi túlhaladottnak minősült, s tovább már nem adhatók ki. A D4-es besorolási szint az API CA-CF-4-ig terjedő követelményeket teljesíti, míg a D5 mindezt túlhaladja (4. táblázat). Így a D4 és D5 teljesítményszintű olajokat SHPD-olajoknak nevezzük (az angol Super High Performance Diesel-engine oil kifejezés rövidítése, jelentése nagy teljesítményű dízelmotorolaj), mivel ez a két besorolási szint teljesíteni tudja a legmagasabb API teljesítményszintek követelményeit (CC-CG-4-ig).

Abban az esetben, ha a motorban olajcsere előtt keletkezik oxidációból származó kokszt vagy savas iszap, felhívja a jelenség a figyelmet arra, hogy nagyobb teljesítményszintű olajat kell alkalmazni. Így a nagyobb teljesítményszintű olaj alacsonyabb teljesítményszintű helyre felhasználható. Az API és a CCMC besorolási szintek szorosan összefüggnek egymással, hiszen az előbbi példánál maradva, ha SG helyett SH teljesítményszintet al-

kalmazunk, akkor ez maga után vonja a növekvő teljesítményszintet CCMC besorolás esetén is (G4 helyett G5 besorolás szint felel meg az API SH teljesítményszintnek; 4. táblázat).

Érdemes megemlíteni, hogy a CCMC besorolás – a nagyobb fordulatszámából adódó terhelés miatt – megkülönböztet személygépkocsi- dízelmotorokhoz használható olajokat. Ezeket az olajokat PD-vel jelöli (az angol Passenger Cars with Diesel engine kifejezés rövidítése) és a mellette lévő szám a teljesítményszintre utal. Így megkülönböztetünk PD1 és PD2\*\*\* besorolási szintet, amelyek közül ma már csak az utóbbi van életben. Ez megfelel a jelenleg érvényben lévő API CD, CE teljesítményszinteknek (4. táblázat).

1996. január 1-jétől az ACEA(CCMC) új osztályokat vezetett be, amelynek célja, hogy egyértelműbb legyenek a teljesítményszintek a felhasználók számára. Emellett az új jelölés rendszer további szigorításokat is tartalmaz (lásd 4. táblázat).

Benzinüzemű járművekhez az „A” jelölésű olajok használhatók, és a mellette lévő szám a teljesítményszintet fejezi ki.

- A1-Ez a teljesítményszint megfelel a G4 előírásainak.
- A2-Ez a teljesítményszint megfelel a G5 előírásainak.
- A3-G5-nél szigorúbb követelmények.



Dízelüzemű személygépkocsikhoz a „B” jelölésű olajok használhatók, és a mellette lévő szám a teljesítményszintet fejezi ki.

- B1-Ez a teljesítményszint megfelel a PD2 előírásainak.
- B2-Ez a teljesítményszint szintén megfelel a PD2 követelményeinek, de emellett ez besorolási norma bizonyos tüzelőanyag megtakarítást is előír.
- B3-PD2-nél szigorúbb követelmények.

Dízel haszongépjárművekhez az új jelölés rendszer az „E” jelölésű olajokat írja elő. A betű mellett lévő szám szintén a teljesítményszintre utal. Az új teljesítményszintek egyben szigorításokat is hordoznak, mivel az egyes vizsgálatok építenek a Mercedes-Benz motorgyártói specifikációira. A motorgyártói specifikációkról a következő fejezetben olvashatunk.

- E1-Ez a teljesítményszint megfelel a D4 előírásainak és teljesíti a MB 227.0/227.1 követelményeit.
- E2-Ez a teljesítményszint a D4 előírásait meghaladja és teljesíti az MB 228.0/228.1 követelményeit.
- E3-Ez a teljesítményszint megfelel a D5 előírásainak és teljesíti az MB 228.3 követelményeit.

Az új osztályok mellett 1997. január 31-ig a régi ACEA(CCMC) jelölés rendszer is életben marad.

Egyes olajgyártó és -forgalmazó cégek az API és CCMC besorolás mellett megadják az amerikai katonai szabványt is. Ezt a specifikációt MIL-L-lel jelölik (az angol Military szó rövidítése, jelentése hadsereg), és kétféle besorolási szintjük létezik:

- **MIL-L-46152:**  
Motorolajok a személyszállító és ellátó járművek számára, főleg közepesen nehéz üzemeltetési körülmények között használt dízel- vagy Otto-motorokhoz.
- **MIL-L-2104:**  
Motorolajok a taktikai járművek számára, főleg turbófeltöltős dízelmotorokhoz vagy – szükség esetén – Otto-motorokhoz.

A teljesítményszinteket a szabvány mellett lévő ABC betűjelzés jelöli. Részletesebben ezzel nem foglalkozunk, mivel a polgári életben gyakorlati jelentőségük nincs.

Az észak-amerikai és japán motorgyártók egységesítési törekvéseit tükrözi az 1991-ben létrejött új specifikáció az **ILSAC GF-1**. Ez a benzinmotoros személygépkocsik motorolajainak teljesítményszint-szabványát rögzíti. A GF-1 besorolási szint az alábbi öt fő követelményt állítja a motorolajjal szemben:

- az elfogadható SAE téli viszkozitási osztályok: 0W; 5W vagy 10W-s lehet,
- elfogadható az API SH teljesítményszint,

- előírnak bizonyos laboratóriumi teszt-követelményeket:  
pl.: – illékonyság,  
– habzás,  
– szűrhetőség stb.
  - előírnak bizonyos tüzelőanyag-takarékossági jellemzőket (pl. energy conversing II),
  - katalizátorral való összeférhetőség (max. 0,12% foszfortartalom, mivel a foszforkatalizátor mérgező, mert a nemesfémeket átalakítja).
- Ezzel a fajta besorolási szinttel ritkán lehet találkozni.

### 4.1.2.3. Motorgyártói specifikációk

Az előző fejezetben elemeztük a motorolajok nemzetközi teljesítményszint-besorolásait.

Hiába felel meg azonban az olaj a terhelésnek megfelelő API, ill. CCMC, illetve ACEA besorolási szintnek, mégis előfordul, hogy a motor bizonyos szerkezeti részseinél, gyenge pontjainál – mivel ott terheléscsúcsok jönnek létre – az olaj elveszti kenőképességét, a kopás nő és a motor károsodik.

## KÖNYVAJÁNLÓ

### Tribológiai kézikönyv

*Szerkesztette:* Dr. Valasek István. *Kiadja:* Tribotechnik Kft.

Az első magyar nyelvű, és a mai napig egyetlen átfogó Tribológiai kézikönyv, a tribológia tudományá nyilvánítása után 18 évvel, dr. Vámos Endre szerkesztésében 1983-ban jelent meg. Az azóta eltelt időben a tribológia jelentős fejlődésen és egy letisztulási, a maga helyét kereső folyamatot ment át. Ezen időszak alatt a tribológia érvényességi és érdeklődési köre jól behatárolódott.

Ma már mondhatjuk, hogy a tribológia mint tudomány a különböző tudományok között elfoglalta az őt megillető méltó helyet, a tribotechnika pedig napi műszaki valósággá vált. Ezek a változások vetették fel a második Tribológiai kézikönyv megírásának gondolatát.

A könyvben újdonságnak számít, hogy túlnyomórészt alap- és anyagismereteket tartalmaz, valamint azonnal használható információkat közöl. A könyv tehát két – az anyagismeret és információ – alappillére épül, a legújabb tudományos eredmények feldolgozásával és felhasználásával.

A könyv sok-sok nehézség árán jött létre, mindennek előtt a rendkívüli anyagbőség és a terjedelmi korlátok jelentették a szerzők számára a legtöbb nehézséget és fejtörést. Az anyagok válogatásakor a mai magyar valós helyzetből indultunk ki, miszerint, itt vannak – és még jó ideig itt lesznek – az öreg elavult berendezések, amelyeknél a tribológia állagmegóvó szerepe a legfontosabb, de egyre szaporodnak a világ minden tájáról bekerülő modern gépek, gépsorok, amelyeknél a tribológia funkcióbiztosító szerepe (termelésbiztonság) értékelődik fel. A könyv szerkesztésénél pedig az üzemi szakemberek azon gyakori kérdésére, hogy „hogyan is van ez?” próbáltuk a válaszokat megadni.

A könyv értékeit jó szívvel ajánljuk a tribológia iránt érdeklődő Kedves Olvasóknak, mert hitünk és reményeink szerint egyaránt hasznos a téma oktatóinak, fejlesztőinek, valamint a kenőanyag-forgalmazó és üzemi szakembereknek.

\*D4 – nagyobb dugattyúisztaság, kisebb a szeleplevezérlés kopása, alacsonyabb a furattükrösödés és az olajsűrűsödés

\*\*D5–D4-nél szigorúbb követelményeket állít

\*\*\*PD2–PD1-nél nagyobb motortisztaságot eredményez



Ezért napjainkra minden motorgyártó kidolgozta a maga szabványát, specifikációját, és csak akkor biztosítja és garantálja a motor megfelelő üzemállapotát, ha az általa tesztelt olajat alkalmazzák.

A tesztek során az olaj kenőképességét vizsgálják a motor nagy terhelésű helyein. Ezek a vizsgálati tesztek elég drágák – akár a több tízezer márkát is elérhetik – ezért nem minden olajgyártó és -forgalmazó cég engedheti meg magának, hogy minden általa forgalmazott olajat alávesse különböző motorgyártó cég vizsgálatainak. Ezért ma-napság azt lehet tapasztalni, hogy a legmagasabb teljesítményszintek felé találkozunk a legtöbb motorgyártói specifikációval, mivel itt a legnagyobb a piaci verseny.

Nézzük meg ezek után a legfontosabb motorgyártói specifikációkat:

### BMW

A BMW összeállított egy listát az általa elfogadható úgynevezett „speciális olaj”-nak nevezett termékekről. Speciális olajnak azok az olajok minősülnek, amelyet a BMW egész éves használatra elfogad, és tüzelőanyag-takarékosak. A specifikáció egy általános teljesítményszínvonalat ír elő, amelynél meghatározó a motortisztaság és minimális kopás.

### MAN

A MAN azonkívül, hogy az olaj megfelel az API, illetve a CCMC besorolási követelményeknek, előírja, hogy teljesítsék az általa előírt motortesztet is. Ezeket a teszteket, illetve ezek eredményeit három szabvány foglalja magába. A MAN csak haszongépjármű-dízelmotorok olajait teszteli.

- **MAN 270** – egyfokozatú olajok szabványa normál csereperiódusra
- **MAN 271** – többfokozatú olajok szabványa normál csereperiódusra

Az idetartozó olajok teljesítik az API CE és a CCMC D4 előírásait (4. táblázat).

- **MAN QC-13-017** – *hosszú csereperiódusra* (max. 45000 km)

Az előbbi kategóriákban lévő olajok teljesítményszintjeit túlhaladja (4. táblázat). Az olajok vizsgálatánál, értékelésénél meghatározó a magas teljesítményszint és a dugattyútisztaság.

### Mercedes-Benz

A Mercedes-Benz kiad egy „Szabványok az alapanyagokra vonatkozóan” (angolul Standards for Working

Materials) című kiadványt, amelyben valamennyi általa tesztelt kenőanyag megtalálható. A kiadvány tartalmaz motorolajokat, hajtóműolajokat, zsírokat stb.

A motorolajoknál jelen pillanatban az alábbi specifikációk vannak életben:

#### **Benzinmotorok, személygépkocsi- dízelmotorok és kis teljesítményű haszongépjárművek motorolajai:**

##### – **MB 226.0/1**

Egyfokozatú/többfokozatú motorolajok dízel személyszállító járművek és nem turbófeltöltős tehergépkocsik számára. Az olajnak teljesítenie kell a CCMC PD1 előírásait.

##### – **MB.226.5**

Többfokozatú motorolajok Otto- és dízelmotorokhoz egyaránt. Túlteljesíti az előző specifikációt. Ezt a specifikációt teljesítő olajok teljesítik az API SG/CD, ill. a CCMC G4/PD2 teljesítményszintet (4. táblázat).

##### – **MB 227.0/1**

Egyfokozatú/többfokozatú motorolajok dízelmotorokhoz, az olajcserére ritkábban van szükség a feltöltött motoroknál is.

##### – **MB 227.5**

Többfokozatú motorolajok Otto- és dízelmotorokhoz egyaránt. Túlteljesíti az előző besorolást. Ezt a specifikációt teljesítő olajok teljesítik a 4. táblázat szerint az API SG/CD, illetve a G4/PD2 teljesítményszintet.

#### **Haszongépjárművek motorolajai:**

##### – **MB 228.0/1**

Egyfokozatú/többfokozatú motorolajok minden fajta dízelmotorhoz, az olajcserére a feltöltős motoroknál is ritkábban van szükség. Kilométerhatár maximum 45000 km.

Az idetartozó olajok megfelelnek az API CF-4, illetve CCMC D4-nek.

##### – **MB 228.2/3**

Egyfokozatú/többfokozatú motorolajok minden fajta dízelmotorhoz, az olajcserére ritkábban van szükség még az 1988. szeptember után készített dízelmű tehergépkocsiknál is. Ebbe a szabványba tartozó olajok hosszú futásteljesítményűek, csereperiódusuk maximum 60000 km. Így az előbbi specifikációkat túlhaladja (4. táblázat).

A tesztek során a Mercedes-Benz különösen nagy hangsúlyt helyez az iszapképződésre, a dugattyútisztaságra, a vezérlés kopására és a furattükrösődésre.

### Porsche

A Porsche időszakonként jelentet meg információkat az általa tesztelt motorolajokról. Ezeket az olajokat a Porsche-minősítette, elfogadta és ritkábban cserélendőnek



ítélte. A vizsgálatokat különleges Porsche motorokkal végzik, ahol a BMW-hez hasonlóan általános teljesítményszínvonalat határoznak meg.

### VW

A VW-nek jelen pillanatban *három specifikációja* létezik.

– **VW 500.00**

Egész évben használatos tüzelőanyag-takarékos olajok szabványa. Az idetartozó olajok teljesítik az API CF, CD/SH, illetve CCMC G5/PD2 előírásokat (4. táblázat).

– **VW 501.01**

Ez a specifikáció a benzin- és a nem feltöltős dízel-motorok követelményeit egyesíti. Az idetartozó olajok teljesítik az API CF, CD/SG, illetve CCMC G4/PD2 előírásait (4. táblázat).

– **VW 505.00**

Feltöltős dízelmotorok szabványa. A 4. táblázat alapján az idetartozó olajok teljesítik az API CD, CF, illetve CCMC PD2 előírásait.

A vizsgálatok során meghatározó a dugattyútisztaság, a dugattyúgyűrű-kopás, olajsűrűsödés, dugattyúgyűrű-beragadás, valamint turbótöltős motoroknál a kokszosodás mértéke.

### VOLVO

A VOLVO haszongépjárművekre határozta meg a VDS nevű szabványát. A szabvány követelményeit teljesítő olajok hosszú csereperiódusúak (max. 30000 km).

Az idetartozó olajok a 4. táblázat alapján teljesítik az API CE, illetve a CCMC D4 előírásait.

\* \* \*

Vizsgáljuk meg ezek után, hogy az előbb leírtak hogyan érvényesülnek a gyakorlatban.

A vizsgálatot a Mol Rt. által gyártott Carrier Maximol 99 Diesel motorolajon végezzük el, amelynek 1 l-es kiszerezési egységén látható címkéket a 75. ábra mutatja.

A 75. ábra jelöléseit felhasználva a címkéken az alábbi információkat találjuk:

**ELŐLAP:**

1. A gyártó emblémája.
2. A motorolaj fantázianeve.
3. A motorolaj viszkozitási (SAE) osztálya.

*(Ez a motorolaj multigrade olaj, mivel télen és nyáron egyaránt használható. Télen a 15W téli olajként, míg nyáron 40-es nyári olajként viselkedik. Felhasználhatósági hőmérséklete – az 1. táblázat alapján – –20° ... +40°C-ig terjed.)*

4. A motorolaj kiszerezési egysége (1 l).



a, előlap



b, hátlap

75. ábra: a Carrier Maximol 99 Diesel motorolaj 1 l-es kiszerezésén lévő címke



### HÁTLAG:

#### 1. A motorolaj fantázianeve.

#### 2. Rövid alkalmazástechnikai leírás.

#### 3. A motorolaj SAE besorolási osztálya.

#### 4. A motorolaj nemzetközi teljesítményszint szerinti besorolása.

- API-teljesítményszintje CE, CF-4/SG
- ACEA/CCMD teljesítményszintje D4, PD2/G4  
(Ez a motorolaj biztosítja – mind benzin-, mind dízel- oldalról – a legmagasabb teljesítményszintek kielégítését. Felhasználható haszongépjárművek és személygépkocsik dízel- és benzinmotorjaihoz egyaránt.)

#### 5. Motorgyártói specifikációk.

- Az olaj teljesíti a VW 501.01, valamint a VW 505.00 előírásait. Így felhasználható a VW benzin- és dízelmotorjaihoz, valamint ezek feltöltős változataihoz is.  
Az olaj ezenkívül teljesíti az MB 228.1. előírásait is. Így felhasználható a Mercedes-Benz szívó dízelmotorjaihoz, valamint azok feltöltős változataihoz is. Olajcserére ritkábban van szükség.
- Az olaj a Volvo dízelmotorjaihoz is alkalmazható.

#### 6. Tűzveszélyességi fokozata IV.

Nyílt téri lobbanáspontja\* 150 °C felett van.

#### 7. Információ az üres flakon és a fáradt olaj felhasználásáról. Ezeket átveszik a Mol-töltőállomásokon.

##### Megjegyzés:

Propán-bután gázzal, vagy földgázzal üzemelő járműveknél a motorolajjal szemben külön követelményeket nem támasztanak. Így a hagyományos tüzelőanyaggal működő motorok motorolajai ezekben a járművekben is felhasználhatók. Meghatározó a kiválasztásnál az előírt viszkozitás- és teljesítményszint.

#### 4.1.2.4. Kétütemű benzinmotorok motorolajainak osztályozása és kiválasztása

Kétütemű benzinmotorok motorolajainál, mivel az olaj a benzinben oldódik, viszkozitás szerinti besorolással nem találkozhatunk.

Általánosan megfogalmazható, hogy szikragyújtású, kétütemű motorokat az alábbi helyeken alkalmaznak:

- mopedek, motorkerékpárok, egyes gépkocsik, speciális terepjárók motorjaként,

- csónakmotorként,
- láncfűrészekben és más hordozható kéziszerszámoknál.

A legfontosabb minőségi követelmények ezeknél az olajoknál a következők:

- dugattyú- és hengerkopás elleni védelem,
- gyűrűbeszorulás és kipufogó-eltömődés elleni védelem,
- gyertyazárlat és lerakódások keletkezésének megakadályozása,
- korrózió megelőzése.

Így ezekben a motorolajokban elsősorban oxidációgátló, kopásgátló és korróziógátló adalékot találunk.

Mivel ezek a követelmények az olaj teljesítménytulajdonságára utalnak, így ezeknél az olajoknál csak teljesítményszint szerinti osztályozást alkalmaznak, amelyet az API határozott meg (5. táblázat).

A kétütemű motorolajokat „T”-vel jelölik, míg a mellette lévő betű a teljesítményszintre utal. Így megkülönböztünk TA, TB, TC, TD és TE besorolási szinteket. Jelen pillanatban már csak a TA és TC besorolási szint van érvényben.

\* \* \*

Az itt leírtak gyakorlati jelentőségét vizsgáljuk meg az Agip által gyártott 2T Racing Plus motorolajon (76. ábra).

### ELŐLAG:

#### 1. Fantázianév.

#### 2. A gyártó neve és emblémája.

### HÁTLAG:

#### 3. Rövid alkalmazástechnikai leírás

olaszul, németül, angolul, franciául és spanyolul.  
E leírás szerint ez egy szintetikus olaj, amely magas teljesítményű, 2 ütemű motorokhoz használható, mind keverékolajzáshoz, mind olajbefecskendezéshez egyaránt.

#### 4. Az olaj API-teljesítményszintje.

Ez az olaj az API TC teljesítményszintet meghaladja. Az 5. táblázat alapján felhasználható 50–200 cm<sup>3</sup> közötti összlökét-térfogatú, 2 ütemű motoroknál, amelyek magas hőmérséklet-tartományban üzemelnek, így ennek az olajnak magas az oxidációs stabilitása.

#### 5. Kiszerezésegység (1L).

#### 6. Felhívás a környezet védelmére a már fent nevezett olajveken.

\* lobbanáspont – az a hőmérséklet, amelyenél a hő hatására az első éghető gőzök megjelennek



## Alkalmazás, osztályozás és kiválasztás

Teljesítményszint szerinti betűjel	Üzemeltetési körülmény, felhasználási terület
<b>TA</b> (korábbi: TSC-1)	Mopedek és más kis hengerűrtartalmú motorok (max. 50 cm <sup>3</sup> ), melyek hajlamosak a kipufogó-eltömődésre és dugattyúkopásra.
<b>TB</b> (elavult) (korábbi: TSC-2)	Motorkerékpárok és más nagy terhelésű motorok (50–200 cm <sup>3</sup> között), melyek hajlamosak a dugattyúkopásra, valamint az égéskamra-lerakódások keltette előgyújtásra és mérsékelten hajlamosak gyűrűberagadásra.
<b>TC</b> (korábbi: TSC-3)	Különböző nagy teljesítményű, nem külső szerelésű motorok (50–200 cm <sup>3</sup> között), melyek igen hajlamosak a magas hőmérsékletű gyűrűberagadásra és mérsékelten hajlamosak a lerakódás keltette előgyújtásra.
<b>TD</b> (elavult) (korábbi: TSC-4), NMMA (BIA) TCW	Olyan külső szerelésű motorok, melyek igen hajlamosak a lerakódás keltette előgyújtásra, valamint a dugattyúkopásra és korrózióra. Üzemeltetésükre jellemző az 50:1 tüzelőanyag/olaj keverési arány.
<b>TE</b> (elavult) (korábbi: TSC-5), NMMA (BIA) TCW-II, TCW-III	Olyan külső szerelésű motorok, amelyek igen hajlamosak a gyűrűberagadásra, a lerakódás keltette előgyújtásra, valamint a dugattyúkopásra és korrózióra. Üzemeltetésükre jellemző a 100:1 tüzelőanyag/olaj keverési arány.

5. táblázat: kétütemű benzinmotorok motorolajainak API-besorolása





### 4.1.3. Néhány gondolat a félszintetikus és a szintetikus olajokról

Manapság gyakran lehet hallani, hogy egyre több félszintetikus és szintetikus olajat hoznak piacra az egyes olajgyártó és -forgalmazó cégek. Ezeket a félszintetikus, illetve szintetikus olajokat azért alkalmazzák egyre nagyobb mennyiségben, mivel a mai motorok terheléséből származó követelményeket a hagyományos ásványi olajok igen nehezen vagy nagy költségráfordítással, adalékolással tudják csak biztosítani.

Természetesen ez nem jelenti azt, hogy a félszintetikus, és a szintetikus olajok minden tekintetben „felülmúlják” a hagyományos ásványi olajokat. A szintetikus, félszintetikus olajok a következő tulajdonságokban előnyösebbek az ásványi olajoknál:

- nagyobb oxidációs stabilitás,

- magasabb viszkozitási index, azaz a viszkozitás kevésbé változik a hőmérséklet-változás hatására,
- alacsony hőmérsékleten megfelelő folyási tulajdonságok, pl. szivattyúzhatóság alacsony hőfokon, alacsony dermedéspont\*, kisebb viszkozitási szint [pl. 15W (ásványi olaj); 10W (részszenetikus olaj); 5W, 0W (szintetikus olaj) téli viszkozitású besorolás]
- kisebb párolgási hajlam, kisebb olajfogyasztás,
- nagyobb alkalmazási hőmérséklet-tartomány (pl. 5W-50-es viszkozitási osztály),
- nagyobb tüzelőanyag-megtakarítás.

A félszintetikus, szintetikus és az ásványi olajok felhasználási hőmérséklet-tartományairól jó információt nyújt az 1. táblázat.

### 4.1.4. Néhány olajgyártó és -forgalmazó cég motorolaj-választéka

Az ebben a részben felsorolásra kerülő motorolajok különböző üzemű motorokhoz történő csoportosítása csak ajánló jellegű. Meghatározó ebben a tekintetben az olaj teljesítményszintje, amely annyit jelent, hogy pl. egy benzín-üzemű kategóriában lévő olaj, ha azt a teljesítményszintje engedi, dízeloldalon is felhasználható, de kisebb terhelhetőségig és viszont.

## AGIP motorolaj-választék

Megnevezés	Viszkozitási osztály	Teljesítményszint	Kiszerezés
<b>MOTOROLAJOK BENZINÜZEMŰ MOTOROKHOZ</b>			
AGIP TECSINT	SAE 5W-30	API SH/CD, ACEA A3-96, B3-96 (CCMC G5/PD2) ILSAC GF-1, EC-II VW 500.00, VW 505.00 ALfa Rómeo, Mille Miglia	1 l, 4 l, 48 kg, 180 kg
AGIP EXTRA HTS	SAE 5W-40	API SH/CD, ACEA A3-96, B3-96 (CCMC G5/PD2) VW 500.00, 505.00 EC-I BMW, Porsche	1 l, 4 l, 48 kg,
AGIP SINT 2000 GPX	SAE 10W-40	API SH/CD, ACEA A3-96, B3-96 (CCMC G5/PD2) MIL-L-46152 D VW 500.00 és 505.00	1 l, 4 l, 48 kg, 180 kg
AGIP RACING	SAE 10W-60	API SG/CE, CCMC G4, PD-2, D4, MB 227.5, VW 500.00, 505.00	1 l, 18 kg
AGIP F1 SUPER MOTOROIL	SAE 15W-50	API SG/CD, CCMC G4, PD-2, D4, VW 500.00, 505.00 MB 226.5,	1 l, 4 l, 48 kg, 180 kg
AGIP UNIVERSAL MOTOROIL	SAE 15W-40	API SG/CE, ILSAC CF-4, CCMC G4, PD2, D4 MB 227.1VW 500.00, VW 505.00	1 l, 4 l, 50 kg, 180 kg konténer
AGIP SHD SUPER MOTOROIL	SAE 15W-40	API SF/CC, CCMC G1, D1	1 l, 4 l, 50 kg, 180 kg

\* dermedéspont – az a hőmérséklet, amelyen a megfelelően lehűtött olaj még önthető



## Alkalmazás, osztályozás és kiválasztás

Megnevezés	Viszkózitási osztály	Teljesítményszint	Kiszerezés
<b>MOTORLAJOK DÍZELÜZEMŰ SZEMÉLYGÉPKOCSIKHOZ</b>			
AGIP SINT TURBO DIESEL	SAE 10W-40	API CD/SF, CCMC PD-2, D4, ECI MB 227.1, VW 505.00, 500 + sok gépgyártói jóváhagyás	1 l, 4 l, 48 kg, 180 kg
AGIP SUPERDIESEL MULTIGRADE	SAE 15W-40	API CF-4/SF, CCMC PD-2, D4, MB 227.1, VW 501.01, 505.00 + sok gépgyártói jóváhagyás	1 l, 4 l, 48 kg, 180 kg
<b>MOTORLAJOK DÍZELÜZEMŰ HASZONJÁRMŰVEKHEZ</b>			
AGIP SIGMA TFE	SAE 10W-40	API CE/SG, CCMC D5/G5/PD2, MB 2289-3, VW 500.00 és 505.00 VW 505.00, MAN 271, SCANIA + sok motorgyártói jóváhagyás	18 kg, 48 kg, 180 kg
AGIP SIGMA TURBO	SAE 15W-40	API CE/SF, CCMC D5, MB 228.3 + sok gyártói jóváhagyás (pl. VOLVO, SCANIA, MACK stb.)	18 kg, 180 kg, konténer
AGIP DIESEL SIGMA MULTIGRADE	SAE 15W-40	API CD, MIL-L-46 152, MIL-L-2104C, Caterpillar TO-2	5 l, 180 kg, 50 kg, konténer, tartálykocsi
AGIP DIESEL SIGMA	SAE 10W-20, 30, 40, 50	API CD, MIL-L-46152, MIL-L-2104C, Caterpillar TO-2	5 l, 50 kg (SAE 30, 50), 180 kg
AGIP DIESEL GAMMA	SAE 30, 50	API CC/SC, MIL-L-2104 B	50 kg, 180 kg
<b>NÉGYÜTEMŰ MOTORKERÉKPÁR-OLAJ</b>			
AGIP 4T SUPER RACING	SAE 20W-50	API SG, CCMC G4	1 l, 180 kg
<b>KÉTÜTEMŰ MOTORLAJOK</b>			
AGIP 2T/SM		API TB	1 l, 180 kg, tartálykocsi
AGIP 2T RACING PLUS		API TC	1 l
AGIP 2T CITY		API TC+	1 l, 180 kg
AGIP ECOSINT		API TD	1 l
AGIP MARINEMIX SM		API TD	1 l



## Aral motorolaj-választék

Megnevezés	Viszkózitási osztály	Teljesítményszint	Kiszereelés
<b>MOTOROLAJOK BENZINÜZEMŰ MOTOROKHOZ</b>			
ARAL SUPER TRONIC	SAE 0W-40	API SH/CF, ACEA A3-96, B3-96 EC II. VW 500.00, VW 505.00, MB 226.5, PORSCHE, BMW	1 l, 20 l, 50 l, 205 l
ARAL HIGH TRONIC	SAE 5W-40 SAE 5W-50	API SH/CF, CCMC A3-96, B3-96 EC, VW 500.00, VW 505.00, MB 226.5, PORSCHE, BMW	1 l, 20 l, 60 l, 205 l
ARAL BASIC TRONIC	SAE 10W-40	API SH/CF, CCMC A3-96, B3-96 EC, VW 500.00, VW 505.00, MB 226.5, PORSCHE, BMW	1 l, 4l, 20 l, 60 l, 205 l
ARAL SUPER ELASTIC PLUS	SAE 10W-40	API SH/CF, CCMC A3-96, B3-96 EC, VW 500.00, VW 505.00, MB 226.5, PORSCHE, BMW	1 l, 60 l, 205 l
ARAL TOP SUPER	SAE 15W-40	API SH/CD, CCMC G4/PD2, MIL- L-46152E, VW 501.01, VW 505.00, MB 226.5	1 l, 4 l, 50 l, 205 l
ARAL AUTORAL MULTI C	SAE 15W-40	API SG/CD, CCMC G4/PD2, MIL- L-46152E MB221.1, VW 501.01, VW 505.00, MAN 221.1	1 l, 60 l, 205 l
<b>MOTOROLAJ DÍZELÜZEMŰ SZEMÉLYGÉPKOCSIKHOZ</b>			
ARAL MULTI TURBORAL	SAE 15W-40	API CF-4/SG, CCMC E2-96, A2- 96, B2-96 MB 227.5, MB 228.1, MAN 271, VW 501.01, VW 505.00, VOLVO VDS	1 l, 5 l, 25 l, 50 l, 205 l
ARAL EXTRA TURBORAL	SAE 10W-40	API CF-4/SG, CCMC E3-96, A3- 96, B3-96, VW 500.00, VW 505.00, MB 228.3, MAN 271, VOLVO VDS-2, SCANIA,	1 l, 60 l, 205 l



**Alkalmazás, osztályozás és kiválasztás**

Megnevezés	Viszkozitási osztály	Teljesítményszint	Kiszerezés
<b>MOTOROLAJOK DÍZELÜZEMŰ HASZONJÁRMŰVEKHEZ</b>			
ARAL MEGA TURBORAL	SAE 10W-40	API CD/CF, CCMC A3-96, MB 228.5, MAN QC 13-017, VOLVO VDS-2, SCANIA	60 l, 205 l
ARAL PLUS TURBORAL	SAE 15W-40	API CF-4/SG, ACEA E3-96 MB 228.3, MAN QC 13-017, VOLVO VDS-2, SCANIA	25 l, 205 l
ARAL HIGH TURBORAL	SAE 10W-40	API CD-CE, ACEAE3-96 MB 228.3, MAN QC 13-017, VOLVO VDS-2, SCANIA	60 l, 205 l
ARAL BASIC TURBORAL	SAE 10W 20W-20, 30, 40, 50	API CD-CE/SF, MB 228.0, MAN 270, MTU, ZF TE-ML	25 l, 105 l
<b>MOTORKERÉKPÁR-OLAJ</b>			
ARAL 4T HIGH ENERGY	SAE 10W-40	API SH, ACEA (CCMC) G5	1 l
<b>KÉTÜTEMŰ MOTOROLAJOK</b>			
ARAL 2T HIGH ENERGY		API TC	1 l
ARAL 2T ENERGY		API TC	1 l, 25 l



## Esso motorolaj-választék

Az Esso motorolajai 1 l-es, 4 l-es (csak dízelmotorolajoknál), 5 l-es, 20 l-es, 55 l-es és 205 l-es kiszerelésben kaphatók.

Megnevezés	Viszkozitási osztály	Teljesítményszint
<b>MOTOROLAJOK BENZINÜZEMŰ MOTOROKHOZ</b>		
ESSO ULTRON	SAE 5W-40	API SH/CF, ACEA A3-96/B3-96, BMW, PORSCHE, VW 500.00, VW 505.00, MB
ESSO ULTRA OIL	SAE 10W-40	API SH/CF, ACEA A3-96/B3-96, MB 226.5, VW 500.00, VW 505.00, PORSCHE, BMW
ESSO MOTOR OIL XL	SAE 10W-40	API SH/CD, CCMC G5/PD2, MB 226.5, VW 500.00, VW 505.00, PORSCHE, BMW
ESSO UNIFLO	SAE 15W-40	API SH/CF, ACEA A3-96/B3-96, MB 226.5, VW 501.01, VW 505.00
ESSO EXTRA MOTOR OIL	SAE 15W-40	API SF/CC, CCMC G2/D1, OPEL 6049-M
<b>MOTOROLAJOK DÍZELÜZEMŰ SZEMÉLYGÉPKOCSIKHOZ</b>		
ESSO ULTRA DIESEL	SAE 10W-40	API CD, ACEA B3-96, MB 228.1, VW 505.00
ESSO UNIFLO DIESEL	SAE 15W-40	API CF, ACEA B2-96, MB 228.1, VW 505.00
MOTORENOEL LDX	SAE 10W-40	API CD/SH, CCMC D4/G5/PD2, MB 228.1, MAN 271, VW 500.00, VW 505.00
ESSOLUBE MHX	SAE 15W-40	API CF/CF4/CMC ACEA E2-96/B2-96/A2-96, MB 228.1, VW 501.01, VW 505.00, VOLVO VDS
ESSOLUBE LDX	SAE 10W-40	API CE/SG, CCMC G5/PD2/D5, MB 227.5, MB 228.1, VW 500.00, VW 505.00
ESSOLUBE MHC	SAE 15W-40	API CD/SG, CCMC G4/PD2/D4, MB 227.1, VW 501.01, VW 505.00, MAN 271
ESSOLUBE XD-3 + MULTIGRADE	SAE 15W-40	API CF/CF-4 ACEA E2-96 MB 228.1, ALLISON C-4, VOLVO VDS, MAN 271
ESSOLUBE TDS	SAE 15W-40	API CF, ACEA E3-96/B2-96 MB 228.3, VOLVO VDS, MAN QC 13-017



## Alkalmazás, osztályozás és kiválasztás

Megnevezés	Viszkozitási osztály	Teljesítményszint
<b>MOTOROLAJ DÍZELÜZEMŰ HASZONJÁRMŰVEKHEZ</b>		
ESSOLUBE TDX	SAE 10W-40	API CD, CCMC D5, MAN QC 13-017, VOLVO VDS 2, MB 228.3
ESSO DIESEL MOTOR OIL	SAE 15W-40	API CD/SE
<b>KÉTÜTEMŰ MOTOROLAJOK</b>		
EXXON SPECIAL 2T MOTOR OIL		API TC
EXXON SPECIAL BIO 2T MOTOR OIL		API TE

## Mobil Oil motorolaj-választék

Megnevezés	Viszkozitási osztály	Teljesítményszint	Kiszerezés
<b>MOTOROLAJOK BENZINÜZEMŰ MOTOROKHOZ</b>			
MOBIL 1	SAE 0W-40	API SH/CF, API EC II ACEA A3-96/B3-96 VW 500.00, VW 505.00, BMW 226.5	1 l, 4 l, 20 l 60 l, 200 l
MOBIL 1 RALLY FORMULA	SAE 5W-50	API SH/CF ACEA A3-96/B3-96, CCMC G5/PD2, VW 500.00, VW 505.00, MB 226.5	1 l, 4 l, 20 l 60 l, 200 l
MOBIL SUPER S	SAE 10W-40	API SH/CF ACEA A3-96/B3-96, CCMC G4/PD2, VW 500.00, VW 505.00, MB 226.5, API EC	1 l, 4 l, 60 l, 200 l
MOBIL SUPER	SAE 15W-40	API SH/CD ACEA A3-96/B3-96, CCMC G4/PD2, MB 226.5, VW 500.00, VW 505.00,	1 l, 4 l, 60 l, 200 l
MOBIL SPECIAL	SAE 15W-50	API SF/CC, CCMC G2, FORD M2C-9011 A; GM 6048 M GM 6049 M	1 l, 5 l, 60 l, 200 l



## Alkalmazás, osztályozás és kiválasztás

Megnevezés	Viszkozitási osztály	Teljesítményszint	Kiszerezés
<b>MOTOROLAJOK DÍZELÜZEMŰ SZEMÉLYGÉPKOCSIKHOZ</b>			
MOBIL DELVAC 1 CHC	SAE 5W-40	API CE, ACEA E3-96 CCMC D5/PD2, MIL-I 2164 C, Mil-I-2104 E MB 228.5 DAF SCANIA, VOLVO VDS II, RENAULT (RV D5R) MAN QC 13-017	60l, 200 l
MOBIL DELVAC SUPER 1300	SAE 15W-40	API CE/SG Acea E3-96/B3-96/E3-96, CCMC D4/PD2/G4, MIL-L-2104 D, MIL-L-46152B/C/D, Allison C-3, Caterpillar TO-2, VW 501.00, VW 505.00, MB 228.1, MAN 271, GM 6094M/FORD ESE-M2C-153E/VOLVO VSD	60 l, 200 l
<b>MOTOROLAJOK DÍZELÜZEMŰ HASZONJÁRMŰVEKHEZ</b>			
MOBIL DELVAC 1400 SUPER (nem ajánlott személygépkocsihoz)	SAE 15W-40	API CE, CCMC D5/PD2, MIL-L-2104 D, MIL-L-2104D, Caterpillar TO-2, MB 228.3, MAN QC 13-017, VOLVO VDS	20 l, 60 l, 200 l
MOBIL DELVAC 1300	SAE 10W, 20W-20, 30, 40, 50	API CD/SF, CCMC D4, CDII ACEA E1-96 MIL-L-2104 D, MB 227.0, MAN 270, Allison C-3, Caterpillar TO-2, FORD ESE M2C 153 A és 9001-AA	1 l, 5 l, 60 l, 200 l
MOBIL DELVAC XHP	SAE 10W-40	API CD/CE, CCMC D5/PD2 MB 228.3, MAN-QC 13-017, VOLVO VDS, SCANIA + sok motorgyártói jóváhagyás	1 l, 5 l, 60 l, 200 l
MOBIL DELVAC SPECIAL	SAE 15W-40	API CD/SF, MIL-L-46152 B, FORD ESE 153C, GM 6048 M és 6049 M	5 l, 60 l, 200 l
<b>KÉTÜTEMŰ MOTOROLAJOK</b>			
MOBIL SUPER 2T		API TC (TSC-3)	1 l



## MOL Rt. motorolaj-választék

Megnevezés	Viszkozitási osztály	Teljesítményszint	Kiszerezés
<b>MOTOROLAJOK BENZINÜZEMŰ MOTOROKHOZ</b>			
CARRIER MAXIMOL 99	SAE 10W-40	API SH/CD, ACEA (CCMC) G5/PD2, MIL-L-46152 D, FORD ESE-M2C 153-E, GM 6094 M, MB 226.5, ROVER GROUP RES. 22. OL. G4/G5, VW 500.00, VW 505.00	1 l, 5 l, 60 l, 216,5 l
CARRIER MAXIMOL SINT	SAE 5W-40, 5W-50	API SH/CD, ACEA (CCMC) G5/PD2, VW 500.00, VW 505.00, BMW, PORSCHE	1 l, 5 l, 60 l, 216,5 l
CARRIER MULTI SZUPEROLAJ MSE	SAE 15W-40	API SF, API SF/CC, API SE, API SE/CC, CCMC G2, MIL-L-46152 B	1 l, 5 l, 60 l, 216,5 l, vasúti tartálykocsi, közúti tankautó
CARRIER BOTOND	SAE 20W-50	API SF, API SF/CC, API SE, API SE/CC, CCMC G2, MIL-L-46152 B	1 l, 5 l, 60 l, 216,5 l, vasúti tartálykocsi, közúti tankautó
<b>MOTOROLAJOK DÍZELÜZEMŰ SZEMÉLYGÉPKOCSIKHOZ</b>			
CARRIER MAXIMOL 99 DIESEL	SAE 15W-40	API CF-4, API CE/SG, ACEA (CCMC) D4/PD2/G4, MIL-L-2104 E, MIL-L-46152E MB 227.5, MB 228.1, VW 500.00, VW 505.00, VOLVO VDS, MAN 271 + sok motorgyártói jóváhagyás	1 l, 5 l, 60 l, 216,5 l, vasúti tartálykocsi, közúti tankautó
CARRIER SUPER DIESEL	SAE 15W-40	API CE/SF, ACEA (CCMC) D5/PD2, MIL-L-2104 E, MB 228.3, MAN QC 13-017, VOLVO VDS, VW 505.00, MACK EO-K12	5 l, 21 l, 60 l, 216,5 l, vasúti tartálykocsi, közúti tankautó



## Alkalmazás, osztályozás és kiválasztás

Megnevezés	Viszkozitási osztály	Teljesítményszint	Kiszereelés
<b>MOTOROLAJOK DÍZELÜZEMŰ HASZONJÁRMŰVEKHEZ</b>			
CARRIER TURBO S	SAE 10W, 20W-20, 30, 40, 50	API CD/SF, ACEA (CCMC) D4/G2, MIL-L-2104 C, MB 228.0, MAN 270	1 l, 5 l, 21 l, 60 l, 216,5 l, vasúti tartálykocsi, közúti tankautó
CARRIER TURBO DIESEL	SAE 15W-40	API CD/SF, ACEA (CCMC) D4/G2, MIL-L-2104 C, MB 228.1, MAN 271	1 l, 5 l, 21 l, 60 l, 216,5 l, vasúti tartálykocsi, közúti tankautó
CARRIER STANDARD S	SAE 20W-20, 30, 40	API CC/SE, ACEA (CCMC) D1, MIL-L-2104 B	1 l, 5 l, 10 l, 60 l, 216,5 l, vasúti tartálykocsi, közúti tankautó
CARRIER STANDARD DIESEL	SAE 20W-40	API CC/SE, ACEA (CCMC) D1, MIL-L-2104 B	1 l, 5 l, 10 l, 60 l, 216,5 l, vasúti tartálykocsi, közúti tankautó
<b>KÉTÜTEMŰ MOTOROLAJOK</b>			
CARRIER AROL 2T CARRIER SPRINT 2T		API TC	1 l, 60 l, 216,5 l, vasúti tartálykocsi, közúti tankautó
CARRIER ALBATROSZ TS		API TE/TD	1 l

A Mol Rt. szakemberei kidolgoztak egy olyan jelölésrendszert, amely megkönnyíti a motorolajok kiválasztását személygépkocsikhoz és hasznójárművekhez. Ennek megfelelően a Mol által forgalmazott motorolajok címkéjének, előlapjának alján lévő hullám színe elárulja, hogy az adott olajat milyen járműhöz ajánlják. Így személygépkocsikhoz használható motorolajok címkéjén piros, míg hasznójárművekhez használható motorolajok címkéjén barna hullám található.

Az előbbire példa a 75. ábrán látható Carrier Maximol 99 Diesel motorolaj, míg az utóbbira a 77. ábrán látható Carrier Standard S motorolaj 5 l-es kiszereelésén látható címke.

### 4.1.5. Bejárató, korróziógátló és készenléti motorolajok

Manapság minden olajgyártó és -forgalmazó cég elkészíti a maga bejárató, korróziógátló és készenléti motorolajait, amelyek a „hagyományos” motorolajokhoz képest eltérő finomítással és adalékolással készülnek.

Ezeket az olajokat célszerű alkalmazni „0” revíziós járműveknél első olajfeltöltés esetén, felújított motoroknál, valamint olyan járműveknél, amelyek hosszabb időn át nem vesznek részt a forgalomban.

Ebből a megfontolásból adódóan ezen olajok viszkozitása közel megegyezik, vagy valamivel alacsonyabb a



„hagyományos” olajokhoz képest, hogy könnyebben behatoljon az olaj a sűrűlódó felületek közé, és hogy hosszabb állás után könnyebben lehessen a motort indítani. Ez a hidegindítás szempontjából is előnyös.

Adalékolásukat nézve nagyrészt korróziógátló és kopásgátló adalékokat tartalmaznak, hogy a további terhelésekre a felületeket előkészítsék. Így teljesítményszintjük a többi motorolajhoz képest alacsony, ami annyit jelent, hogy a motort ilyen olajjal nem szabad túlterhelni, mert ez az alkatrészek és az olaj tönkremenetelét okozza.

Mindemellett a motorok gyenge pontjain, ott, ahol nagy terhelések lépnek fel, ezeket az olajokat is tesztelik. Például a győri Audi gyárban első olajfeltöltésként az Esso által forgalmazott olajat használnák, amelynek SAE-besorolása 15W-40.

Ezzel az olajjal kopásvédelmi tesztek végeznek, ahol a bűtykös tengely állapotát vizsgálják. Így ennél a motorolajnál berágódás nem engedhető meg, a lyukképződés 20 µm alatti kell hogy legyen és a kopás mértéke a bűtykőn a 75 µm-t nem haladhatja meg a vizsgálat időtartama alatt (1 h; 700 N-os motorfékterhelés).

Külön vizsgálják az olaj nyírásstabilitását, aminek során a viszkozitási veszteség maximum 15% lehet, és a vizsgálat után 100 °C-on a kinematikai viszkozitás minimum 12 mm<sup>2</sup>/s lehet.

A katalizátor védelme érdekében vizsgálják az olaj foszfortartalmát is, hisz mint tudjuk, a foszfor reakcióba lép a katalizátor felületén lévő aktív elemekkel, rontva ezáltal annak hatásfokát.

Persze ez csak egy-két vizsgálat az elvégzett sok teszt



77. ábra: a Carrier Standard S motorolaj 5 l-es kiszerelésén látható címke

közül. Kereskedelmi forgalomban a Mol Rt. által gyártott Bekomol bejárató, korróziógátló és készenléti motorolajjal találkozhatunk, amelynek legfontosabb tulajdonságait a 6. táblázat mutatja.

Az első olajcsere után a motort a gyártó által előírt viszkozitású és teljesítményszintű olajjal kell feltölteni.

Megnevezés	Viszkozitási osztály	Teljesítményszint	Kiszerelés
CARRIER BEKOMOL	SAE 20W-20, 20W-30, 15 W-40	API CC, MIL-L-21260 B, MAN 2920	60 l, 216,5 l, vasúti tartály- kocsi, közúti tankautó

6. táblázat: a Carrier Bekomol bejárató, korróziógátló és készenléti motorolaj jellemzői



# Az ACEA szerinti motorolaj-minősítési rendszer

Az 1996-os év döntő változásokat jelent a motorolajok továbbfejlesztésében. A változások lényege a következő:

- A korábbi **CCMC** szerinti európai besorolási rendszer megszűnt, helyébe lép az új rendszer, az **ACEA**, amely a mai európai motorfejlesztésnek lényegesen jobban megfelelő laboratóriumi és fékpadi minősítő módszereket fejlesztett ki és vezetett be. Ez lett a legrangosabb és az Európában gyártott motorok számára szinte az egyedül minőségmeghatározó rendszer.
- Az **API** szerinti motorolaj-minőség besorolási rendszer eddigi minőségi kategória iránymutató szerepét Európában elveszíti, alkalmazásának csak az **ACEA**-val közösen van értelme. Ugyanakkor az API is újabb szinteket és ezzel természetesen vizsgálati módszereket vezet be. 1996-ban például bevezette az **SJ** szintet és már kilátásba helyezte az **SK** szint bevezetését is. Hasonló fejlesztések tapasztalhatók a haszongépjármű dízel motorolajok minősítése területén is. Az API besorolásoknak a jövőben részben az Amerikában és Japánban gyártott motorok, részben pedig akkor lesz jelentősége, ha azt az európai gyártású motorok gépkönyvében feltüntetik.

Csupán érdekességként jegyezzük meg, hogy a minősítési rendszerek fejlesztésének fontosságát és szükségességét mi sem bizonyítja jobban, mint a ráfordított igen időigényes és költséges munka. Például annak idején négy évbe telt és mintegy 100 millió USA dollárba került a jelenlegi API SH specifikációk szerinti olajok piaci bevezetése. Az új ACEA specifikációk szerinti olajok létrehozása az ötlettől a kivitelezésig mintegy hat évet ölel fel és 50 millió USA dollárt igényelt. A hosszú idő és a nagy költségek főként annak tulajdoníthatók, hogy az olajtelszámítványok a kívánt pontossággal és reprodukálhatósággal történő ellenőrzésére szolgáló motorfékpadi módszerek kifejlesztése igen bonyolult, összetett feladat. De ugyanakkor **a felhasználónak ez, és csakis ez jelentheti a termék teljes értékű minőségi garanciáját.**

Az olajok kritikus tulajdonságainak minősítése, mint pl. motortisztító hatás, a viszkozitás és kenőképesség hosszú időn keresztül történő megtartása stb., első hallásra könnyűnek tűnhet, de a szükségszerűen lerövidített idejű, forszírozott és igen pontosan és megbízhatóan reprodukálható vizsgálatok megtervezése és sorozatokban történő elvégzése valójában nagyon nehéz, sok tévedést

és hibalehetőséget magában rejtő feladat. Ezek a mérések kizárólag nagyon különleges feltételek mesterséges megteremtésével végezhetőek el.

Néhány jellemző adat az 1996 óta folyamatosan bevezetésre kerülő **ACEA** rendszerről. A korábbi CCMC és az ezt követő ACEA szervezetében résztvevő európai motorgyártók a következők:

Korábbi CCMC-tagok	ACEA-tagok
ALFA ROMEO	BMW
BRITISH LEYLAND	DAF
BMW	FIAT
CITROËN	FORD EUROPE
DAF	G M EUROPE
FIAT	MAN
IVECO	MERCEDES-BENZ
MAN	PORSCHE
MERCEDES-BENZ	RENAULT
PEUGEOT	ROLLS ROYCE
PORSCHE	ROVER
RENAULT	SAAB-SCANIA
ROLLS ROYCE	VOLKSWAGEN
VOLKSWAGEN	VOLVO CAR BV
VOLVO	AB VOLVO

A következő táblázatban röviden összefoglaljuk az új **ACEA** osztályozási rendszert, összehasonlítva a korábbi megfelelő **CCMC** minőségi szintekkel

ACEA kategória-jelölés	Általános leírás	Közelítő CCMC megfelelés
A1-96	Benzines üzemű, szgk-k, multigrade, közepes hőmérsékleten nyírásstabil, üzemanyag-takarékos motorolajai	-
A2-96	Benzines üzemű, szgk-k normál viszkozitású multigrade motorolajai	G4
A3-96	Benzines üzemű, szgk-k fokozattartó, kis illékonyosságú multigrade motorolajai. Fejlesztett motortisztító és oxidáció-gátló hatás, viszkozitásnövekedés szempontjából kedvezőbbek, mint A1-96 és A2-96	G5
B1-96	Dizelüzemű szgk.-k és kisteherautók multigrade, közepes hőmérsékleten nyírásstabil, üzemanyag-takarékos motorolajai	-
B2-96	Dizelüzemű szgk.-k és kisteherautók normál viszkozitású multigrade motorolajai	PD2
B3-96	Dizelüzemű szgk.-k és kisteherautók multigrade motorolajai. A B1-96 és B2-96-nál magasabb kopás-, lerakódás- és koromképződés-gátló hatás	PD2-nél magasabb követelm.
E1-96	Nagyterhelésű dízelmotorok motorolajai.	D4
E2-96	Nagy terhelésű dízelmotorok motorolajai. Az E1-96-nál fokozottabb kopás-, furattükrösödés-, (bore polish) lerakódás- és iszapképződés-gátló hatás. Alacsonyabb olajfogyasztás.	-
E3-96	Nagy terhelésű dízelmotorok motorolajai. Az E2-96-nál fokozottabb kopás-, furattükrösödés-, lerakódás- és iszapképződés-gátló hatás. Alacsonyabb olajfogyasztás, ill. koromképződés-gátló hatás.	D5
E4-XX	Nagy terhelésű dízelmotorok motorolajai. 1997-ben kifejlesztésre kerülő OM 441 LA motorfékpadi vizsgálati módszer függvényében	-



## Kiegészítés

Az ismertett új európai motorolaj-besorolási rendszer természetesen nagyszámú vizsgálatok elvégzését írja elő az egyes szinteknek történő megfelelésre. Az egész előírásrendszer ismertetése mindenképp meghaladja a közlemény méreteit és feladatát, itt csupán egy rövid összefoglalót adunk. A minősítő vizsgálatokat szokás szerint két csoportba osztjuk:

- Laboratóriumi vizsgálatok.
- Fékpadi vizsgálatok.

A laboratóriumi vizsgálatok az alábbi tulajdonságok meghatározását írják elő legáltalánosabban:

Követelmény	Vizsgálati módszer	A vizsgált tulajdonság
Viszkózitás-fokozat	SAE J300 (1993. március)	Viszkózitás
Nyírás-stabilitás	CEC L-14-A-88 (Bosh injektor)	30 ciklus utáni 100°C-os viszkózitás
HTSH*	CEC L-36-A-90 (Ravanfield)	150°C-os viszk. és 10 <sup>6</sup> s <sup>-1</sup> nyírás fok
Párolgási veszteség	CEC L-40-A-93 (Noack)	Max. súlyvesztés 1 óra 250°C után
Tömítőanyag-összeférhetőség	CEC L-39X-95	7 napos olajba bemelegítés után: Keménység DIDC húzási szilárdság szakadási-megnyúlási-térfogatváltozás
Szulfáthamu	ASTM D 874	
Habzási hajlam	ASTM D 892 A pont nélkül	habtérfogat/habstabilitás
Turbófeltöltő/olajhűtő lerakódások**		lerakódások

\* HTSH: High Temperature High Shear. Nyírás tulajdonság magas hőmérsékleten

\*\* Kidolgozás alatt, a „T” status elérése után határozzák meg a határértékeket

Az ACEA motorolaj minősítési rendszer által előírt fékpadi vizsgálatokat itt csak igen nagyvonalakban ismeretjük, a részletes előírásrendszer megtalálható az 1996-ban megjelent **Dr. Valasek István Tribológiai kézikönyv** ide vonatkozó fejezetében.

Az előírt főbb vizsgálatokat röviden a következőkben foglaljuk össze.

### Az ACEA A(1-2-3)-96 besorolású személygépkocsi-motorolajok vizsgálatai:

#### Laborvizsgálatok:

- szulfáthamu-tartalom max. 1,5 tömeg%
- növekvő követelmények a nyírás stabilitás, HTHS és a párolgási veszteség előírásokban

#### Motorfékpadi vizsgálatok:

- **SEQUENCE III E**  
Magas hőmérsékletű oxidációstabilitás
- **PEUGEOT TU3M**  
Dugattyútisztaság, gyűrűszorulás
- **SEQUENCE V E**  
Habképződési hajlam
- **PEUGEOT TU3M**  
Kopás
- **MB M-111**  
Feketeiszap-képződés
- **MB M-111**  
Üzemanyag-fogyasztás viszonyítva a 15W-40 ref. olajhoz.

Növekvő követelmények az A1-A2-A3 minőségi szintek irányában.

### Az ACEA B(1-2-3)-96 besorolású személygépkocsi-motorolajok vizsgálatai:

#### Laborvizsgálatok:

- szulfáthamu-tartalom max. 1,8 tömeg%
- növekvő követelmények a nyírás stabilitás, HTHS és a párolgási veszteség előírásokban (megegyezik az A kategória előírásaival)

#### Motorvizsgálatok:

- **VW 1.6 TCD**  
Dugattyútisztaság, gyűrűszorulás.
- **PEUGEOT XUD11 ATE**  
Viszkózitásnövekedés, diszpergálóképesség.



## Kiegészítés

### - OM 602A

Viszkozitásnövekedés, kopás, olajfogyasztás, dugattyútisztaság.

A VW teszt esetében B1, B2 és B3 előírásai azonosak, míg a többi fékpadi vizsgálatnál a határértékek B1→B3 irányban szigorodnak.

### Az ACEA E(1-2-3-4)-96 besorolású motorolajok vizsgálatai:

#### Laborvizsgálatok:

- szulfáthamu-tartalom max. 2,0 tömeg%
- Azonos követelmények a nyírásstabilitás, HTHS és a párolgási veszteség vonatkozásában (az előírt értékek megegyeznek az A és B kategóriájú olajok legszigorúbb követelményeivel)

#### Motorvizsgálatok:

### - OM 364A

Olajfogyasztás, dugattyútisztaság, iszapképződés, kopás

### - OM 602A

Viszkozitásnövekedés, kopás, olajfogyasztás.

### - MACK T-8

Viszkozitásnövekedés, olajfogyasztás, szűrőállapot (3,8% korom)

### - OM 602A

(Fejlesztés alatt)

Az OM 602A teszt esetén az E(1, 2, 3) minőségi szintekre azonosak az előírások, míg az OM 364A és MACK T-8 fékpadi vizsgálatnál a határértékek E1→E3 irányban szigorodnak.

A következő táblázatban az ACEA minőségi besorolásoknak a többi minősítésekkel való összehasonlításait mutatjuk be.

ACEA	CCMC	API	MB	VW	MAN
A1-96 A2-96 A3-96	G4 G5	GH		501 01 500 00	
B1-96 B2-96 B3-96	PD-2				
E1-96 E2-96 E3-96	D4 D5	CD/CE CF-5	227,1 228,1 228,3		M 271 M 3275 (QC 13-017) M 3277
E4-XX			228,5		

### Az API szerinti motorolaj-minősítési rendszer

Az API motorolaj-besorolási rendszerrel már számtalan szakkönyv és közlemény foglalkozott, ezért a teljes rendszer ismertetését itt szükségtelennek tartjuk és csupán a változásokat foglaljuk össze.

#### Benzinüzemű motorok kenőolajai:

1996. 10. 15-én életbe lépett az új minőségi szint az **API SJ**, amely a korábbi szintekhez képest az alábbiakban hasonlítható:

Kategóriák	Előírt tesztek
SF	CRC-L-38, Sequenz IID/IIID/VD
SG	CRC-L-38, Sequenz IID/IIIE/VE, Cat 1H2
SH	CRC-L-38, Sequenz IID, IIIE, VE
SJ	U.a. mint SH további laboratóriumi tesztekkel szigorítva

Az **SH** szinttel szembeni követelményszigorítások a következők:

- A párolgási veszteség megkötése (viszkozitástól függően)
- Magas hőmérsékleten jobb habzási tulajdonság
- Magas hőmérsékleten kevesebb lerakódás
- Víz hatására kisebb mértékű sűrűsödés (gélesedés)

#### Energiatakarékos tulajdonságok összehasonlítása

#### API SH SequenzVI

Referenciaolaj: SAE 20W-30

**EC** → ha a megtakarítás >1,5%

**EC II** → ha a megtakarítás >2,7%

#### API SJ SequenzVI A

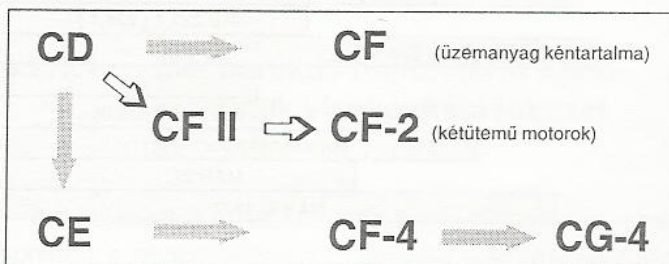
Referenciaolaj: SAE 5W-30

Csak egy csoport van: **EC**

A megtakarítás viszkozítosztályoktól függően 0,6%–1,4%.

#### Dízelüzemű motorok kenőolajai:

A CD szintet követő három irányú fejlődés az alábbi ábrával jellemezhető (1. ábra):



1. ábra: API CD fejlődési irány



## Kiegészítés

Az **ACEA** és az **API** motorolaj-minősítő rendszer által vizsgált újabb fontos tulajdonságokat az alábbi formában hasonlíthatjuk össze:

<i>Benzinüzemű motorok olajai esetén:</i>		
Vizsgált tulajdonság	ACEA	API
Rozsda		X
Üzemanyag-takarékos		X
Csapágykorrózió		X
Iszap/kopás	X	X
Olajbesűrűsödés	X	X
Iszap	X	

<i>Dízelüzemű motorok olajai esetén:</i>		
Vizsgált tulajdonság	ACEA	API
Korom/olajbesűrűsödés	X	
Dugattyútisztaság	X	
Szelepkopás	X	

Az előzőekben ismertetett **ACEA** osztályozási rendszer, valamint az **API** rendszer továbbfejlesztése természetesen, különösen a motorgyártói jóváhagyások tekintetében egy sor újabb változtatást eredményeztek, melyek részletes tárgyalása meghaladja ezen közlemény méreteit. Itt csupán egy a jelenlegi állapotnak legjobban megfelelő összehasonlító ábrát mutatunk be, amely jó tájékoztató lehetőséget ad a különböző motorolaj-minősítő módszerek közötti eligazodásra (2. ábra).

### Olajcsereidők:

A felhasználók részéről mindig az egyik legfontosabb

kérdés az ajánlott olajjal alkalmazható olajcsereperiódus. Rögtön ki kell emelni, hogy **az olajcsereidőt soha nem az olajgyártó cég határozza meg, hanem a motorgyártó.** Az általa gyártott motorokra típusonként rendelkezik az általa jóváhagyott motorolaj-minőségekről és az azokkal engedélyezett csereidőről, természetesen a felhasználási körülményeket is figyelembe véve.

Az olajcsereidő-előírás vonatkozásában legáltalánosabban a **Mercedes-Benz** és az **NAN** előírásokat szokás alapul venni, de a többi motorgyártó is minden esetben ad előírásokat e vonatkozásban.

Az új motorolaj-minősítések és minőségek kifejlesztésével lényegesen megnövekedtek a csereidők, így pl.

### MB motorok esetén: 10 000–160 000 km

(a motortípustól, az olaj minőségétől, a jármű alkalmazásától, és levegőszűrőtől, valamint a szervizelési rendtől függően)

### MAN motorok esetén: 20 000–80 000 km

(hasonlóan figyelembe véve a felhasználási körülményeket)

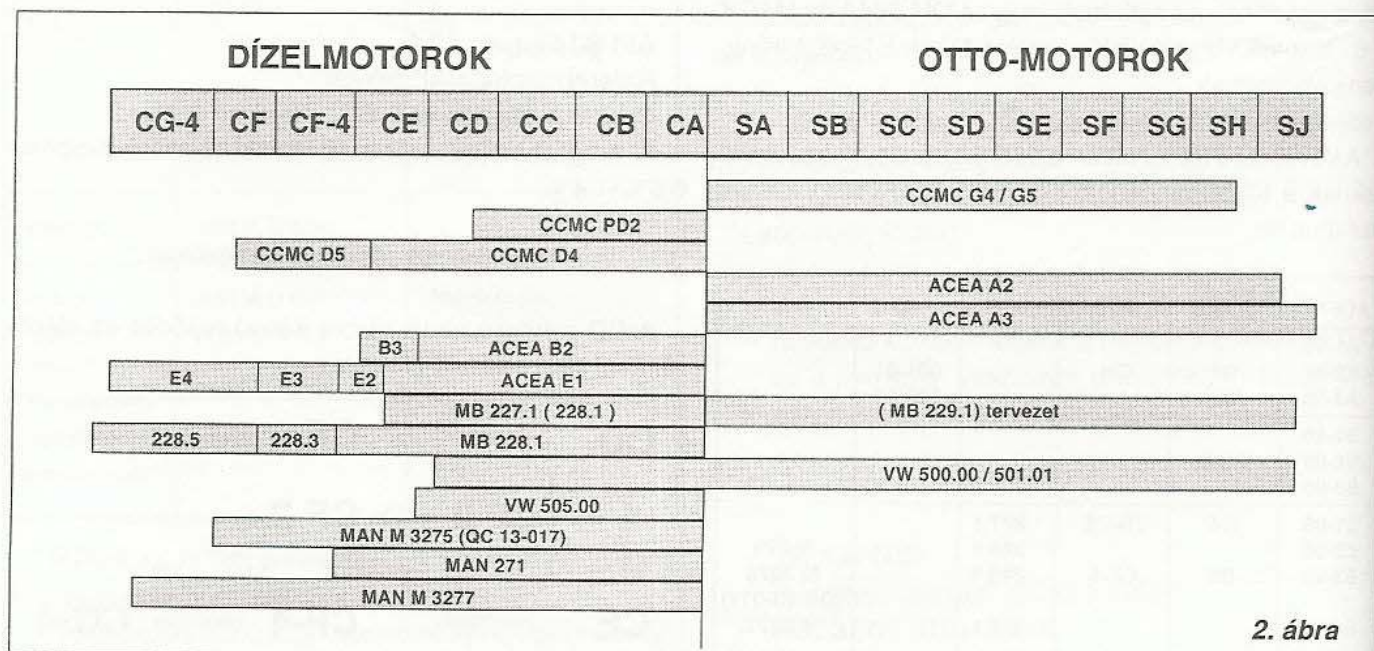
**dr. Börzsönyi Sándor**

üzletágvezető

ESSO Hungaria Kereskedelmi Kft.

Kenőanyag Üzletág

*A Járművek, Építőipari és Mezőgazdasági Gépek szakfolyóirat 44. évf. 1997. 5. számban megjelent dr. Börzsönyi Sándor: A motorok fejlődését követő kenőanyag-fejlesztési és szabványosítási tendenciák Európában cikk nyomán.*



2. ábra



## 4.2. Hajtóműolajok osztályozása és kiválasztása

Hajtóműolajokat alkalmazunk nyomaték-váltóművekben, egyes tengelykapcsolókban, differenciálművekben, valamint a legtöbb kormányműben.

Mivel a hajtóművek nagyrészt fogaskerékrendszerekből, csigahajtásokból, csavarkerék-hajtásokból állnak, így terhelési és üzemi viszonyaik a motorokhoz képest eltérőek. Ezáltal a hajtóműolajokkal szemben támasztott követelmények is mások, mint a motorolajoknál.

Az eltérő terhelési viszonyok miatt pedig eltérő adalékolásra és finomításra van szükség.

Ez a motorolajokhoz képest más felosztási és osztályozási rendszert igényel, amely ismeretének hiányában növekvő kopásra, elhasználódásra számíthatunk, amelyek gazdasági és pénzügyi kihatásai vannak.

A kiválasztás és osztályozás szempontjából – az eltérő követelmények miatt – a hajtóműolajokat két csoportra oszthatjuk:

- mechanikus hajtóművek kenőolajai,
- automata hajtóművek hidraulikaolajai (ATF).

Vizsgáljuk meg ezek után az egyes hajtóműolajok követelményeit, adalékait és osztályozását.

### 4.2.1. Mechanikus hajtóművek kenőolajai

Mechanikus hajtóművek kenőolajai alatt a kézi kapcsolású nyomaték-váltóművek, differenciálművek és egyes kormányművek kenőanyagait értjük. Az üzemi viszonyokat figyelembe véve az ilyen olajokkal szemben a következő követelményeket állítjuk és adalékokat alkalmazunk:

#### 1. Kopásgátló tulajdonság, filmszilárdság

A gyártók az erőátviteli berendezések kialakításakor arra törekednek, hogy minél kisebb szerkezeti elemek minél nagyobb nyomatékot tudjanak átadni. Ebből adódóan koncentráltabban jelentkezik a gépelemeket terhelő erő. Ehhez még hozzájárul az a tény, hogy a fogfelületek között egy csúszógördülő súrlódás jön létre, amely igyekszik a felületek közül a kenőolajat kiszorítani. Így hidrodinamikus kenés nem tud létrejönni.

A kopás csökkentése érdekében – a nagy felületi nyomások miatt – EP- (az angol extreme pressure kifejezés rövidítése, jelentése nagy nyomás) adalékot alkalmaznak, amely felületaktív elem révén helyi „korróziót” hoz létre a súrlódó felületeken. Ez képes felvenni a nagy terheléseket, ha a kenőolaj kiszorult a felületek közül (78. ábra). Ezen túlmenően a megfelelő filmszilárdság érdekében habzástgátló adalékot is alkalmaznak.

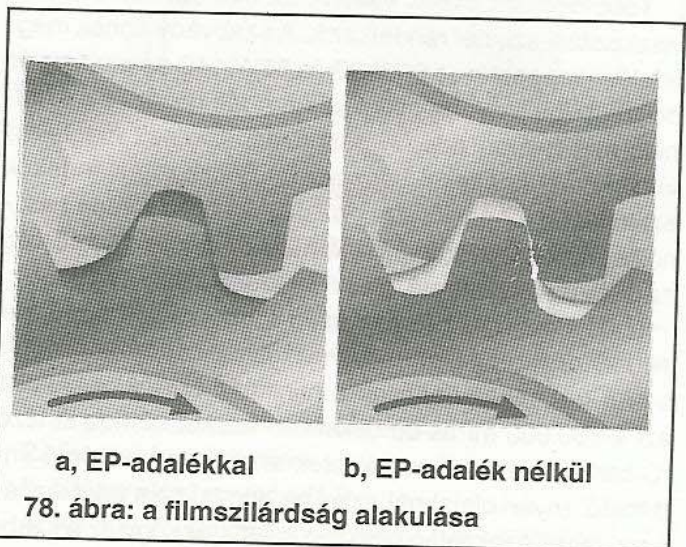
#### 2. Megfelelő folyási tulajdonságok

A széles körű felhasználhatóság miatt legyen minél alacsonyabb a kenőolaj dermedéspontja. Ezt dermedéspont-csökkentőkkel tudjuk elérni.

A teljesítményveszteségek csökkentése érdekében ne legyen túl magas, de a filmszilárdság miatt se legyen túl alacsony az olaj viszkozitása, s ez a hőmérséklet-változás hatására kevésbé változzon. Ehhez viszkozitásiindex-javítók szükségesek, amelyek nagyrészt multigrade olajokban találhatók.

#### 3. Megfelelő korrózióvédelem

A hajtómű alkatrészei a környezeti levegő páratartalmával érintkezve, valamint az oxidációs folyamatok révén korrózió alakulhat ki. Ezért ezt a folyamatot korróziógátló adalékkal csökkentenünk kell.



78. ábra: a filmszilárdság alakulása

#### 4. Oxidációs stabilitás

A hajtóműben kialakuló hőmérsékletek akár a 150 °C-os értéket is elérhetik, amely jóval meghaladja az olaj oxidációs hőmérsékletét (125 °C). Így szükség van oxidációgátló adalékokra.

#### 5. Összeférhetőség a tömítőanyagokkal

Fontos, hogy a kenőolaj ne támadja meg a különböző tömítőelemeket.

#### 4.2.1.1. Mechanikus hajtóművek kenőolajainak viszkozitási fokozat szerinti osztályozása

A hajtóműolajok viszkozitási szerinti besorolása – hasonlóan a motorolajokhoz – különös jelentőséggel bír,



mivel a viszkozitás meghatározza az alkatrészek kopását, a kenőolajfilm szilárdságát, az olaj tömítőképességét, a teljesítményvesztéseget, valamint a hőelvezetést.

Általánosan megfogalmazható az a tény, hogy az olajgyártók és forgalmazók arra törekednek, hogy a hajtóműolajok viszkozitása minél alacsonyabb legyen, a hővezetés és a teljesítményvesztések miatt.

A mechanikus hajtóművek olajainak viszkozitás szerinti besorolását – hasonlóképpen a motorolajokhoz – az Amerikai Autómérnökök Egyesülete (SAE) hozta létre, s jelen pillanatban az SAE J 306-os szabvány van életben (79. ábra).

Ez a szabvány szintén meghatároz egyfokozatú (monograde) és többfokozatú (multigrade) olajokat. Az egyfokozatú olajokon belül beszélhetünk téli és nyári olajokról, s ezek jelölése hasonlóképpen történik, mint azt a motorolajoknál láttuk. Így beszélhetünk 70W, 75W, 80W, és 85W téli, valamint 90, 140 és 250-es nyári viszkozitási osztályú hajtóműolajokról (79. ábra). Mint tudjuk, ezen olajok használata csak egy adott időszakhoz kötött.

Többfokozatú olajok esetén, az olaj egy téli és nyári viszkozitási szinttel rendelkezik. A szabvány ennek megfelelően meghatároz 80W-90 és 85W-140-es multigrade olajokat. Így azok az olajok télen a téli besorolási szintnek, míg nyáron a nyári besorolási szintnek megfelelő viszkozitási értékeket vesznek fel. Viskozitási indexük ezáltal igen magas, s ezek az olajok egész évben használhatók. Új fejlesztésű hajtóművekhez több gyártó cég szintetikus olajat ír elő. Ezek SAE-osztálya 75W-90.

Ez a besorolási forma ezen túlmenően megadja a 100 °C-on mért kinematikaiviskozitás-tartományt mm<sup>2</sup>/s-ban (téli olajoknál csak a minimum értéket), valamint azt a 150.000 mPas-os dinamikai viszkozitáshoz tartozó °C-ban kifejezett hőmérsékletet, ahol még a hajtómű „indítható” (nyári olajoknál ezzel az adattal nem találkozhatunk, mivel ezek télen nem használhatók). Így ez a szabvány meghatározza az olajok felhasználhatósági hőmérsékleteit is.

### 4.2.1.2. Mechanikus hajtóművek kenőolajainak teljesítményszint szerinti osztályozása

Ez a fajta osztályozási forma arra ad választ – ugyanúgy, mint a motorolajoknál –, hogy az olaj mennyire képes ellenállni és a hajtómű terhelésből származó igényeit kielégíteni.

Jelen pillanatban két nemzetközi besorolási forma ismert. Az egyik az USA katonai szabvány, a MIL-L-2105-ös. Ennél a besorolási formánál – ugyanúgy, mint motorolajok esetén – a szabványszám mellett lévő ABC betű jelöli a teljesítményszintet.

SAE viszkozitási osztály	Viszkozitás 100 C-on, mm <sup>2</sup> /s		150.000 mPas viszkozitáshoz tartozó hőmérséklet, °C, max.
	min.	max.	
70W	4,1	–	– 55
75W	4,1	–	– 40
80W	7,0	–	– 26
85W	11,0	–	– 12
90	13,5	24,0	–
140	24,0	41,0	–
250	41,0	–	–
80W-90	13,5	24,0	– 26
85W-140	24,0	41,0	– 12

79. ábra: hajtóműolajok SAE-osztályozása

Ezzel az osztályozási formával részletesebben nem foglalkozunk, mivel a polgári életben gyakorlati jelentősége nincs.

A másik besorolási formát az Amerikai Olajipari Intézet (API) hozta létre. Ezen osztályozás szerint a mechanikus hajtóművek kenőolajait „GL”-el jelölik (ez az angol Gear Lubricant szó rövidítése, jelentése hajtómű-kenőanyag), míg a mellette lévő szám a teljesítményszintet fejezi ki (7. táblázat).

API	Felhasználási terület és az igénybevétel foka
GL-1	egyenes vagy ferde fogazású homlok- és kúp fogaskerekek kis és egyenletes terhelés mellett
GL-2	szigorú feltételek mellett üzemelő csavar-meghajtások
GL-3	mérsékelt nehéz feltételek mellett üzemelő mechanikus sebességváltók és kúpkeres differenciálművek
GL-4	nagy terhelésű, hipoidmeghajtású differenciálművek
GL-5	nagy és változó terhelésű, hipoidmeghajtású differenciálművek

7. táblázat: hajtóműolajok API-osztályozása



## Alkalmazás, osztályozás és kiválasztás

Ennek megfelelően megkülönböztetünk GL-1, GL-2, GL-3, GL-4 és GL-5-ös teljesítményszintet. Ez persze nem jelenti azt, hogy a nagyobb teljesítményszintű olaj alacsonyabb terhelésű helyen felhasználható, mivel eltérő az olajok adalékolása. Így meghatározó a gyártó által előírt teljesítményszint, s attól eltérni nem szabad.

Hasonlóan a motorolajokhoz, itt is találunk gépgyártói specifikációkat, s így az adott hajtóműbe az olaj akkor alkalmazható, ha a gyártó az olajat tesztelte és engedélyezte. A hajtóműolajok viselkedését próbapadon végzik, s vizsgálják az alkatrészek elhasználódását a nagy terhelésű helyeken (pl. kopás, pittingképződés). Ugyanis ott, ahol terheléscsúcsok jönnek létre nem biztos, hogy a nemzetközi osztályozásnak megfelelő olaj a terheléseket képes elviselni. Ezeket a gépgyártói specifikációkat nem mindig találjuk rajta (legalábbis nem mindet) – hasonlóan a motorolajokhoz – az olaj kiszerezésén. Ezzel kapcsolatban részletes információt a termékismertető nyújtanak, amelyet az olajforgalmazó és -gyártó cégektől lehet beszerezni, vagy segítséget nyújthatnak még a töltőállomásokon is.

Ismerkedjünk meg röviden ezek után néhány gépgyártói specifikációval:

### MAN

#### – MAN 341:

Ezt a specifikációt teljesítő hajtóműolaj biztosítja az API GL-4 előírásait is.

#### – MAN 342:

Hipoidfogazású hajtóművek olajainak specifikációja, s ezek teljesítik az API GL-5 előírásait is.

### MERCEDES-BENZ

#### – MB 235:

Hipoidfogazású hajtóművek olajainak specifikációja.

#### – MB 235.1:

Hajtóműolajok specifikációja.

#### – MB 235.2:

Egyfokozatú hajtóműolajok specifikációja, hipoidfogazáshoz.

#### – MB 235.3:

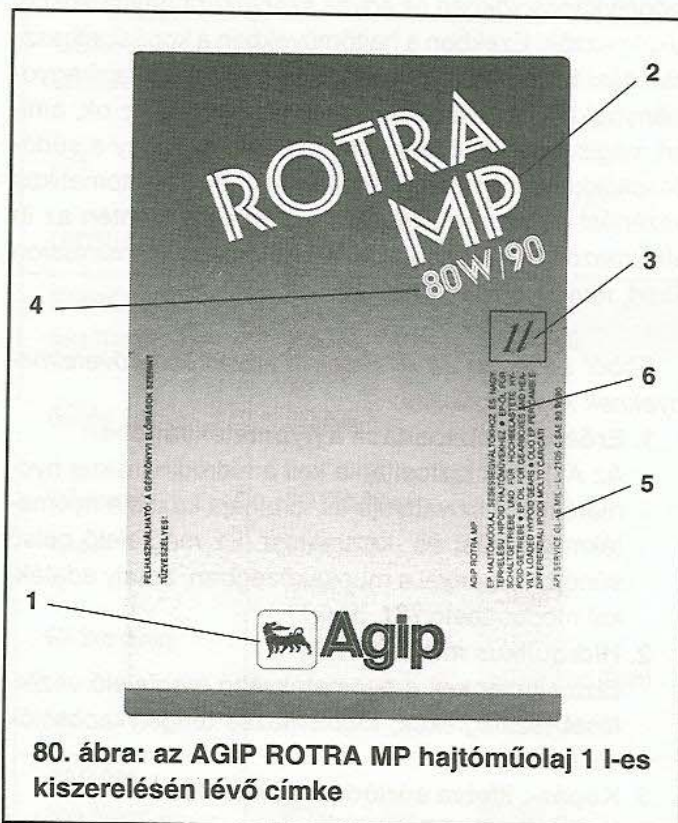
Specifikáció hipoidfogazású hajtóművekhez és sperrdifferenciálművekhez (önzáró differenciálművek).

### VW

#### – VW 501.50:

Specifikáció azon hajtóművek számára, amelyet a VW 5 fokozatú nyomatékváltóihoz alkalmaznak.

Ezek után egy gyakorlati példán keresztül foglaljuk össze mindazt, amit itt leírtunk. A vizsgálathoz az Agip által forgalmazott Agip Rotra MP hajtóműolajat használjuk fel, amelynek 1 l-es kiszerezésén található címkét a 80. ábra mutatja.



80. ábra: az AGIP ROTRA MP hajtóműolaj 1 l-es kiszerezésén lévő címke

A 80. ábra jelöléseit felhasználva a következőket olvashatjuk le a címkéről:

#### 1. A gyártó neve és emblémája

#### 2. Az olaj fantázianeve

#### 3. Kiszerezési egység (1 l)

#### 4. Az olaj viszkozitási osztálya: SAE 80W-90

Egész évben használható (multigrade) olaj. Télen 80W-es téli, míg nyáron 90-es nyári olajként viselkedik (79. ábra).

#### 5. Az olaj teljesítményszintje

– MIL-L-2105 C (katonai szabvány)

– API GL-5

Ez az olaj a 7. táblázat szerint felhasználható nyomatékváltóművekben és hipoidhajtásoknál, differenciálműveknél nagy és dinamikus terhelésű helyen. EP-adalékkal ellátott olaj.

#### 6. Rövid alkalmazástechnikai ajánlás magyarul, németül, angolul és olaszul.

Mint látható, a címkén gépgyártói specifikációt nem találunk, de a termékismertető szerint felhasználható például a Ford, a Chrysler és a MAN (MAN 342) hajtóműveinél is.

A kiválasztás szempontjából mindig meghatározó a gyártó által előírt viszkozitás és teljesítményszint.



#### 4.2.2. Automatikus hajtóművek hidraulikaolajai (ATF)

Az ebben a részben tárgyalásra kerülő hidraulikaolajokat automatikus nyomatékvtóknban, egyes hidraulikus tengelykapcsolókban és egyes szervókormányműveknél alkalmazták. Ezekben a hajtóművekben a kopási, elhasználódási folyamatok nagyrészt megegyeznek a „hagyományos” hajtóművek elhasználódásával, de az ok, amiért mégis más kenőolajat használunk, az, hogy a súrlódáscsökkentés mellett biztosítani kell az automatikus vezérlést és nyomatékátadást is, amelyet szintén az itt alkalmazott hidraulikaolajokkal (Automatic Transmission Fluid, rövidítve ATF) érünk el.

*Ebből adódóan az ATF-nek a következő követelményeknek kell megfelelni:*

##### 1. Erőátvitel biztosítása a nyomatékvtóban

Az ATF-nek biztosítani kell a hidrodinamikus nyomatékvtó szivattyúja és turbinája között a nyomatékvtó módosítást és -közvetítést. Ez megfelelő belső súrlódást igényel a munkaközegben, amely adalékkal módosítható (81. ábra).

##### 2. Hidraulikus munkaközeg

Biztosítani kell a nyomatékvtó megfelelő vezérlését (szalagfékek, többlemezes tengelykapcsolók zárása-oldása).

##### 3. Kopás-, illetve súrlódáscsökkentés

Kopásgátlók, EP-adalékok a mechanikus erőátvitel (bolygóművek) számára.

##### 4. Megfelelő hűtés

A megfelelő hűtés érdekében előnyös az alacsony viszkozitás, amely csökkenti a teljesítményvesztést is.

##### 5. Üzemelés tág hőmérséklet határok között

Az olaj nagy viszkozitási indexszel rendelkezzen, s ehhez viszkozitásiindex-javítók szükségesek.

##### 6. Oxidációs stabilitás

Az egyesített hajtóművekben kialakuló hőmérséklet elérheti a 175 °C-t is, ezért oxidációgátló adalékok is szükségesek, mivel ez a hőmérséklet meghaladja az olaj oxidációs hőmérsékletét (125 °C).

##### 7. Korróziógátló hatás

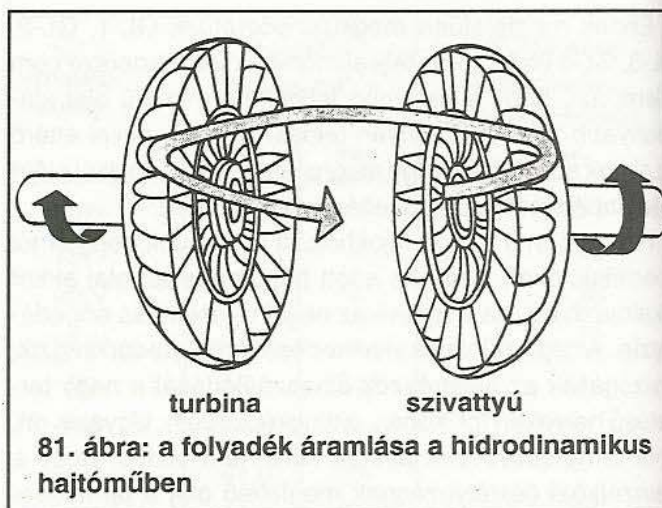
A környezeti levegő páratartalmának és az oxidációnak a hatására a súrlódó felületeken korrózió alakulhat ki, amelyet korróziógátló adalékkal csökkenthetünk.

##### 8. Habzásgátlás

Habzásgátló adalékok szükségesek a filmszilárdság, a megfelelő vezérlés és a tökéletes nyomatékátadás érdekében.

##### 9. Összeférhetőség a tömítőanyagokkal

A kenőolaj ne támadja meg a tömítőelemeket.



Mivel ezen hidraulikaolajok kinematikai viszkozitása 100 °C-on 5 mm<sup>2</sup>/s körüli, és viszkozitási indexük 150 felett van, illetve e körüli, ezért viszkozitás szerinti osztályozást nem alkalmaznak. Ezek az olajok egész évben használhatók. Viszkozitásuk igen alacsony, amely jó erőátvitelt, könnyű vezérlést, illetve kapcsolást, kis teljesítményvesztést és jó hűtést biztosít.

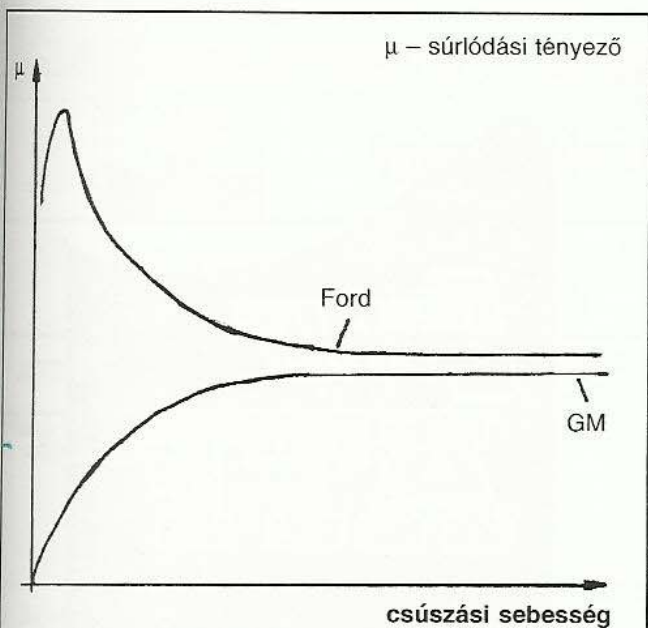
Teljesítménytulajdonságukat nézve két fő hajtóműgyártó cég előírásai vannak érvényben: a GM (General Motors) és a Ford. A két hajtóműgyártó cég nézete az alacsony csúszási sebességeknél a kapcsolóelemek között mérhető súrlódási tényező változásában különbözik. A GM az alacsony csúszási sebességeknél a kis súrlódási tényezőt (súrlódáscsökkentő adalék) részesíti előnyben, amely lágyabb kapcsolást és motorhajtómű-kímélő jelleget biztosít, míg a Ford a nagy súrlódási tényező mellett foglal állást a keményebb fokozatváltás érdekében (82. ábra). Ha a két fő hajtóműgyártó cég olajait felcseréljük az alacsony csúszási sebességeknél megfigyelhető a hajtómű akadozó járása (stick-slip hatás). Nagyobb csúszási sebességeknél a két hajtóműgyártó teljesítményszintjei között nagy különbség nincs.

A fent leírt jelenség miatt, ezért nem szabad a Ford és a GM teljesítményszinteket felcserélni. Ma már azonban bizonyos egységesítési törekvések tükröződnek (pl. 1987. Mercon).

Vizsgáljuk meg ezek után e két hajtóműgyártó cég jelenleg érvényben lévő előírásait.

A 83. ábrán a GM és a Ford specifikációit láthatjuk a bevezetés évszámának feltüntetésével. Az évszám azt is megmutatja, milyen évjáratú hajtóművektől lehet ezen specifikációt teljesítő ATF-eket alkalmazni. A kiválasztás során mindig meghatározó a gyártó által előírt specifikáció, s ettől eltérni nem szabad, mivel az egyes ATF-ek adalékolása eltérő. Bár az egységesítési törekvések eredményeként bizonyos GM és Ford ATF-ek keverhetők egymással (8. táblázat).





82. ábra: a súrlódási tényező változása a csúszási sebesség függvényében, a két fő hajtóműgyártó előírásai szerint

Ma már egyre több hajtóműgyártó – a jobb bejáratás érdekében – a szervizolajjal megegyező, vagy attól eltérő olajat ajánl első olajfeltöltésre. Ezt nemcsak „0” revíziós jármű-

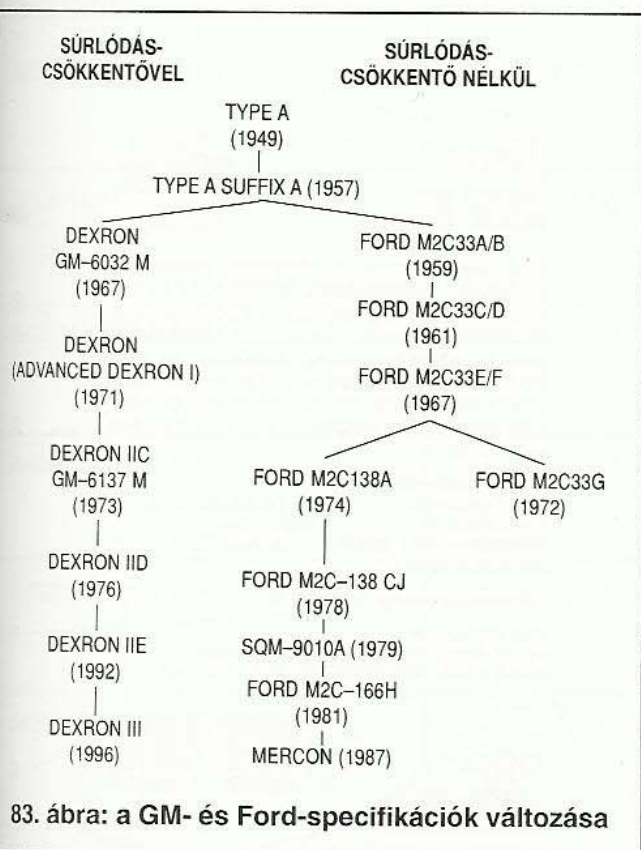
Hajtóműgyártók	Első feltöltés	Szervizolaj
<b>USA</b>		
GENERAL MOTORS	DEXRON vagy	DEXRON-II DEXRON-II típus
Ford	M2C166-H	DEXRON-II M2C166-II/MERCON
CHRYSLER	MS7176	DEXRON-II
<b>EURÓPA</b>		
Borg Wagner	M2C33-F/G DEXRON-II	M2C33-F/G DEXRON-II
Daimler-Benz	DEXRON Type	DEXRON DEXRON-II
Volkswagen	DEXRON Type	DEXRON-II
Renault	DEXRON-II	DEXRON-II
ZF	DEXRON-II	DEXRON-II
GM Strassbourg	DEXRON-II vagy	DEXRON-II DEXRON Type (Opel)
Ford	M2C138-CJ	M2C138-CJ
<b>JAPÁN</b>		
Aisin Warner	DEXRON-II Type	DEXRON-II
JATCO	DEXRON	DEXRON
Toyota	DEXRON-II	DEXRON-II
Nissan	DEXRON	DEXRON/DEXRON-II
Honda	DEXRON-II Type	DEXRON/DEXRON-II
Mazda	TYPE F/M2C138-CJ	TYPE F/DEXRON-II

8. táblázat: az egyes hajtóműgyártók ATF-ajánlásai személygépkocsikba

veknél, hanem felújított hajtóműveknél is érdemes megszívlelni. A bejáratás szakasza alatt a hajtóművet nagyon terhelni nem szabad, mivel a bejáratóolaj a szervizolajtól eltérhet, de az első olajcsere után a gyártó által előírt szervizolajjal kell a hajtóművet feltölteni. Az egyes hajtóműgyártók ajánlásait személygépkocsikban a 8. táblázat mutatja.

Mechanikus hajtóművekhez hasonlóan itt is találunk gépgyártói specifikációkat, amelyeknek célja ugyanaz, mint amit az előző részben láttunk.

Természetesen a hajtóműgyártó csak akkor ad megfelelő garanciát, ha a felhasznált olaj teljesíti a kívánt GM- vagy Ford-előírást, s teljesíti a hajtóműgyártó specifikációját is.



83. ábra: a GM- és Ford-specifikációk változása

1990 óta mind a GM, mind a Ford ellenőrzi az egyes kenőolajokat a piacon. Abban az esetben, ha az olaj nem teljesíti a vizsgálati követelményeket vagy megváltozik a recept – beleértve az alapolajat is –, az engedély érvényét veszti.



## Alkalmazás, osztályozás és kiválasztás

Nézzünk meg ezek után néhány specifikációt.

### MAN

- **MAN 339 A**  
Ezt a specifikációt azok az ATF-ek kapják, amelyek teljesítik a TypeA és a Suffix A előírásait.
- **MAN 339 B**  
Ezt a szabványt teljesítő ATF a Dexron-elismeréssel kell hogy rendelkezzen.
- **MAN 339 C**  
Ezt az elismerést csak Dexron II ATF-ek kaphatják meg.

### MERCEDES-BENZ

- **MB 236.2**  
Ezt a specifikációt teljesítő olaj rendelkezik a TypeA és a Suffix A jóváhagyásával is.
- **MB 236.4**  
Ezt az előírást teljesítő ATF meg kell hogy feleljen a Dexron B/C szabványnak.
- **MB 236.5, MB 236.6, MB 236.7**  
Ezzel a specifikációval rendelkező ATF-ek a Dexron II D előírásainak is meg kell hogy feleljenek.

Ezek után vizsgáljuk meg az előbb leírtak gyakorlati jelentőségét a Mol Rt. által forgalmazott Carrier ATF automata sebességváltóolaj 1 l-es kiszerelésén (84. ábra).

#### ELŐLAP

1. A gyártó emblémája
2. Az olaj fantázianeve
3. Kiszerelési egység (1 l).

#### HÁTLAG

1. Az olaj fantázianeve
2. Rövid alkalmazástechnikai leírás
3. Teljesítményszintek
4. Tűzveszélyességi fokozat (IV.)
5. Információ arról, hogy a fáradt olajat és a flakont átveszik a Mol-töltőállomásokon és a Mol-telepeken.



Személygépkocsik, autóbuszok, tehergépjárművek, munkagépek félautomata és automata sebességváltóinak, hidrodinamikus nyomatékvtóinak, hidraulikus rendszereinek (pl. szervókormány) kenésére és működtetésére alkalmas olaj. Felhasználható más kenési helyeken is, ahol az alábbi teljesítményszintnek megfelelő olaj alkalmazása az előírás.

#### Teljesítményszint:

GM Dexron-II D	ZF TE-ML-09/11/14
Ford Mercon	Allison C-4
Mercedes-Benz 236.6	Caterpillar TO-2
MAN 339 Type C	

#### Tűzveszélyességi fokozat: IV.

Óvja környezetét!  
Kérjük, hogy a fáradt olajat és a kiürült flakont adja le a MOL-töltőállomásokon, MOL-telepeken.



**MOL Rt.**  
a Magyar Csepel Csapat  
szponzorált társasága

Gyártja és forgalmazza: MOL Rt.





### 4.2.3. Néhány olajgyártó és -forgalmazó cég hajtóműolaj-választéka

#### Agip hajtóműolaj-választék

Megnevezés	Viszkozitási osztály	Teljesítményszint	Kiszerezés
<b>ATF-OLAJOK</b>			
AGIP DEXRON II	–	GM DEXRON II 6137-M, MB 236.6 + sok egyéb gépgyártói jóváhagyás	1 l, 180 kg
AGIP ROTRA ATF	–	GM TYPE A, SUFFIX A + sok egyéb gépgyártói jóváhagyás	18 kg, 180 kg
<b>HAJTÓMŰOLAJOK</b>			
AGIP ROTRA LSX	SAE 75 W-90	API GL-5 + sok gépgyártói jóváhagyás	1 l, 18 kg
AGIP ROTRA SX	SAE 75W-90	API GL-5 + sok gépgyártói jóváhagyás	18 kg
AGIP ROTRA MP	SAE 80W-90	API GL-5 + sok gépgyártói jóváhagyás	1 l, 180 kg, 50 kg
AGIP ROTRA HY	SAE 80W-90	API GL-4 + sok gépgyártói jóváhagyás	1 l, 180 kg, 50 kg
AGIP ROTRA MP/S	SAE 80W-90	API GL-5 + sok gépgyártói jóváhagyás	18 kg, 48 kg
AGIP ROTRA MP 85W-140	SAE 85W-140	API GL-5 + sok gépgyártói jóváhagyás	180 kg
AGIP ROTRA MULTI THT	SAE 80W	API GL-4 + sok gépgyártói jóváhagyás	18 kg
AGIP ROTRA HY DB	SAE 80W	API GL-4 + sok gépgyártói jóváhagyás	18 kg, 48 kg



## Aral hajtóműolaj-választék

Megnevezés	Viszkozitási osztály	Teljesítményszint	Kiszerezés
<b>ATF OLAJOK</b>			
ARAL GETRIEBEÖL ATF 22 D-22144	–	DEXRON II D, MB 236.6 BMW, ZF:TE-ML 09, 11, 14	0,5 l, 25 l, 205 l
ARAL GETRIEBEÖL ATF 33	–	FORD SQM-2C-9007 A, M2C-33 F/G	0,5 l, 25 l, 205 l
ARAL GETRIEBEÖL SGF 84	–	TYPE A/Suffix A, MB 236.2, ZRTE-ML 14	0,5 l, 25 l, 205 l
<b>HAJTÓMŰOLAJOK</b>			
ARAL GETRIEBEÖL EP	SAE 80W 85W-90 85W-140	API GL-4, MB 235.1, FORD SQM- 2C-9008 A, MAN 341, ZF:TE-ML 02, 0,8	0,5 l, 25 l, 50 l, 205 l
ARAL GETRIEBEÖL HYP	SAE 80W 85W-90 85W-140	API GL-5, MIL-L-2105 B, MB 235, FORD SQM-2C, 9002 AA, MAN 342, ZF:TE, -ML 01, 05, 07, 08	0,5 l, 25 l, 50 l, 205 l
ARAL GETRIEBEÖL EP SYNTH	SAE 75W-90	API GL-5/GL-5, MIL-L-2105 C, VW 501.50, FORD M 2CI, 175 A	0,5 l, 50 l, 205 l
ARAL GETRIEBEÖL EP PLUS	SAE 80W-90	GL-4/GL-5, ZF:TE-TL, 01, 02, 05, 07, 08	20 l
ARAL GETRIEBEÖL HYP SYNTH	SAE 75W-90	PI GL-5, MIL-L-2105 C, SCANIA	50 l, 205 l
ARAL DEGOL 3216	SAE 85W-90	API GL-5, MIL-L-2105 C/D, FORD M 2C-104 A, ZF:TE, -MLO5	20 l
ARAL GETRIEBEÖL BS		BMW differenciálzár nélküli ten- gelyhajtásokhoz	20 l, 205 l
ARAL GETRIEBEÖL BS-LS		BMW differenciálzárral ellátott ten- gelyhajtásokhoz	20 l, 205 l



## ESSO hajtóműolaj-választék

A hajtóműolajok 0,5 l, 1 l, 5 l, 15 l,  
50 l és 180 l-es kiszerelésben kaphatók.

Megnevezés	Viszkózitási osztály	Teljesítményszint
<b>ATF-OLAJOK</b>		
ESSO ATF TYPE SUFFIX A	–	TYPE A, SUFFIX A, MB 236.2 + sok gépgyártói jóváhagyás
ESSO ATF DEXRON D-21065	–	GM DEXRON II. D WOITH, ZF TE ML 09,11,14
ESSO ATF D-21611	–	GM DEXRON II D, MB 236.7 + sok gépgyártói jóváhagyás ZF TE ML 09,11,14
ESSO ATF F-30320	–	GM DEXRON III, MB 236.1/5 + sok gépgyártói jóváhagyás ZF TE ML 09,11,14
ESSO ATF LDS	–	GM DEXRON IIE, MB 236.8 ZF TE ML 09,11,14 + sok gépgyártói jóváhagyás
<b>HAJTÓMŰOLAJOK</b>		
ESSO GEAR OIL GX-D	SAE 80W, 85W-90	API GL-5, MIL-L-2105D, MB 235, VW TL-VW 727/727 X, ZF:TE-ML 01, 05, 07, 08, MAN 342
ESSO GEAR OIL GP-D	SAE 80 W 85 W-90 85W-140	API GL-4, MIL-L-2105D, MB 235.1, VW TL-VW 726/726 X, ZF:TE-ML 02, 08, MAN 341
ESSO GETRIEBEÖL LSA	SAE 85W-90	API GL-5, MIL-L-2105D, ZF:TE-ML 05
ESSO GETRIEBEÖL FE	SAE 75W-90	API GL-4+, VW 501.50
MEHRBEREICHS GETRIEBEÖL TSM	SAE 75W-90	API GL-4, MIL-L-2105D, FORD ESD-M2C-175 A, OPEL B040 1043



## MOBIL OIL hajtóműolaj-választék

Megnevezés	Viszkozitási osztály	Teljesítményszint	Kiszerezés
<b>ATF-OLAJOK</b>			
MOBIL ATF 200	–	GM TYPE A, SUFFIX A, MB 230.2, MB 236.5, FORD M2C 41A, ZF:TE-ML 03, 14	1 l, 60 l, 20 l 200 l
MOBIL ATF 210	–	BORG-WARNER, FORD M2C 33 G/H	1 l, 60 l, 200 l
MOBIL ATF 220	–	BMW, GM DEXRON II D FORD M2C 138 CJ, MB, 236.6, ZF:TE-ML 09, 11, 14 AUTSON C-4	1 l, 60 l, 200 l
MOBIL ATF SHC	–	GM DEXRON II D	20 l, 60 l
<b>HAJTÓMŰOLAJOK</b>			
MOBILUBE GX	SAE 80W-90	API GL-4, MIL-L-2105 A MB 235, ZF:TE-ML 02, 08	1 l, 20 l, 200 l
MOBILUBE HD	SAE 80 W-90 85 W-140	API GL-5, MIL-L-2105 B/C/D MB 235, ZF:TE-ML 01, 05, 07 MIL 2156D	1 l, 60 l, 200 l
GETRIEBEÖL VS 200	SAE 75 W-90	API GL-4 + sok gépgyártói jóvá-hagyás	20 l, 60 l
MOBILUBE 1 SHC	SAE 75W-90	API GL-4/GL-5, MIL-L-2105 D ZF:TE-ML 01, 02, 07, 08	1 l, 20 l, 60 l
MOBILUBE SHC-LS	SAE 75W-90	API GL-5 + sok gépgyártói jóvá-hagyás	20 l, 60 l
GETRIEBEÖL TS 100	SAE 80W-90	API GL-4 + sok gépgyártói jóvá-hagyás	20 l, 60 l
GETRIEBEÖL BMS	SAE 80W-90	API GL-4, BMW hajtóműolaj	60 l



## MOL Rt. hajtóműolaj-választék

Megnevezés	Viszkozitási osztály	Teljesítményszint	Kiszerezés
CARRIER HIDROFLUID A	–	TYPE A, SUFFIX A, Allison C-3	1 l, 60 l, 216,5 l, közúti tankautó, vasúti tartálykocsi
CARRIER ATF	–	GM DEXRON IID, FORD MERCON, MB 236.6, MAN 339 C, ZF:TE-ML 09, 11, 14 + sok gépgyártói jóváhagyás	1 l, 5 l, 60 l, 216,5 l
CARRIER DEXRON-III	–	GM DEXRON III, FORD MERCON, FORD M2C 166-H M2C 138-CJ, MB 236.1, Allison C-4	1 l, 5 l, 60 l, 216,5 l
CARRIER HYKOMOL	SAE 80W-90, 85W-90, SAE 80W, 80W-90, 85W-140	API GL-4	60 l, 216,5 l, közúti tankautó, vasúti tartálykocsi
CARRIER HYKOMOL-K	SAE 80W-90, 85W-90, 85W-140	API GL-5, MIL-L-2105 D MB 235, MAN 342, ZF:TE-ML 05, VOLVO 97310, VW 727	1 l, 60 l, 216,5 l közúti tankautó, vasúti tartálykocsi
CARRIER HYKOMOL SINT	SAE 75 W-90	API GL-5, MIL-L-2105 D	1 l, 60 l, 216,5 l



## 4.3. Kenőzsírok osztályozása és kiválasztása

Kenőzsírokat akkor alkalmazunk, ha a súrlódófelületek között a kenőolaj nem tud megmaradni, illetve a kenőolaj tárolására nincs mód. Ebben az esetben a kenőolajfilm kialakulása az olajat összetartó szappanháló révén biztosított.

*A zsírkenés legfontosabb előnyei:*

- egyszerűbb kenési konstrukció, mivel a kenési folyamathoz nem szükséges tárolótér, szivattyú, szűrő- és kenőcsatornák,
- a kenéshez jól záró tömitések nem szükségesek, mivel minimális a kenőanyag-vesztés,
- viszonylag nagyobb védőhatás a víz, por, korrózió stb. ellen üzemelés és üzemszünet esetén egyaránt,
- alacsony fajlagos kenőanyagigény mellett viszonylag hosszú az alkatrészek élettartama,
- kisebb környezetszennyezés.

A zsírkenés hátrányaként említhető a nagyobb teljesítményvesztés, és az, hogy a hő hatására megváltozik a szerkezete, s ez kihat a kenési viszonyokra.

A kenőzsírokat kenőolajokból nyerjük sűrítők és adalékok segítségével. Sűrítőanyagként legtöbbször fémszappanokat használunk, amelyek lehetnek kalcium, nátrium, lítium, alumínium, ólom vagy ezek keveréke, de ritkábban más sűrítőanyagot is alkalmazunk (pl. bentonit). Így a kenőzsír szerkezete kenőolajból, és az olajat összetartó szappanhálóból áll. A kenőzsírok halmazállapotukat tekintve félfolyékonyak, illetve félszilárdak lehetnek.

*A kenőzsírokkal szemben a következő követelményeket támasztjuk:*

### 1. Megfelelő konzisztencia és mechanikai stabilitás

Konzisztencia alatt a zsír keménységét értjük, tehát azt az ellenállást, amelyet a zsír idegen test behatolásával szemben kifejti, míg a penetráció a zsír lágyágát fejezi ki. Minél nagyobb a konzisztencia, annál kisebb a penetráció és viszont.

Meghatározásakor a vizsgálandó zsírmintába egy fémkúpot nyomnak 150 g terheléssel, 25 °C-on, s azt vizsgálják, hogy 5 s alatt a szűrőszerszám milyen mélyen hatol be a kenőzsírba. A benyomódást 0,1 mm-es fokbeosztású skáláról olvassák le. Minél kisebb a benyomódás, annál nagyobb konzisztenciájú a kenőzsír.

A kenőzsír konzisztenciája a statikus és a dinamikus terhelés hatására csökkenhet. Ugyanis nagyfokú nyíróigénybevétel esetén – ugyanúgy, mint a kenőolajoknál – a szénhidrogén-molekulák darabolódnak, és rövid szénláncok jönnek létre. Ez a konzisztencia romlását eredményezi. Ezért a kenőzsírt 60-szor megtörik, gyúrnak, s azt vizsgálják, milyen mértékű a konzisztenciaváltozás.

Ebből a zsír mechanikai stabilitására lehet következtetni. Minél nagyobb a konzisztencia csökkenése, annál kevésbé alkalmazható a zsír nagy mechanikai terhelésű helyeken.

A penetráció változását, s így a mechanikai stabilitást az Amerikai Nemzeti Kenőzsír Intézet (National Lubricating Grease Institute, rövidítése NLGI) vizsgálta, s e tulajdonságuk alapján a zsírokat kilenc fokozatba sorolja (9. táblázat). Minél jobban haladunk a 000-tól a 6-os fokozat felé, annál jobban nő a zsír keménysége.

Csoportjelzés	Penetráció 60-szoros törés után 25 °C-on (tizedmilliméter)	A zsír plasztikussága
000	445–475	folyós
00	400–430	folyós
0	355–385	nagyon lágy
1	310–340	lágy
2	265–295	mérsékelten lágy
3	220–250	közepesen lágy
4	175–205	félkemény
5	130–160	félkemény
6	85–115	nagyon kemény

### 9. táblázat:

kenőzsírok penetrációs NLGI-csoportjai

### 2. Jó szerkezeti és oxidációs stabilitás

A hő hatására az olaj a zsírból kiválhat, sőt, a folyamat visszafordíthatatlanná válhat, azaz a lehűlés során a zsír nem nyeri vissza kenőképességét (rossz reverzibilitás).

Ezért fontos, hogy a kenőképesség ne változzon a hőmérséklet-változásra.

Mivel egyes szerkezeteknél a hőmérséklet a 100 °C-ot is meghaladja, a kenőzsírban lévő olaj oxidációval szembeni stabilitását biztosítani kell (oxidációgátló adalékok).

### 3. Vízállóság

Meg kell akadályozni, hogy a víz a felületekkel érintkezve korróziót okozzon, és a zsírral emulziót képezve kimossa azt a súrlódó felületek közül, s így nőjön a kopás.

### 4. Nagy fordulaton jó tapadás

Csökkenteni kell annak a lehetőségét, hogy nagy fordulaton a centrifugális erő hatására a kenőzsír elváljon a súrlódó felületektől.



### 5. Extra alacsony vagy magas hőmérsékleten üzemelés

A zsír minél alacsonyabb és minél magasabb hőmérsékleten alkalmazható legyen (dermedéspont-csökkenők, viszkozitásiindex-javítók).

### 6. Kopáscsökkentő hatás

### 7. Korrózióvédelem (korróziógátló adalék)

### 8. Tömítőhatás, szennyezőanyagkárosodás nélküli befogadása

Meg kell akadályozni, hogy a szennyezőanyag bejusson a súrlódó felületek közé, s ezt károsodás nélkül legyenek képesek elviselni.

Az alkalmazott sűrítőanyagot, illetve fémszappanokat nézve gépjárműveknél elsősorban kalciumbázisú, és lítiumbázisú zsírokat alkalmaznak. Ezen zsírok legfontosabb tulajdonságait, amelyek a kiválasztás szempontjából meghatározók, a 10. táblázat mutatja.

A táblázatból láthatjuk, hogy a kalciumbázisú zsírok felhasználhatósági hőmérséklete igen alacsony (60 °C), ugyanis a szappanháló szétesik és a folyamat visszafordíthatatlanná válik. Így ezek csak alacsony hőmérsékletű helyen használhatók (pl. laprugók).

A nátriumbázisú zsírnál a legnagyobb problémát a víz- és más zsírokkal való reakciója okozza. Így ez a fajta zsír mással nem keverhető.

A gyakorlat általában azt mutatja, hogy a zsírok kisse-

relési egységein időnként csak a kiszerezési egység és a fantázianév van feltüntetve. Ilyen esetben a zsír jellemzőit a termékkatalógusban kell megnézni.

Így a kiválasztás szempontjából meghatározó tulajdonságok (NLGI-fokozat, vízállóság, reverzibilitás, hőmérséklet-tartomány és bázikusság) a termékismertetőben található meg.

	Mech. stab.	Víz-állóság	Reverzibilitás	Hőmérséklet-tartomány	
				min.	max.
Na	+	-	+	- 20	150
Ca	+	++	-	- 20	60
Ca kompl.	++	++	+	- 20	200
Li	++	++	+	- 30	150
Li kompl.	++	++	+	- 30	170

### 10. táblázat: különböző zsírok alkalmazási szempontból meghatározó tulajdonságai

(++) jó      (+) megfelelő      (-) rossz

Gépjárműveknél általában NLGI 0 vagy 1 (csapok, csuklók), 2 (gördülőcsapágyak), vagy 3-as (tehergépkocsik) fokozatú zsírt alkalmaznak, de egyes kormányműveknél központi zsírozórendszerrel folyékony zsírt is használnak.



## 4.3.1 Központi zsírzőrendszerek

Manapság egyre több haszonjárművet gyártó cég – pl. IVECO, DAF, MAN, Mercedes, Scania – egyes járműveinél szériaszzerűen épít be központi kenőzsírrendszert. Ezen központi zsírzőrendszerek a hagyományos kézi zsírzással szemben a következő előnyökkel rendelkeznek:

- Az alkatrészek élettartama megnövekszik, mivel üzem közben is a súrlódó felületek friss kenőzsírt kapnak. A karbantartási periódusidő közel 45.000 km-re tehető.
- A súrlódó felületek mindig csak a szükséges zsírmennyiséget kapják. Ezáltal ésszerűbbé válik a kenőzsír-felhasználás. Így ha 100%-nak tekintjük a kézi zsírzásnál felhasznált zsírmennyiséget, akkor ez a központi zsírzásnál ennek közel 20%-a.
- Csökken a karbantartás miatt kieső idő.
- A zsírzás művelete egy zárt rendszerben történik, s így külső szennyeződések a súrlódó felületekhez nem tudnak bejutni.

Ezen rendszerek tartállyal ellátott szivattyúból – a kompakt rendszer kivételével – elosztó-adagolóból, csővezetékéből és vezérlőegységből állnak. Az ECU a szivattyút előre meghatározott időnként bekapcsolja, s mindemellett rendszerellenőrzést tart. Természetesen a zsírzőberendezések utólag is beépíthetők.

*Vizsgáljuk meg ezek után az egyes központi kenőzsírrendszerek alkalmazástechnikai jellemzőit:*

### VOGEL KFU 2–40, KFU 6–20

Ezek a rendszerek a legtöbb haszonjármű kenési igényeit ki tudják elégíteni. Az ehhez szükséges NLGI-fokozatú kenőzsír 000, 00 és 0 lehet a gyártó által előírt követelményeknek megfelelően, és a könnyebb szivattyúzhatóság érdekében.

A KFU 2–40 2,7 l, míg a KFU 6–20 6 l-es tartállyal rendelkezik. A tartály töltésére feltöltőcsomok áll rendelkezésre, s így feltöltéskor a szennyeződés veszélye kizárható.

A zsírzás elektromos működtetésű fogaskerék szivattyúval történik, ahol a szállítás 140 cm<sup>3</sup>/min.

Olyan pótkocsis vagy nyerges félpótkocsis járműszerelvénynél, ahol a vontatvány ritkán van megbontva, használható egy csatlakozó tengelykapcsoló, amely a gépeskocsi és a pótkocsi szétkapcsolását teszi lehetővé. Ebben az esetben elmaradhat a második, általában

pneumatikus szivattyú, levegőcsatlakozás és vezérlés, s így költséget takaríthatunk meg.

A rendszerhez 2, 4 vagy 6 elosztóhelyes adagolók csatlakoznak, amelyek 0,1–0,4 cm<sup>3</sup> egyedi adagolást biztosítanak.

### VOGEL PEF–90, PEF–90/S 14

A központi zsírzőegység közvetlenül csatlakozik a sűrítettlevegő-ellátó rendszerhez, mivel pneumatikus dugattyús szivattyúval rendelkezik. A szivattyú szállítóképessége maximum 48 cm<sup>3</sup> löketenként. Ez a mennyiség általános esetben teherautóknál, buszoknál, pótkocsiknál és félpótkocsiknál elegendő. A szivattyú mágnesszelep által van működtetve.

A rendszer 3 l-es tartállyal rendelkezik, amelynek töltésére feltöltőcsomokot helyeztek el. Ezzel a szennyeződés bekerülésének veszélye kizárt. Az alkalmazható kenőzsír NLGI-fokozata 000, 00 vagy 0 lehet. A zsírmennyisége az átlátszó tartály segítségével könnyen ellenőrizhető.

A zsírmennyiség elosztására egymástól függetlenül 2, 4 vagy 6 adagolóhelyes elosztók szolgálnak 0,1–0,4 cm<sup>3</sup> egyedi adagolással.

A PEF–90/S 14 központi zsírzőrendszert olyan vontatványoknál célszerű alkalmazni, ahol a pótkocsit, nyerges félpótkocsit gyakran kapcsolják le a gépeskocsiról. Az olyan rendszereknél, ahol a szerelvény kenését egy központi rendszer látja el, fennáll ugyanis a veszély, hogy a kapcsolókuplungnál szennyeződés, víz vagy levegő kerül a rendszerbe, amely működési zavart okozhat.

Elsősorban olyan pótkocsiknál, félpótkocsiknál célszerű alkalmazni, amelyek több mint 18 kenési hellyel rendelkeznek. Paraméterei megegyeznek a fent leírtakkal.

### VOGEL KFK–3

A zsírzőegység kisebb teherautókhoz, kisbuszokhoz lett készítve. A tartály – mely túltöltést megakadályozó szeleppel és légtelenítőcsomokkal is el lett látva – vagy külön tartályról vagy feltöltőcsomokról tölthető fel. A feltöltési mennyiség az áttetsző anyagból készült tartályon könnyen ellenőrizhető. Az alkalmazható NLGI-fokozatú kenőzsír 000, 00 vagy 0 lehet. A cseretartály a szennyeződések elkerülése végett zárósapkával van ellátva. Biológiai lebomló zsírral töltött tartály is kapható.



A rendszer elektromos működtetésű dugattyús szivattyúval rendelkezik. A szállított zsír kiadagolását 4 vagy 6 fejes elosztók végzik. Az adagolt mennyiség kenési helyenként  $0,2 \text{ cm}^3$ , mely utólag beállítható. Az elosztók száma igény esetén maximum 20-ig bővíthető. A kiegészítő elosztók az aggregáton kívülre szerelendők, és ahhoz legfeljebb 10 m hosszú csővel csatlakozhatnak.

### VOGEL KFM-3, KFMA-3

A KFM-3 központi zsírzőrendszert a gyártó kisebb haszonjárművekre ill. kisbuszokra ajánlja. A kívánt NLGI-fokozatú kenőzsír 000, 00 vagy 0 lehet. A rendszer 1,5 l-es tartállyal rendelkezik, és maximum 18 kenési hely ellátására alkalmas. Kenési helyenként dugattyús szivattyúelemeket használnak, amelyeket villanymotor által meghajtott támolygótárcsa működtet. A ciklusonként szállított kenőzsír mennyiség  $0,15$  és  $0,08 \text{ cm}^3$ .

A KFMA-3 központi zsírzőrendszer olyan pótkocsik, nyerges félpótkocsik részére készült, amelyek 18-nál kevesebb kenési hellyel rendelkeznek. A többi paraméter megegyezik a fent leírtakkal.

### VOGEL KFG 1-2, KFG 3-4

A rendszer elektromos működtetésű dugattyús szivattyúval rendelkezik. Az alkalmazható NLGI-fokozatú kenőzsír a 2. osztálynak kell, hogy megfeleljen. A KFG 1-2 2 l-es, míg a KFG 3-4 központi rendszer 6 l-es tartállyal rendelkezik, amelyek maximum 100 kenési hely ellátására képesek. Maximum 3 kimenet szerelhető fel, amelyekbe olyan adagoló dugattyú szerelhető, mellyel 4 különböző szállító mennyiség választható ki. A szivattyúegységekhez tömb- vagy szereltelosztók kapcsolódnak, amelyek a kenőanyagot előre meghatározott mennyiségben a kenési helyekre juttatják. A lehetséges kenési helyek száma elosztónként 18. Az adagolt mennyiségek csatlakozási pontonként és ciklusonként:

- tömbelosztó:  $0,13 \text{ cm}^3$ ,
- szereltelosztó:  $0,08-0,36 \text{ cm}^3$ .

### VOGEL PFP-298

A rendszer 1,5 l-es tartállyal és 2 kimenettel rendelkezik, ahol 2-es NLGI-fokozatú kenőzsír alkalmazható. Az egyik kimenet 1,4, míg a másik – adagolócsavar révén –  $0,4-1,4 \text{ cm}^3$ /lökét szállítására alkalmas. A zsírzőegység pneumatikus működtetésű dugattyús szivattyúval rendelkezik.

### Karbantartás

- A művelet elsősorban a tartály időben történő feltöltésére, a csővezetékek, valamint a sűrűdő felületek állapotvizsgálatára korlátozódik.
- A sérült, repedt, kidörzsölt csővezetékeket ki kell cserélni.
- Ha a sűrűdő felületekhez kevés vagy esetleg sok kenőzsír kerül, az adagolónál a kívánt mennyiséget be kell állítani, vagy ha ez nem lehetséges, az adott elemet, lökethatárolót ki kell cserélni.
- Ha a fenti jelenség az egész járműre vonatkozóan jelentkezik, a központi vezetékben ellenőrizni kell a nyomást és a szivattyú működési idejét. Utóbbi az elektronikán külön beállítható. A szivattyú bekapcsolásakor a nyomásnak nagyobbnak kell lenni 30 barnál, míg kikapcsoláskor ez 1 bar-ra csökken.
- Hiba esetén a műszerfalón elhelyezett ellenőrzőlámpa folyamatosan világít, felhívva a figyelmet a rendszer működésképtelenségére. Ebben az esetben a gyártó által ajánlott LCD kijelzős diagnosztikai célműszer alkalmazható, amely az ECU-hoz csatlakoztatandó. A műszer a következőket tudja:
  - tápfeszültség,
  - központi szivattyúegység,
  - elektronika,
  - nyomáskapcsoló,
  - ellenőrzőlámpa,
  - elektromos vezetékhalózat ellenőrzése.



### 4.3.2 Néhány olajgyártó és forgalmazó cég közlekedési kenőzsír választéka

#### Agip kenőzsírválaszték

Megnevezés	NLGI-besorolás	Jellemzők	Kiszerezés
<b>KÖZLEKEDÉSI KENŐZSÍROK</b>			
AGIP GR MU EP	0,1,2,3	Li-bázisú, EP adalékolt, Elsősorban csapágyzsír	5, 18 és 180 kg
AGIP GR SM	2	Li-bázisú, MO <sub>2</sub> tartalmú EP hatású	5 kg
AGIP GREASE 30	2	Li-bázisú	0,85 kg
AUTOL TOP 2000	2	Spec Ca-bázisú, szintetikus	25 ml, 100 ml, 0,4 kg patron, 0,5 kg, 15 kg, 46 kg, 180 kg
AUTOL FLIEBFETT ZSA	0	Szintetikus, spec. Li bázisú központi és automata kenőrendszerek részére	0,5 kg, 15 kg,
AUTOL HIGH TEMP	2	Spec Ca-Li komplex Hőálló 180°C-ig	0,4 kg patron, 4 kg
AGIP ROCOL BG442	2	Spec. Li komplex hőálló csapágyzsír 230oc-ig	0,4 kg patron,

#### Aral kenőzsírválaszték

Megnevezés	NLGI-besorolás	Jellemzők	Kiszerezés
<b>KÖZLEKEDÉSI KENŐZSÍROK</b>			
ARAL MEHRZWECKFETT	2	Li-bázisú	0,4 kg, 1 kg, 5 kg, 25 kg, 50 kg, 180 kg
ARAL MEHRZWECKFETT F	2	Li-bázisú	0,4 kg, 25 kg
ARAL LANGZEITFETT H	2	Li-bázisú	0,4 kg, 25 kg, 180 kg
ARAL FLIESSFETT N	00,000	Ca/Li-bázisú	10 kg, 25 kg



## ESSO kenőzsírválaszték

Megnevezés	NLGI-besorolás	Jellemzők	Kiszerezés
<b>KÖZLEKEDÉSI KENŐZSÍROK</b>			
BEACON EP 2	2	Li-bázisú	0,4 kg, 5 kg, 15 kg, 50 kg, 180 kg
ESSO MULTIPOPUSE GREASE MOLY	2	Li-bázisú	0,4 kg, 15 kg, 50 kg, 180 kg

## Mobil Oil kenőzsírválaszték

Megnevezés	NLGI-besorolás	Jellemzők	Kiszerezés
<b>KÖZLEKEDÉSI KENŐZSÍROK</b>			
MOBILGREASE HP 222	2	Li-komplex zsír	0,4 kg, 20 kg, 60 kg, 200 kg
MOBILGREASE MP	2	Li-bázisú	1 kg, 5 kg, 60 kg, 200 kg
MOBILGREASE SPECIAL	2	Li-bázisú	0,4 kg, 1 kg, 5 kg, 60 kg

## Mol Rt. kenőzsírválaszték

Megnevezés	NLGI-besorolás	Jellemzők	Kiszerezés
<b>KÖZLEKEDÉSI KENŐZSÍROK</b>			
CARRIER KZS-sorozat	0/1, 2, 3	Ca-bázisú	0,5 kg, 5 kg, 50 kg, 180 kg
CARRIER LZS- és LZS EP-sorozat	1, 2, 3	Li-bázisú	tubus, 0,5 kg, 5 kg, 50 kg, 180 kg
CARRIER FAVORIT-2	2	Li-komplex zsír	0,5 kg, 5 kg
CARRIER LIMOLARD	3	Li-bázisú	0,5 kg



# OILMON A KENŐANYAGKÉSZLET-VÉDELEM

Az OILMON elektronikus monitorokkal az Ön készletnyilvántartása mindig naprakész!

**Bármely meglévő rendszerhez egyszerűen csatlakoztatható!**

(ACTWELL, AURAS, FLEXBIMEC, ORION, RAASM, SAMOA, ...)

- Központi vezérlőegység, mellyel az utolsó 175 csere valamennyi adata bármikor lehívható.

- A nyilvántartás központi egysége számítógéphez csatlakoztatható.

- 100 %-os munkaidő csökkenés.

- Tárolható adatok: csere időpontja, kenőanyag neve és referenciaszáma, kiszolgálóhely azonosító, kiadott mennyiség, kezelői azonosító, munkaszám.

- Nyomtató csatlakoztatásával a tárolt adatok bármikor kinyomtathatók.

- A kezelőszemélyzeti kódok alapján a felhasznált kenőanyag mennyisége személyenként ellenőrizhető.

Ingyenes helyszíni felmérés, tanácsadás



GLOBAL AUTOTECH KFT.

**A legkorszerűbb garázsipari környezetvédelem**

**2040 Budaörs, Vasút u. 9. Tel.: 23-430-614, Fax: 23-431-663**





## 5. Alkalmazástechnika

Ebben a fejezetben a kenőanyagok gyakorlati szempontból meghatározó alkalmazási kérdéseire kívánunk választ adni. Így olyan problémákat tárgyalunk, mint az olajfogyasztás és annak diagnosztikája, olajcsere-periódusok, olajcsere és zsírzás eszközei és az olajok utólagos adalékolása.

### 5.1. Kenőolajok alkalmazástechnikája

#### 5.1.1. Az olajfogyasztás és annak diagnosztikája

A gépjárművek kenőolajfogyása két tényezőtől fakad: olajvesztésből és fogyasztásból. Vizsgáljuk meg, mit értünk a két fogalom alatt:

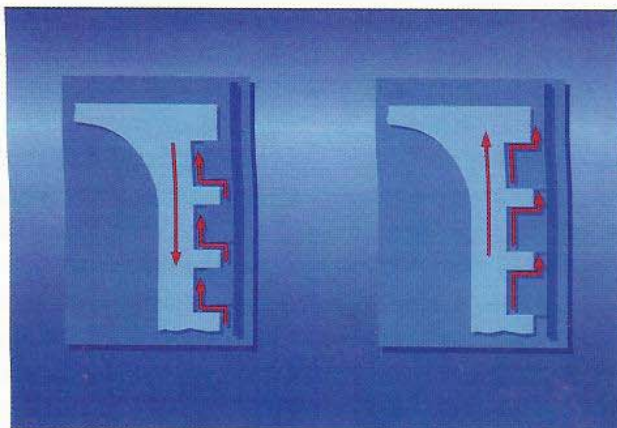
- olajvesztés: a folytonossági hibákból, repedésekből, tömítetlenségből származó olajfolyás.
- olajfogyasztás: a kenőolaj tulajdonságából, motor-konstrukcióból és az üzemelési feltételekből származó kenőolajmennyiség-csökkenés.

Míg az előző az anyaghibákra, anyagkifáradásra, helytelen szerelés- és javítástechnológiára vezethető vissza, addig az utóbbi állandóan jelen van, és változása eléggé összetett. Azt mondhatjuk, hogy az olajfogyasztás növekedése a motor kopottságáról ad képet. Ez persze feltételesen igaz, mivel ehhez az olaj tulajdonságai és az üzemeltetési feltételek is hozzájárulnak.

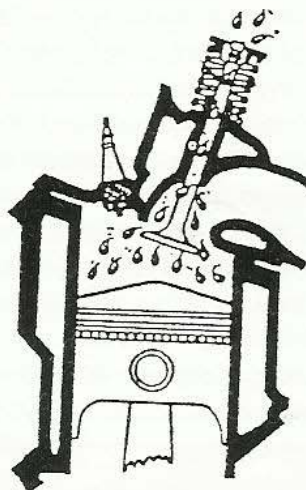
A kenőolaj oldaláról nézve növeli az olajfogyasztást az alacsony viszkozitás, az alacsony nyírásstabilitás és a nagy párolgási hajlam. Az utóbbi két tulajdonságot adalékokkal javíthatjuk, ami az olajgyártóknak a feladata. A felhasználók annyit tehetnek, hogy a gyártó által előírt viszkozitási fokozatú kenőolajat alkalmazzák, s ettől eltérni csak kivételes esetben lehet (pl. kopott motornál nagyobb viszkozitási fokozatú olajat célszerű használni a jobb tömítettség érdekében).

A motorkonstrukció szempontjából az egyik legnagyobb problémát a nagy égési csúcsnyomás és hőmérséklet okozza, mivel csökken az olaj viszkozitása és nő a párolgási hajlama.

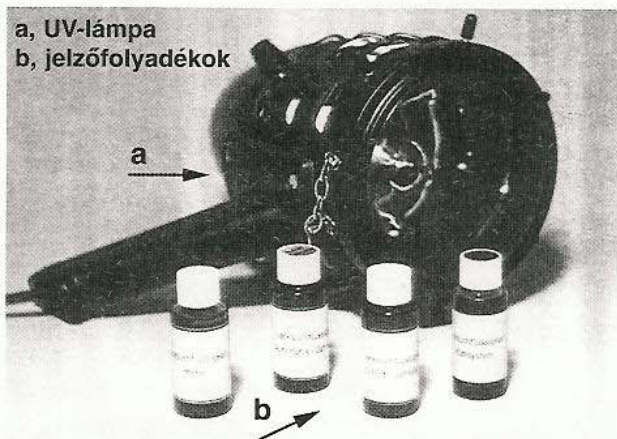
Ehhez hozzájárul az is, hogy a dugattyúgyűrűk szivattyúzóját több olaj kerül az égéstérbe. A szivattyúhatás abból ered, hogy a dugattyú alternálómozgása miatt a gyűrűk felfekvőfelülete a gyűrűhoronyban változik (85. ábra). Mindehhez még hozzájárulhat a nem megfelelő dugattyúhűtés is.



85. ábra: a dugattyúgyűrűk szivattyúzóját



86. ábra: a vezérlés tömítetlenségének hatása az olajfogyasztásra



87. ábra: a Spetroline diagnosztikai eszköz



A magas hőmérsékletviszonyok elősegítik még a koks- és az iszapképződést, amely módosítja az olajcirkulációt és tömíthetést (lásd. gyűrűberagadás) s növeli a fogyasztást. Ezért fontos, hogy mindig a megfelelő teljesítményszintű olajat alkalmazzuk, s az a kívánt mennyiségben álljon rendelkezésre, ami nagy fordulaton a jobb hűtés miatt is előnyös.

A szelepvezető, a szelepszár kopása vagy a szelepszárszimring rossz tömíthetése szintén növeli az olajfogyasztást, amelyet elősegít a hengerben kialakuló depresszió. Ez motorféküzemben különösen növeli a fogyasztást (86. ábra).

A hengerfal és a gyűrűk kopása szintén az olaj bejutását segíti az égéstérbe, mivel a gyűrűk nem tudják maradéktalanul eltávolítani az olajat a hengerfalról. Hasonlóan növeli a fogyasztást a gyűrűhornyok kopása is, mivel így nő a szivattyúzóhatás.

Az olajfogyasztást növelő tényezők között meg kell még említeni a vezetési stílust. Sportosabb vezetés során mivel kisebb a hűtés intenzitása, nő az olajfogyasztás.

A motor kopottságának egyértelmű jele a kartergázmennyiség növekedése, és ehhez a nívópálcán mérhető egyértelmű szintcsökkenés társul. A motor túlzott olajfogyasztását jelzi a kipufogógáz kékes elszíneződése is. Nagymértékű olajfogyasztásnál számíthatunk a katalizátor gyorsabb elhasználódására. Ezért érdemes 1000–2000 km-enként ellenőrizni az olajsintet a nívópálcán, vagy hajtóműnél az olajsint-ellenőrző csavarnál (10000–20000 km-enként).

Az olajvesztesség, a repedések és tömítetlenségek behatárolására, diagnosztizálására nagyon jól alkalmazható a spectroline szivárgásdetektor (Gyártó: **Löwener Maschinen GmbH**). Ezt a fajta eszközt már régóta alkalmazzák az egyes motorgyártó cégek, s utólagosan szerelvek esetén is jó szolgálatot tehet.

Ez az eszköz felhasználható a járművek kenési, hűtési és tüzelőanyag-ellátó rendszerének vizsgálatához. A vizsgálat lényege, hogy az adott közeghez jelzőfolyadékot öntenek, majd a járművel – a jobb keveredés érdekében – próbaútra mennek. Ezek után a szivárgás helye könnyen meghatározható, mert a szivárgás helyén a jelzőfolyadék UV-lámpával megvilágítva sárgászöld fényt emittál. Természetesen a jelzőfolyadék a benzin, a gázolaj, a fagyálló vagy a kenőanyag tulajdonságait nem változtatja meg, s így a vizsgálat után a közegben hagyható (87. ábra).

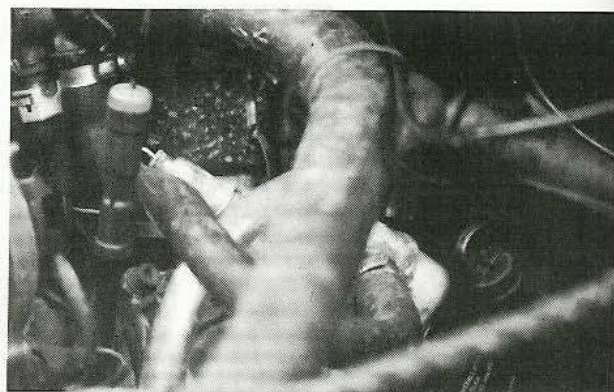
Alkalmazási terület: benzin- és dízelmotor, automatikus nyomatékvtó, mechanikus váltó, hűtőrendszer.

### Műszaki adatok:

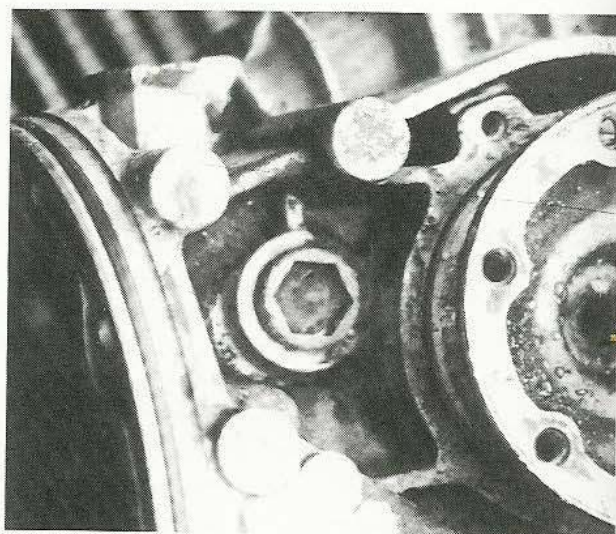
Teljesítmény: 160 W

Feszültség: 220 V AC, 50 Hz

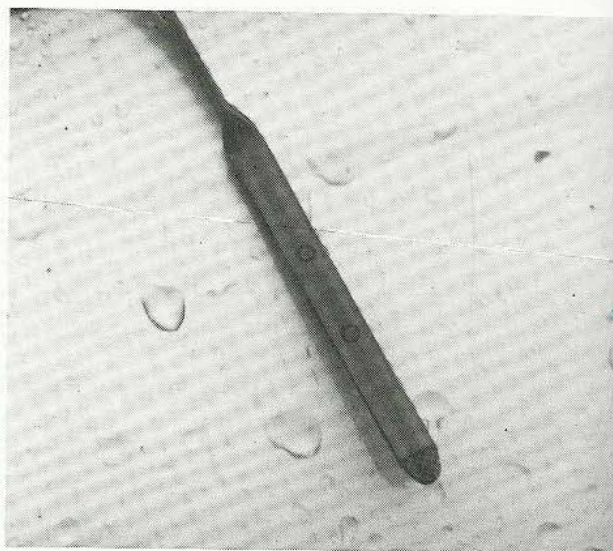
Biztonsági előírás: Csak védőszemüveggel használható!



a, a motor és az automata váltó nívópálcai



b, A differenciálmű szintellenőrző csavarja



c, az automata váltó nívópálcájának maximum–minimum jelzése

**88. ábra:**  
az olajsint-ellenőrzés eszközei az Audi-ban



Mint ismert, valamennyi olajfogyasztás mindig fennáll. Bár a gyártók viszonylag nagy értéket – 0,5–1,5 l – határoznak meg, a valóságban normál körülmények között 1000 km-re vetítve 0,15–0,25 l-es olajfogyasztás tapasztalható. Ennél nagyobb fogyasztás esetén érdemes a motor, a hajtómű tömítettségét, valamint az olaj állapotát, tulajdonságát ellenőrizni.

Az olajfogyasztás egyértelműen nyomon követhető a nívópálcán, vagy hajtóműnél az olajsint-ellenőrző csavar furatán. Az olajsint akkor megfelelő, ha az a nívópálca maximum-minimum jelzése között, vagy az olajsint-ellenőrző csavar furatáig áll fenn (88. ábra).

Ennél kisebb mennyiség növeli a kopást, míg ennél nagyobb mennyiség növeli az olajvesztéseket és -fogyasztást, a kórszékélyzódést, a károsanyag-kibocsátást (növekvő HC-emisszió) és hamarabb tönkremegy a katalizátor (az olaj elzárja a nemesfémeket a kipufogógázról).

Az olajutántöltés során mindig a gyártó által előírt viszkozitású és teljesítményszintű olajat érdemes használni. Abban az esetben, ha a kívánt olajat beszerezni nem tudjuk, eltérő tulajdonságú olaj is alkalmazható, de csak ugyanazon olajgyártó és -forgalmazó cég termékein belül, függetlenül attól, hogy ásványi, félszintetikus vagy szintetikus olajról van-e szó. Ilyenkor persze az alacsonyabb viszkozitású, teljesítményszintű olaj tulajdonságai lesznek a meghatározók (csak motorolajnál).

### 5.1.2. Az olajcsere

A motor és a hajtómű működése során az olaj kémiai átalakuláson megy át, ami annyit jelent, hogy savas kémhatása megnövekszik, oxidációs stabilitása csökken, nő az iszapképződés, mivel a detergens-diszpergens adalékok nem tudják a szennyeződések lebegésben tartani, azaz telítődnek, az olaj viszkozitása megnövekszik, mivel szennyeződésekkel telítődik (víz, tüzelőanyag, por, kopadékok), s mindemellett a viszkozitási indexe lecsökken.

Ezek után szükségessé válik az olaj cseréje, de mivel a tulajdonságok vizsgálata csak laboratóriumban lehetséges, ezért a cserét futásteljesítményben, vagy ha a járművet keveset használták, ciklusidőben adják meg, amelyet a járműgyártók írnak elő. Ez persze nem jelenti azt, hogy egy adott kilométerfutás után az olaj használhatatlanná válik, mivel ugyanazt az olajat több gépjárműhöz is fel lehet használni és az egyes futásteljesítmények igen csak különbözhetnek. Így az olajnak megfelelő teljesítménytartalékkal kell rendelkezni.

A valóságban a kilométerfutás alapján történő olajcsere sem tökéletes, mivel nem veszi figyelembe, hogy a motor milyen terheléssel jár. Ennek érdekében a BMW

egy-egy típusainál elektronikus fordulatszám-látót alkalmaznak, amely méri a motor fordulatszámát, és a fordulatok gyakoriságát. Amikor a mért érték a határértéket eléri, kigyújtja az elektronika az „oilservice” és az „inspection” feliratok mögött lévő lámpát, felhívva a figyelmet az olajcsere és a szervizmunkák esedékességére (89. ábra).

A működés alapja az elektronika, amely a műszerfal alatt található. Az elektronika áramellátását 2 db 1,5 V-os nikkel-kadmium akkumulátor biztosítja, amelyet üzem közben a generátor tölt, s kikapcsolt gyújtásnál sem felejt így a rendszer (90. ábra). Persze több hónapos be nem indítása a motornak már problémát okoz.

Az olajcsere, illetve a szervizmunkák után szükség van a számlázó nullázására. Ezt szerződéses helyeken diagnosztikai célműszerrel végzik el, de lehetőség van arra, hogy a diagnosztikai csatlakozó megfelelő kivezetéseinek összekapcsolásával 3–4 s (régie BMW) vagy 12 s (új BMW) alatt az elektronikus számlálót házilagosan nullázzuk. Ehhez a régi BMW-nél a 7-es és a 31-es pontot, míg új BMW-nél a 7-es és a 19-es pontot kapcsoljuk össze egy vezetékdarabbal (91. ábra).

Manapság gyakran lehet hallani, hogy különböző diagnosztikai eszközöket ajánlanak bizonyos gyártó, illetve forgalmazó cégek az olaj állapotvizsgálatára. Ezeket az eszközöket csak akkor érdemes használni, ha előtte bevizsgáltuk a vizsgálóműszer hitelességét.

Működésük a dielektromos állandó változásán alapul.

Az olajcsere mindig üzemleleg állapotban hajtjuk végre azért, hogy könnyebben hagyja el az olaj a motort vagy a hajtóművet. A feltöltés során mindig a gyártó által



89. ábra: az „oilservice” és az „inspection” figyelmeztetőlámpák és az elektronika

előírt olajmennyiséget töltjük az egyes szerkezeti elemekbe, amelyet a nívópálcán vagy a szintellenőrző csavaroknál vizsgálhatunk.

Használt autó vételkor mindig tájékozódjunk arról, hogy az adott járműben mikor volt olaj-, illetve szűrőcsere. Az olaj minőségét illetően a gyártó előírásai a meghatározóak. Abban az esetben, ha az eladó nem tud pontos

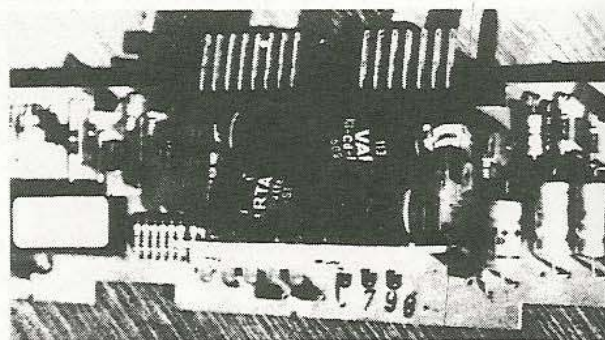


választ adni arról, mikor volt szűrő-, illetve olajcsere, cél-szerű azt minél előbb elvégezni.

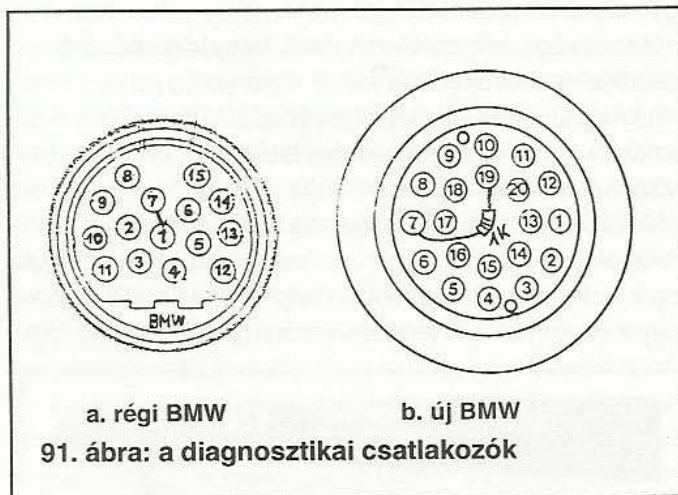
A probléma bizonyos mértékben megoldható az olaj-forgalmazó és -gyártó cégek által kibocsátott adatlap se-gítségével, amelyet a motor jól látható helyén helyeznek el az olajcserét követően (92. ábra).

Ez tartalmazza a betöltött olaj nevét és SAE-osztályát, az olajcsere időpontját, a kilométeróra-állást, valamint, hogy milyen kilométeróra-állásnál volt olajszűrő-, leve-gőszűrő- és tüzelőanyagszűrő-csere, illetve -tisztítás.

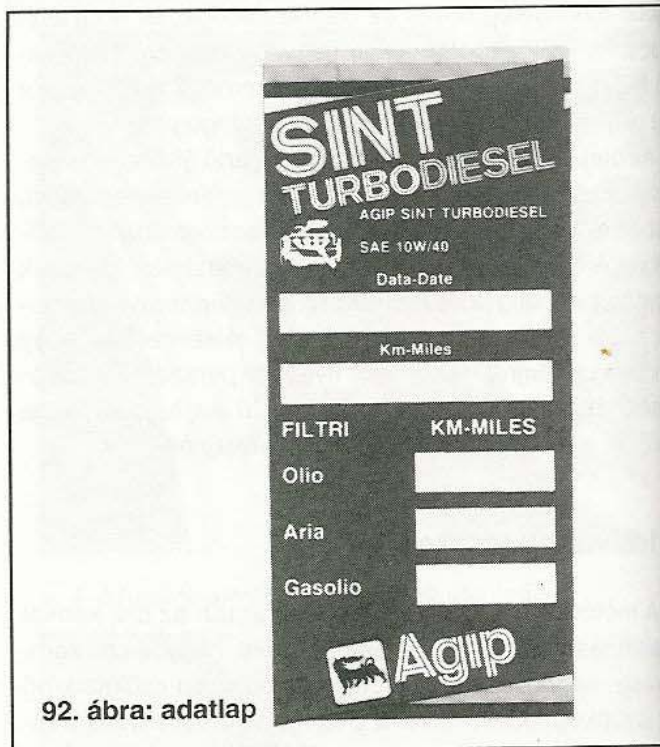
A motor jobb tisztítása szempontjából szükségtelen feltöltés előtt mosóolajat alkalmazni, egyrészt azért, mert a motorolajban lévő adalékok amúgy is biztosítják a felü-letek tisztán tartását, másrészt meg azért, mert a mosó-olajok ronthatják a friss olaj tulajdonságait, mivel vala-mennyi mindig marad a motorban.



90. ábra: az elektronika áramforrása



91. ábra: a diagnosztikai csatlakozók



92. ábra: adatlap



### 5.1.2.1. Kenőanyag- és olajcsereperiódus-táblázatok

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyiség (liter)	Váltómű	Autom. váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>ALFA ROMEO</b>						
Alfa 75 1,6; 1,8; 2,0; 1,8 Turbo GV 2,5; GV 3,0	G 4; 10W-50	5,6 5,6 6,7	GL 5; 75W-90 1 2,3		<sup>2)</sup>	ATF-B <sup>1)</sup>
Alfa 75 1,8/E	G 4; 10W-40	<sup>1)</sup>	GL 5; 75W-90 1 2,3		<sup>2)</sup>	ATF-D <sup>1)</sup>
Alfa 75 Turbo Diesel	PD 2; 10W-40	6,7	GL 5; 75W-90 1 2,3		<sup>2)</sup>	ATF-B <sup>1)</sup>
Alfa 90 2,4 TD	PD 2; 10W-40	6,6	GL 5; 75W-90 1 2,3		<sup>2)</sup>	
Alfa 164 3,0 V 6	G 5/D 4; 10W-40	7,0	GL 4; 80 1 1,8	ATF-D 1 3,5 (7,5)	<sup>2)</sup>	ATF-D <sup>1)</sup>
Alfa 164 T, Spark/2,0 Turbo	G 5/D 4; 10W-40	5,0	GL 4; 80 1 1,8		<sup>2)</sup>	ATF-D <sup>1)</sup>
Alfa 164 Turbo Diesel	PD 2; 10W-40	6,7	GL 4; 80 1 1,8		<sup>2)</sup>	ATF-D <sup>1)</sup>
Alfa GTV 2,0 GTV 2,5	G 4; 10W-40	5,6 6,5	GL 5; 80W-90 1 2,9		<sup>2)</sup>	<sup>3)</sup>
Alfetta 2,0; 2,4; Turbo Diesel	G 4; 10W-40 PD 2; 15W-40	6,7 6,7	GL 5; 80W-90 1 2,9		<sup>2)</sup> <sup>2)</sup>	<sup>3)</sup> <sup>3)</sup>
Arna	G 4; 10W-40	4,0	GL 5; 80W-90 1 2,6/4,6		<sup>2)</sup>	
Spider 1,6; 2,0; QV	G 4; 10W-40	6,6	GL 5; 80W-90 1 1,85		GL 5; 80W-90 1 1,4	ATF-D <sup>1)</sup> <sup>4)</sup>
Sprint	G 4; 10W-50	4,0	GL 5; 80W-90 1 3,4		<sup>2)</sup>	
Sprint Wagon 33 1,3 S; 1,4 IE; 1,7 ...	G 4; 10W-50	4,0	GL 5; 80W-90 1 2,6		GL 5; 80W-90 1 0,9	ATF-D 1 1,0/1,1
Sport Wagon 33 1,8 TD	PD 2; 10W-40	4,5/5,5	GL 5; 80W-90 1 2,6			ATF-D 1 0,9
Sprint Zagato (Alfa SZ)	G 5; 10W-40	7,9	GL 5; 75W-90 1 2,0			ATF-D <sup>1)</sup>

**Jelmagyarázat:**

- <sup>1)</sup> Töltési mennyiség a jelzésig, illetve a túlfolyóig, vagy lásd a használati útmutatót.
- <sup>2)</sup> Váltómű és differenciál egyben.
- <sup>3)</sup> Burmann-kormányműnél: GL 5, 85W-90; 0,16 liter;  
ZF-kormányműnél: folyékony zsír GP 00 E-30.
- <sup>4)</sup> Mechanikus kormányműnél: GL 5; 80W-90; Szervókormány: ATF-D.

- ATF-A GM Suffix A
- ATF-D GM Dexron II vagy Dexron II D
- ATF-F Ford SQM-2C 9007AA  
Ford M2C 33F/G



GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyiség (liter)	Váltómű	Autom. váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>AUDI</b>						
80 80 Quatro	<sup>1)</sup> ; 15W-40	3,0/3,5	<sup>3)</sup> <sup>4)</sup>	ATF-D I <sup>4)</sup>	GL 5; 90 <sup>10)</sup> <sup>4)</sup>	<sup>5)</sup>
80 Diesel 80 Turbo Diesel	<sup>2)</sup> ; 15W-40	3,5 4,0	<sup>3)</sup> <sup>4)</sup>	ATF-D I <sup>4)</sup>	GL 5; 90 <sup>10)</sup> I <sup>4)</sup>	<sup>5)</sup>
90 90 Quatro	<sup>1)</sup> ; 15W-40	3,5/4,0 4,5	<sup>3)</sup> <sup>4)</sup>	ATF-D I <sup>4)</sup>	GL 5; 90 <sup>10)</sup> I <sup>4)</sup>	<sup>5)</sup> <sup>6)</sup>
90 Diesel 90 Turbo Diesel	<sup>2)</sup> ; 15W-40	4,0-5,0	<sup>3)</sup> <sup>4)</sup>	ATF-D I <sup>4)</sup>	GL 5; 90 <sup>10)</sup> I <sup>4)</sup>	<sup>5)</sup> <sup>6)</sup>
100 100 Quatro	<sup>1)</sup> ; 15W-40	3,0-4,5 <sup>7)</sup>	<sup>3)</sup> <sup>4)</sup>	ATF-D I <sup>4)</sup>	GL 5; 90 <sup>10)</sup> <sup>10)</sup> I <sup>4)</sup>	<sup>5)</sup> <sup>6)</sup> 11,6/2,7
100 Diesel 100 Turbo Diesel	<sup>2)</sup> ; 15W-40	5,0	<sup>3)</sup> <sup>4)</sup>	ATF-D I <sup>4)</sup>	GL 5; 90 <sup>10)</sup> I <sup>4)</sup>	<sup>5)</sup> <sup>6)</sup> 11,6/2,7
200 200 Quatro	<sup>1)</sup> ; 15W-40	3,5-4,5	<sup>3)</sup> <sup>4)</sup>	ATF-D I <sup>4)</sup>	GL 5; 90 <sup>10)</sup> I <sup>4)</sup>	<sup>5)</sup> 11,6/2,7
Coupé Coupé Quatro	<sup>1)</sup> ; 15W-40	3,5/4,5 <sup>11)</sup>	<sup>3)</sup> <sup>4)</sup>	ATF-D I <sup>4)</sup>	GL 5; 90 <sup>10)</sup> I <sup>4)</sup>	
V 8	<sup>1)</sup> ; 15W-40	9,5		ATF-D <sup>13)</sup> I <sup>4)</sup>	GL 5; 90 <sup>10)</sup> I <sup>4)</sup>	<sup>5)</sup> <sup>6)</sup> 12,7
Quatro 20V	<sup>1)</sup> ; 15W-40	4,5	<sup>3)</sup> <sup>4)</sup>		<sup>10)</sup>	<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> Többfokozatú motorolajok a VW 501.01, ill. a „könnyű futású” olajok az 500.00 szerint. – 30 °C...10 °C: 5W-20, 5W-30; –20 °C...15 °C: 10W-30, 10W-40; –15 °C felett: 15W-40, 15W-50.

<sup>2)</sup> Többfokozatú motorolajok a CCMC PD 2 szerint (VW 505.00); viszkozitása mint: <sup>1)</sup>.

<sup>3)</sup> VW-hajtóműolaj G 50 a VW G 00 5 000 szerint minden ötfokozatú váltóhoz elő van írva.

<sup>4)</sup> Töltési mennyiség a jelzésnek megfelelően, ill. a túlfolyóig.

<sup>5)</sup> Audi hidraulikaolaj a VW G 002 000 szerint.

<sup>6)</sup> Központi hidraulika 4 szelepes motoroknál: Audi hidraulikaolaj a VW G 002 000 szerint.

<sup>7)</sup> Öthengeres motorokhoz 4,0/4,5 liter.

<sup>8)</sup> 3 fokozatú, automatikus váltóhoz: GL 5; 90; automata 4 fokozatú váltóhoz: <sup>3)</sup>.

<sup>10)</sup> Hátsótengely-differenciál: GL 5; 90.

<sup>11)</sup> 4 szelepes motoroknál: 4,5 4 hengeres motoroknál: 3,5.

<sup>13)</sup> Középdifferenciál is.

<sup>14)</sup> Tengelyhajtás a váltóműben.



## Alkalmazástechnika

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat – liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyiség (liter)	Váltómű	Autom. váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>BMW</b>						
316i, 318i, 318is	G 4 <sup>1)</sup> ; 15W-40 <sup>2)</sup>	4,5	ATF-D <sup>3)</sup> 1 1,0	ATF-D <sup>4)</sup> 1 3,0	GL 5; 90 <sup>4)</sup> 1 0,9/1,1	ATF-D <sup>4)</sup>
320i, 325i	G 4 <sup>1)</sup> ; 15W-40 <sup>2)</sup>	4,75-6,5	ATF-D <sup>3)</sup> 1 1,0/1,2	ATF-D <sup>4)</sup> 1 3,0	GL 5; 90 <sup>4)</sup> 1 0,9-1,7	ATF-D <sup>4)</sup>
325iX	G 4 <sup>1)</sup> ; 15W-40 <sup>2)</sup>	4,75	GL 4; 80 1 1,3	ATF-D <sup>4)</sup> 1 3,0	GL 5; 90 <sup>4)</sup> 1 1,7	ATF-D <sup>4)</sup>
324d, 324td	PD 2 <sup>1)</sup> ; 10W-40 <sup>8)</sup>	5,5	ATF-D <sup>4)</sup> 1 1,2	ATF-D <sup>4)</sup> 1 3,0	GL 5; 90 <sup>4)</sup> 1 0,9/1,7	ATF-D <sup>4)</sup>
520i	G 4 <sup>1)</sup> ; 15W-40 <sup>2)</sup>	5,8	GL 4; 80 <sup>9)</sup> 1 1,0	ATF-D <sup>4)</sup> 1 3,0	GL 5; 90 <sup>4)</sup> 1 1,7	ATF-D <sup>4)</sup>
525i	G 4 <sup>1)</sup> ; 15W-40 <sup>2)</sup>	5,8	ATF-D <sup>4)</sup> 1 1,0	ATF-D <sup>4)</sup> 1 3,0	GL 5; 90 <sup>4)</sup> 1 1,7	ATF-D <sup>4)</sup>
535i	G 4 <sup>1)</sup> ; 15W-40 <sup>2)</sup>	5,8	ATF-D <sup>4)</sup> 1 1,3	ATF-D <sup>4)</sup> 1 3,0	GL 5; 90 <sup>4)</sup> 1 1,9	ATF-D <sup>4)</sup>
524td	PD 2 <sup>1)</sup> ; 10W-40 <sup>8)</sup>	6,0	ATF-D <sup>4)</sup> 1 1,2	ATF-D <sup>4)</sup> 1 3,0	GL 5; 90 <sup>4)</sup> 1 1,7	ATF-D <sup>4)</sup>
630 CS, 628CSi, 633CSi, 635CSi, M 635 CSi	G 4 <sup>1)</sup> ; 15W-40 <sup>2)</sup>	5,8	GL 4; 80 1 1,2-1,6 <sup>11)</sup>	ATF-D <sup>4)</sup> 1 2/3	GL 5; 90 <sup>4)</sup> 1 1,6-1,9	ATF-D <sup>4)</sup> 1 1,2/2
730i, 735i/L	G 4 <sup>1)</sup> ; 15W-40 <sup>2)</sup>	5,8	ATF-D <sup>4)</sup> 1 1,3	ATF-D <sup>4)</sup> 1 3,0	GL 5; 90 <sup>4)</sup> 1 1,7/1,9	ATF-D <sup>4)</sup>
750i/L	G 4 <sup>1)</sup> ; 15W-40 <sup>2)</sup>	7,5	ATF-D <sup>4)</sup> 1 1,3	ATF-D <sup>4)</sup> 1 3,5	GL 5; 90 <sup>4)</sup> 1 1,9	ATF-D <sup>4)</sup>
850i	G 4 <sup>1)</sup> ; 15W-40 <sup>2)</sup>	7,5	ATF-D <sup>4)</sup> 1 2,3	ATF-D <sup>4)</sup> 1 3,5	GL 5; 90 <sup>4)</sup> 1 1,9	<sup>13)</sup>
M3	G 4 <sup>1)</sup> ; 15W-40 <sup>2)</sup>	4,4/4,9	<sup>10)</sup> 1 1,3		GL 5; 90 <sup>4)</sup> 1 0,9	ATF-D <sup>4)</sup> 1 1,2
M5	G 4 <sup>1)</sup> ; 15W-40 <sup>2)</sup>	5,8	ATF-D <sup>4)</sup> 1 1,3		GL 5; 90 <sup>4)</sup> 1 1,9	ATF-D <sup>4)</sup> 1 2,0
Z1	G 4 <sup>1)</sup> ; 15W-40 <sup>2)</sup>	4,8	<sup>14)</sup> 1 1,3		GL 5; 90 <sup>4)</sup> 1 1,7	ATF-D <sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> „Könnyű futású” motorolajok a G 5, illetve a G 5/PD2 szerint, csak BMW-jóváhagyással használható.

<sup>2)</sup> – 30 °C...5 °C: 10W-30 °C...15 °C: 10W-40; – 20 °C...30 °C: 15W-40; – 20 °C...40 °C: 15W-50.

<sup>3)</sup> 1990. VIII. hóig kiadott típusok számára: GL 4; 80; 1,0/1,2 liter, 318is-hez klímaberendezéssel: ATF-D<sup>4)</sup> 1/1,2 liter.

<sup>4)</sup> Kenőanyagok az első fel- és utántöltéshez csak BMW-jóváhagyással használhatók!

<sup>5)</sup> Az első és hátsó tengelyhajtáshoz lamellazár nélkül; hátsó tengelyhajtás viszkozárral GL 5; 90<sup>4)</sup> első és hátsó tengelyhajtás számára lamellazárral és anélkül, ill. viszkozárral és anélkül: GL 5; 90<sup>4)</sup> Limited Slip hajtóműolaj<sup>4)</sup>.

<sup>6)</sup> ZF-szervókormányhoz: ATF-D<sup>4)</sup>; ZF gömbnyás szervókormányhoz, mely H 31 berendezéssel van ellátva: ATF-D<sup>4)</sup>.

<sup>7)</sup> Első tengely: GL 5; 90 Limited Slip hajtóműolaj<sup>4)</sup>; 0,7 liter; osztómű: ATF-D<sup>4)</sup>; 0,5 liter.

<sup>8)</sup> – 30 °C...5 °C: 5W-30; – 20 °C...+ 30 °C: 10W-40; – 10 °C...40 °C: 15W-40.

<sup>9)</sup> Klímaberendezéssel szerelt járművek automata sebességváltói számára: ATF-D<sup>4)</sup>.

<sup>10)</sup> Hajtóműolaj a sebességváltóhoz: a kéttömögű lendkerék nélküli és az olajbeöntési hely mellett található utasítás nélküli modellek számára: GL 4; 80; az olajbeöntési hely mellett speciális olajjelzéssel ellátott kéttömögű lendkerék nélküli modellek számára: szintetikus hajtóműolaj<sup>4)</sup>.

<sup>11)</sup> M635 CSi típusok váltóműve számára 1988-ig; szintetikus olaj<sup>4)</sup>; 1988-tól ATF-D<sup>4)</sup>; 1,3 liter.

<sup>12)</sup> A differenciálzárnál az egyedi utasításokat kell figyelembe venni!

<sup>13)</sup> A fék- és kormányhidraulikára az egyedi utasításokat kell figyelembe venni!

<sup>14)</sup> A sebességváltóhoz: szintetikus hajtóműolaj<sup>4)</sup>.



## Alkalmazástechnika

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyiség (liter)	Váltómű	Automata váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>CITROËN</b>						
2 CV 6	G 4; 15W-40 <sup>1)</sup>	2,3	GL 4; 80 I 0,9			
LNA 11	G 4; 15W-40 <sup>1)</sup>	5,0	<sup>2)</sup>		<sup>2)</sup>	
Visa 11/14	G 4; 10W-40 <sup>1)</sup>	4,5/5,0	<sup>2)</sup>		<sup>2)</sup>	
Visa C 15D	PD 2; 15W-40	5,0	GL 4, 80 I 1,8			
Visa C 15 Benzin	G 4; 10W-40 <sup>1)</sup>	5,0	<sup>2)</sup>		<sup>2)</sup>	
Visa 17D	PD 2; 15W-40	5,0	GL 4; 80 I 1,8			
Visa Club/Spezial	G 4; 15W-40 <sup>1)</sup>	3,5	GL 4; 80 <sup>3)</sup> I 1,4			
Visa GTI	G 4; 10W-40	5,0	GL 4; 80 I 1,8			
GS, GSA, GSX	G 4; 15W-40 <sup>1)</sup>	4,0	GL 4; 80 I 1,4/1,5	ATF-D <sup>4)</sup> I 1,4(4) <sup>5)</sup>		<sup>6)</sup>
AX 10/11/14	G 4; 10W-40	3,5	GL 5; 75W-80W I 2,0	ATF-D I 6,0		<sup>8)</sup>
AX 14 D	PD 2; 15W-40 <sup>1)</sup>	3,5	GL 5; 75W-80W <sup>7)</sup> I 2,0			
BX 14	G 4; 15W-40 <sup>1)</sup>	4,5 <sup>10)</sup>	<sup>2)</sup>			<sup>11)</sup>
BX 16	G 4; 15W-40 <sup>1)</sup>	5,0/5,5	GL 4; 80 <sup>3)</sup> I 1,4/1,8	ATF-D <sup>4)</sup> I 2,5(6,0) <sup>5)</sup>		<sup>11)</sup>
BX 1,8D	PD 2; 15W-40 <sup>1)</sup>	5,0	GL 5; 75W-90 I 1,8	ATF-D <sup>4)</sup> I 2,5(6,0) <sup>5)</sup>		<sup>11)</sup>
BX Turbo TRD	PD 2; 15W-40 <sup>1)</sup>	4,5	GL 5; 75W-90 <sup>7)</sup> I 2,0			
BX 19 GTI/GTI 16V	G 4; 10W-40	5,0	GL 5; 75W-80W <sup>7)</sup> I 1,8/2,0	ATF-D I 2,5(6,0) <sup>5)</sup>		<sup>12)</sup>
BX 19 D	PD 2; 15W-40	5,0	GL 4; 80 <sup>3)</sup> I 1,4-2,0	ATF-D <sup>4)</sup> I 2,5(6,0) <sup>5)</sup>		<sup>11)</sup>
BX 4x4	G 4; 10W-40	5,0	GL 5; 75W-80W <sup>7)</sup> I 1,8		<sup>13),14)</sup>	<sup>12)</sup>
CX 2000/2200	G 4; 15W-40 <sup>1)</sup>	5,25	GL 4; 80 I 1,5/1,6	ATF-D <sup>4)</sup> I 2,5(6,0) <sup>5)</sup>		
CX 2400	G 4; 15W-40 <sup>1)</sup>	5,3	GL 4; 80 I 1,6/1,8	ATF-D <sup>4)</sup> I 2,5(6,0) <sup>5)</sup>		
CX IE	G 4; 15W-40 <sup>1)</sup>	5,3	GL 4; 80 I 1,8	ATF-D <sup>4)</sup> I 2,5(6,0) <sup>5)</sup>		<sup>8)</sup>
CX 20/22/25	G 4; 10W-40	5,3/5,5	GL 5; 75W-80W I 1,6/1,8	ATF-D <sup>4)</sup> I 2,5(6,0) <sup>5)</sup>		<sup>8)</sup>
CX 25 D	PD 2; 15W-40	5,3/5,6	GL 4; 80 <sup>3)</sup> I 1,6/1,8	<sup>9)</sup>		<sup>8)</sup>
CX 25 Turbo D	PD 2; 15W-40	5,6	GL 4; 80 <sup>3)</sup> I 1,6/1,8			<sup>8)</sup>



## Alkalmazástechnika

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyiség (liter)	Váltómű	Autom. váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>CITROËN (folytatás)</b>						
XM 2,0/2,0i	G 4; 10W-40	5,4	GL 5; 75W-80W <sup>7)</sup>   1,8	ATF-D <sup>4)</sup>   2,0(7,5) <sup>5)</sup>		<sup>12)</sup>
XM 2,1 D/2,1 Turbo D	PD 2; 15W-40	6,0	GL 5; 75W-80W <sup>7)</sup>   1,8/1,9			<sup>12)</sup>
XM V6 3,0	G 4; 10W-40	7,0	GL 5; 75W-80 W <sup>7)</sup>   1,85	ATF-D <sup>4)</sup>   2,0(7,5) <sup>5)</sup>		<sup>12)</sup>

<sup>1)</sup> A külső hőmérséklet gyakran – 10 °C alatt: 10W-30.

<sup>2)</sup> A kenésről a motor gondoskodik.

<sup>3)</sup> 5 fokozatú váltó: váltási nehézségek esetén az egyedi előírásokat kell figyelembe venni!

<sup>4)</sup> ATF-D csak a gyártó előírásai szerint használható!

<sup>5)</sup> A zárójelben lévő értékek az első betöltésnél.

<sup>6)</sup> Központi hidraulikarendszer: hidraulikus folyadék (LHM), csak a gyártó előírásai és jóváhagyása szerint: 2,9 liter (4,2)<sup>5)</sup>.

<sup>7)</sup> Sebességváltó-olaj: GL 5; 75W-80W és GL 5; 75W-90 csak Citroën-jóváhagyással használható!

<sup>8)</sup> Központi hidraulikus rendszer: hidraulikafolyadék (LHM), csak a gyártó előírása alapján és jóváhagyásával 4 (6)5).

<sup>9)</sup> C-Matic: ATF csak a gyártó előírása alapján és jóváhagyásával, 2-3 (5,5)5).

<sup>10)</sup> 5 fokozatú váltónál: 5.

<sup>11)</sup> Központi hidraulikus rendszer: hidraulikafolyadék (LHM) csak a gyártó előírása jóváhagyásával; 2,5 (4,2)5).

<sup>12)</sup> Speciális hidraulikaolaj a Citroën jóváhagyásával használható: 4,2/4,8.

<sup>13)</sup> GL 5; 80W-90 Limited slippel: 1,6 liter.

<sup>14)</sup> Osztómű: GL 5; 80W-90 Limited slippel: 1,8 liter.

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (minden adat: olajfajta – liter; zsírfajta – gramm)			
	Olajfajta SAE-osztály	Mennyiség (liter)	Váltómű	Autom. váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>DACIA</b>						
1300, 1310	SF; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,0	GL 4; 90 <sup>2)</sup>   2,0			

<sup>1)</sup> – 10 °C alatt: 10W-30; – 10 °C fölött: 15W-40.

<sup>2)</sup> 5 °C alatt: 80W.



## Alkalmazástechnika

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyiség (liter)	Váltómű	Automata váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>DAIHATSU</b>						
Applause A 101; A 111 (1,6i; 1,6 4WD)	SF; 10W-30 <sup>1)</sup>	3,5	GL 3; 75W-90 <sup>2)</sup>   2,2	ATF-D   5,5	GL 5; 80W-90 <sup>3)</sup>   0,6	ATF-D <sup>5)</sup>
Charade 1000 (CB-23) 1000 (CB 80/90) 1300 (HC-C/E)	SF; 10W-30 <sup>1)</sup>	3,0 3,1 3,5	GL 3; 75W-90 <sup>4)</sup>   1,9-2,2	ATF-D   5,0 <sup>7)</sup>	GL 5; 75W-90 <sup>3)</sup>	
Charade Diesel (CL-M) Turbo Diesel (CL-61)	CD; 10W-30 <sup>1)</sup>	3,2 3,7	GL 3; 75W-90 <sup>4)</sup>   1,9-2,2	ATF-D   5,0 <sup>7)</sup>	GL 5; 75W-90 <sup>3)</sup>   0,6	
Cuore L80/L81	SF; 10W-30	2,8	GL 4; 80   1,4-2,5	ATF-D   3,6	GL 5; 80   1,2	
Feroza F 300	SF; 10W-40	3,5	GL 3; 75W-90 <sup>8)</sup>   1,7		GL 5; 90 <sup>9)</sup>   0,9 Ha 1,9	ATF-D
Rocky 4 WD	SF; 10W-30	4,0	GL 3; 75W-90   2,0/2,7	<sup>10)</sup>	GL 5; 90   je 1,5 <sup>11)</sup>	
Rocky Diesel 4WD	CD; 10W-30 <sup>1)</sup>	4,0	GL 3; 75W-90   2,7	<sup>10)</sup>	GL 5; 90   je 1,5 <sup>11)</sup>	
F 70; F 77 4W/D	CD; 10W-40 <sup>1)</sup>	5,5	GL 3; 90 <sup>12)</sup>   2,0 <sup>13)</sup>	<sup>15)</sup>	GL 5; 90 <sup>14)</sup>   je 1,5 <sup>11)</sup>	
F 85; F 87 4 WD	SF; 10W-40 <sup>1)</sup>	4,6	GL 3; 90 <sup>12)</sup>   2,0 <sup>13)</sup>	<sup>15)</sup>	GL 5; 90 <sup>14)</sup>   je 1,5 <sup>11)</sup>	
F 300 4WD	SF; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,8	GL 3; 75W-85 <sup>12)</sup>   1,7	<sup>15)</sup>	GL 5; 90 <sup>14)</sup>   0,9/2,0	
Wildcat Wildcat D/TD	SF; 10W-40 CD; 10W-40	4,0/4,2 5,5-6,3	GL 4; 90   2,0 <sup>13)</sup>		GL 5; 90   je 1,5 <sup>11)</sup>	

<sup>1)</sup> – 18 °C fölött: 10W-30, 10W-40, 10W-50; – 15 °C fölött: 15W-40.

<sup>2)</sup> Osztómű GL 5: 80W-90; 0,64 liter.

<sup>3)</sup> 75W-85, ill. 80W is.

<sup>4)</sup> Automatikus differenciálműnél: ATF-D; 1,4 liter.

<sup>5)</sup> Szervókormány.

<sup>6)</sup> 75W-85 is.

<sup>7)</sup> Cserénél kb. 2,0 liter.

<sup>8)</sup> 75W-85 is.

<sup>9)</sup> Záródó differenciálhoz: GL 5; 90 Limited slippel.

<sup>10)</sup> Osztómű: GL 3; 75W-90 1,4 liter.

<sup>11)</sup> Első és hátsó differenciál számára.

<sup>12)</sup> – 23 °C alatt: 80W; – 23 °C fölött: SAE 90.

<sup>13)</sup> 5 sebességnél: 2,7 liter.

<sup>14)</sup> – 23 °C alatt: 80W vagy 85W; – 23 °C fölött: SAE 90.

<sup>15)</sup> Osztómű: F70, F75, F77, F85, F87; GL 3; 90<sup>12)</sup>; 1,4 liter: F300: GL 3; 75W-85; 1,4 liter.



## Alkalmazástechnika

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyiség (liter)	Váltómű	Automata váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>FIAT</b>						
Uno	G 4; 15W-40 <sup>2)</sup>	3,9/4,4	GL 3; 80W-90   2,4	ATF <sup>1)</sup>   3,5		
Uno Turbo i.e.	G 4; 15W-40 <sup>2)</sup>	4,1/4,4	GL 3; 80W-90   2,0/3,0			
Uno Selecta/Selecta i.e.	G 4; 15W-40 <sup>2)</sup>	4,1	<sup>8)</sup> 3,5-4,8			
Uno Diesel	PD 2; 15W-40 <sup>2)</sup>	4,0/4,4	GL 3; 80W-90   2,4			
Uno Turbo Diesel	PD 2; 15W-40 <sup>2)</sup>	4,9/5,5	GL 3; 80W-90   3,3			
Panda 30/45/Super 45 Panda 4x4	G 4; 15W-40	2,8-3,9	GL 3; 80W-90   2,4		GL 5; 80W-90 <sup>3)</sup>   1,4	
Panda Diesel	PD 2; 15W-40 <sup>2)</sup>	4,5	GL 3; 80W-90   2,4			
Tipo 1,1 (1108)	G 4; 15W-40 <sup>2)</sup>	3,75	GL 4; 80 <sup>4)</sup>   1,4			
Tipo 1,4 (1372)	G 4; 15W-40 <sup>2)</sup>	4,25	GL 4; 80 <sup>4)</sup>   1,4			ATF-D <sup>5)</sup>   0,75
Tipo 1,6 (1580)	G 4; 15W-40 <sup>2)</sup>	4,25	GL 4; 80 <sup>4)</sup>   1,4			ATF-D <sup>5)</sup>   0,75
Tipo Diesel (1697)	PD 2; 15W-40	5,6	GL 4; 80 <sup>4)</sup>   1,4			ATF-D <sup>5)</sup>   0,75
Tipo Turbo Diesel (1929)	PD 2; 15W-40	6,0	GL 4; 80 <sup>4)</sup>   1,4			ATF-D <sup>5)</sup>   0,75
Croma	G 4; 15W-40	4,8	GL 4; 80 <sup>4)</sup>   1,7			ATF-D <sup>5)</sup>   0,8 <sup>6)</sup>
Croma CHT/i.e.	G 4; 15W-40	5,5	GL 4; 80 <sup>4)</sup>   1,7	ATF-D   3,7		ATF-D <sup>5)</sup>   0,8 <sup>6)</sup>
Croma Turbo i.e.	G 4; 15W-40	5,5	GL 4; 80 <sup>4)</sup>   1,7			ATF-D <sup>5)</sup>   0,9 <sup>6)</sup>
Croma D/Turbo D	PD 2; 15W-40	7,1	GL 4; 80 <sup>4)</sup>   1,7			ATF-D <sup>5)</sup>   1 <sup>6)</sup>
Croma Turbo D i.e.	PD 2; 15W-40 <sup>2)</sup>	5,0	GL 4; 80 <sup>4)</sup>   1,8			ATF-D <sup>5)</sup>   1 <sup>6)</sup>
Regata 60/70/75/85/90 S 100	G 4; 15W-40	4,1 4,6	GL 3; 80W-90   3/3,3	ATF-D   3,0	GL 5; 80W-90 <sup>3)</sup>   0,8	ATF-D <sup>7)</sup>   0,8
Regata D/DS/Turbo DS	PD 2; 15W-40	4,3/5,0	GL 3; 80W-90   3,3			ATF-D   0,95
Ritmo 60/65/70/75/85	G 4; 15W-40	3,3-4,4	GL 3; 80W-90   3,2-3,4	ATF-D   3/3,8	GL 5; 80W-90   0,8	
Ritmo Diesel L6CL	PD 2; 15W-40	4,3/5	GL 3; 80W-90   3,3			
Ritmo Turbo DS	PD 2; 15W-40	5,0	GL 3; 80W-90   3,3			ATF-D   0,95
Tempra SX (1,4/1,6/1,6i) 1,8 i.e.	G 4; 15W-40 <sup>2)</sup>	3,7/4,3 5,2/5,8	GL 4; 80W-90 <sup>4)</sup>   2,0	ATF <sup>1)</sup>   3,5		ATF-D <sup>5)</sup>   0,75



## Alkalmazástechnika

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyiség (liter)	Váltómű	Automata váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>FIAT (folytatása)</b>						
Tempra Diesel/SX Diesel Turbo Diesel	PD 2; 15W-40 <sup>2)</sup>	5,0/5,5 5,0/6,0	GL 4; 80W-90 <sup>4)</sup>   2,0			ATF-D <sup>5)</sup>   0,75
Florio	G 4; 15W-40	3,4	GL 3; 80W-90 <sup>4)</sup>   3,0			
Florio Diesel	PD 2; 15W-40	4,3	GL 3; 80W-90 <sup>4)</sup>   3,0			
Ducato 2000	G 4; 15W-40 <sup>2)</sup>	4,6	GL 4; 80   1,5			
Ducato 2500 D/TD	PD 2; 15W-40 <sup>2)</sup>	5,9	GL 4; 80   1,3			ATF-D <sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> CVT hajtómű számára csak FIAT CVT-Universal hajtóműolaj használható.

<sup>2)</sup> – 15 °C alatt: 10W-30.

<sup>3)</sup> Differenciázárral ellátott járműveknél: hajtóműolaj az M2C 104-A szerint (Panda 4x4-nél a gépkocsi külön előírásait figyelembe kell venni.).

<sup>4)</sup> Differenciállal egyben.

<sup>5)</sup> Hidrokormányzásnál.

<sup>6)</sup> Hidrokormányzásnál és önszabályozó felfüggesztésnél: 3,1/3,2 liter.

<sup>7)</sup> Szervókormányzásnál.

<sup>8)</sup> Transztengelyes CVT-hajtóműben: csak FIAT CVT-Universal hajtóműolaj használható!



## Alkalmazástechnika

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyiség (liter)	Váltómű	Automata váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>FORD (D)</b>						
Fiesta 1,1; 1,1i	SG/CD; 10W-40	3,25	GL 4; 80 <sup>1)</sup>   3,1 <sup>2)</sup>	ATF <sup>3)</sup>   3,5		
Fiesta 1,4; 1,4i	SG/CD; 10W-40	3,5	GL 4; 80 <sup>1)</sup>   3,1 <sup>2)</sup>	ATF <sup>3)</sup>   3,5		
Fiesta 1,6i/Turbo	SG/CD; 10W-40	3,5	GL 4; 80 <sup>1)</sup>   3,1 <sup>2)</sup>	ATF <sup>3)</sup>   3,5		
Fiesta XR 2i	SG/CD; 10W-40	3,5	GL 4; 80 <sup>1)</sup>   3,1 <sup>2)</sup>	ATF <sup>3)</sup>   3,5		
Fiesta 1,8 Diesel	SG/CD; 10W-40	4,5	GL 4; 80 <sup>1)</sup>   3,1 <sup>2)</sup>	ATF <sup>3)</sup>   3,5		
Sierra 1,6/1,8 CVH	SG/CD; 10W-40	3,5	<sup>5)</sup> 1 <sup>6)</sup>	<sup>4)</sup> 1 <sup>6)</sup>	<sup>9)</sup> 1 <sup>6)</sup>	ATF <sup>7)</sup>   0,65
Sierra 2,0 OHC	SG/CD; 10W-40	3,8/4,5	<sup>5)</sup> 1 <sup>6)</sup>	<sup>4)</sup> 1 <sup>6)</sup>	<sup>9)</sup> 1 <sup>6)</sup>	ATF <sup>7)</sup>   0,65
Sierra Cosworth Turbo	SG/CD; 10W-40	3,4	<sup>5)</sup> 1 <sup>6)</sup>	<sup>4)</sup> 1 <sup>6)</sup>	<sup>9)</sup> 1 <sup>6)</sup>	ATF <sup>7)</sup>   0,65
Sierra 2,9 V6	SG/CD; 10W-40	4,25	<sup>5)</sup> 1 <sup>6)</sup>	<sup>4)</sup> 1 <sup>6)</sup>	<sup>9)</sup> 1 <sup>6)</sup>	ATF <sup>7)</sup>   0,75
Sierra 2,3 Diesel	SG/CD; 15W-40	5,6	<sup>5)</sup> 1 <sup>6)</sup>	<sup>4)</sup> 1 <sup>6)</sup>	<sup>9)</sup> 1 <sup>6)</sup>	ATF <sup>7)</sup>
Escort 1,1 1,3; 1,4; 1,6	SG/CD; 10W-40	3,3 3,5	GL 4; 80 <sup>1)</sup>   2,8/3,1	<sup>4)</sup> 1 <sup>7)</sup> ,4		<sup>10)</sup>
Escort 1,6 Einsp./Turbo	SG/CD; 10W-40	3,85	GL 4; 80 <sup>1)</sup>   2,8/3,1	<sup>4)</sup> 1 <sup>7)</sup> ,4		<sup>10)</sup>
Escort 1,6/1,8 Diesel	SG/CD; 10W-40	5,0	GL 4; 80 <sup>1)</sup>   2,8/3,1	<sup>4)</sup> 1 <sup>7)</sup> ,4		<sup>10)</sup>
Scorpio 2,0 DOHC	SG/CD; 10W-40	4,5	<sup>5)</sup> 11,2	ATF <sup>7)</sup>   8,5	GL 5; 90 <sup>9)</sup>   0,9/1,3	ATF <sup>7)</sup>   0,65
Scorpio 2,4 V6; 2,9 V6	SG/CD; 10W-40	4,25	<sup>5)</sup> 11,2	ATF <sup>7)</sup>   8,5	GL 5; 90 <sup>9)</sup>   0,9/1,3	ATF <sup>7)</sup>   0,75
Scorpio 2,5 Diesel/TD	SG/CD; 15W-40	5,6	<sup>5)</sup> 11,2	ATF <sup>7)</sup>   8,5	GL 5; 90 <sup>9)</sup>   0,9/1,3	ATF <sup>7)</sup>
Orion 1,3; 1,4; 1,6	SG/CD; 10W-40	3,3/3,5	GL 4; 80 <sup>1)</sup>   3,1	ATF <sup>4)</sup>   7,4		
Orion 1,6 Einsp.	SG/CD; 10W-40	3,85	GL 4; 80 <sup>1)</sup>   3,1	ATF <sup>4)</sup>   7,4		
Orion 1,6/1,8 Diesel	SG/CD; 10W-40	5,0/4,5	GL 4; 80 <sup>1)</sup>   3,1	ATF <sup>4)</sup>   7,4		
Probe GT	SG/CD; 15W-40	4,2	<sup>13)</sup> 15,1			Lenkhilfe <sup>13)</sup>   0,45
Saphir RS Cosworth	SG/CD; 10W-40	3,4	ATF <sup>7)</sup>   2,6		GL 5; 90 <sup>9)</sup>   1,0	ATF <sup>7)</sup>
Econovan 1,4	SG/CD; 10W-40	3,3	GL 5; 90 <sup>11)</sup>   1,7		GL 5; 90 <sup>11)</sup>   1,3	
Econovan 2,0 Diesel	SG/CD; 10W-40	5,4	GL 5; 90 <sup>11)</sup>   2,5		GL 5; 90 <sup>11)</sup>   1,3	
Transit 2,0 2,5 D	SG/CD; 10W-40	3,8 6,2	<sup>12)</sup> 11,25-2,5	ATF <sup>13)</sup>   8,2	<sup>14)</sup> 11,4/1,7/2,7	Lenkhilfe ATF <sup>7)</sup>



- <sup>1)</sup> Hajtóműolaj Ford-Spec. SQM 2C 9008-A szerint.
- <sup>2)</sup> 4 fokozatú váltónál 2,8 liter.
- <sup>3)</sup> CTX automata váltó számára: ATF a Ford-Spec. ESP M2C 166-H szerint: 3,5 liter.
- <sup>4)</sup> Automata és Coswort-váltó számára: hajtóműolaj a Ford-Spec. ESP M2C 166-H szerint.
- <sup>5)</sup> Sebességváltómű
  - A és C váltótípusok számára: félszintetikus hajtóműolaj (GL 4/5; 75W-90) a Ford-Spec. ESD M2C 175-A szerint
  - B (MT 75) váltótípusok számára: hajtóműolaj a Ford-Spec. M2C 186-A szerint.
  - Közbensőházas hajtóművek számára négykerék meghajtásnál: hajtóműolaj Ford-Spec. M2C 186-A szerint.
- <sup>6)</sup> Töltési tömeg a jelzés, illetve túlfolyó szerint.
- <sup>7)</sup> ATF a Ford-Spec. SQM 2C 9010-A szerint.
- <sup>8)</sup> Osztómű: ATF SQM 2C 9010-B szerint.
- <sup>9)</sup> Hátsótengely- és elsőtengelyhajtás hajtóműve négykerék meghajtásnál: GL 5; 90 a Ford-Spec. SQM 2C 9002-AA szerint.
- <sup>10)</sup> Hidraulikus szivattyú kabriolé tető számára: ATF az ESP M2C 166-H szerint.
- <sup>11)</sup> – 18 °C alatt: GL 4; 80<sup>1)</sup>.
- <sup>12)</sup> 5 fokozatú MT 75 váltó számára: hajtóműolaj a Ford-Spec. ESD M2C 186-A szerint.
- <sup>13)</sup> ATF a Ford-Spec. ESP M2C 166-H szerint.
- <sup>14)</sup> Hajtóműolaj (GL 6; 90) a Ford-Spec. SRM 2C 9102-A szerint (Szövegben: Lenkhilfe = kormányrészegítő.).



## Alkalmazástechnika

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyiség (liter)	Váltómű	Automata váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>FSO</b> Fiat 125P Polonez 1,5; 1,6	SF; 15W-40 oder SAE 30 (So) 20W-20 (Wi)	3,5 4,0	GL 5; 90 l 1,4 1,6		GL 5; 90 l 1,2	GL 5; 90 l 0,14
<b>HONDA</b>						
Civic 1200/1300/1500 (84)	SF; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,5	SF; 10W-40 l 2,3	ATF-D l 2,8-5,4	<sup>2)</sup>	
Civic S/CRX/CRX 1,6i-16	SF; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,0-4,0	SF; 10W-40 l 1,8-2,3	ATF-D l 2,8-5,2	<sup>2)</sup>	<sup>3)</sup> 11,2
Civic Shuttle/Shuttle 4WD	SF; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,0/3,5	SF; 10W-40 l 1,8/2,3	ATF-D l 2,4-5,4	<sup>4)</sup>	<sup>3)</sup> 11,2
Civic 1,2/1,3/1,4/1,6 (88)	SF; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,5/4,0	SF; 10W-40 l 1,8	ATF-D l 2,4-5	<sup>2)</sup>	<sup>3)</sup>
Concerto 1,4/1,5i/1,6/1,6i	SF; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,5/3,8	SF; 10W-40 l 1,8	ATF-D l 2,4-5,4	<sup>2)</sup>	<sup>3)</sup> 11,2
Accord 1,6/1,8/2,0 (84)	SF; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,5/4,0	SF; 10W-40 l 2,4	ATF-D l 2,8-5,8	<sup>2)</sup>	<sup>3)</sup> 11,4/1,7
Accord 1,8/2,0/2,2 (90)	SF; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,8	SF; 10W-40 l 1,9	ATF-D l 2,4-5,4	<sup>2)</sup>	<sup>3)</sup>
Prelude 1600/1800 (83)	SF; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,5	SF; 10W-40 l 2,4	ATF-D l 2,8-5,8	<sup>2)</sup>	<sup>3)</sup> 11,5/2,0
Prelude 1,8/2,0 (86)	SF; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,5/3,9	SF; 10W-40 l 2,4/1,9	ATF-D l 2,8-5,8	<sup>2)</sup>	<sup>3)</sup>
Prelude 2000/2,0i-16 (88)	SF; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,8/4,0	SF; 10W-40 l 2,5	ATF-D l 2,8-6,2	<sup>2)</sup>	<sup>3)</sup> 11,7
Integra 1,5/1,6i-16	SF; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,5/4,0	SF; 10W-40 l 2,3	ATF-D l 2,4-5,4	<sup>2)</sup>	<sup>3)</sup> 11,2
Legend 2,5/2,7	SF; 10W-40 <sup>1)</sup>	4,5	SF; 10W-40 l 2,2	ATF-D l 3,2-6,5	<sup>2)</sup>	<sup>3)</sup> 11,7
Qintett	SF; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,5	SF; 10W-40 l 2,4	ATF-D l 2,5-6,1	<sup>2)</sup>	<sup>3)</sup>
Jazz	SF; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,5	SF; 10W-40 l 2,3	ATF-D l 2,4-5,0	<sup>2)</sup>	

<sup>1)</sup> – 15 °C fölött: 15W-40; – 20 °C fölött: 10W-40; – 20 °C...30 °C: 10W-30.

<sup>2)</sup> A váltóművel közös olajkörben.

<sup>3)</sup> Csak eredeti Honda-szervókormányolaj.

<sup>4)</sup> Hátsótengely részére: GL 5; 80W-90: 0,65/1,0 liter, első differenciál<sup>2)</sup>.



## Alkalmazástechnika

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyiség liter	Váltómű	Automata váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>HYUNDAI</b>  Pony 1,3; 1,5; 1,5i Excel 1,3; 1,5; 1,5i Scoupe 1,5	SF; <sup>1)</sup>	3,0	GL 4; 75W-85W   1,7/1,8	ATF-A/B   4,5-6,1		ATF-D   0,9

- <sup>1)</sup> – 10 °C fölött: 20W-50 vagy 20W-40; –15 °C fölött: 15W-50 vagy 15W-40  
 – 25 °C fölött: 10W-50 vagy 10W-40; – 25 °C ...–40 °C: 10W-30  
 20 °C alatt: 5W-40; 10 °C alatt: 5W-30  
 – 10 °C alatt: 5W-20 (nem alkalmas igen gyors haladáshoz).

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyiség liter	Váltómű	Automata váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>LADA</b>  2107 LS Nova (2104, 2105) Niva (2121)	G 4; 15W-40 <sup>1)</sup> G 4; 15W-40 <sup>1)</sup> G 4; 15W-40 <sup>1)</sup>	3,8 3,8 3,8	GL 5; 90   1,4 GL 4; 90 <sup>4)</sup>   1,4 GL 5; 75W-90 <sup>2)</sup>   1,4		GL 5; 90   1,3 GL 4; 90   1,5 GL 5; 75W-90 <sup>2)</sup>   1 Va 0,9 Ha 1,3	GL 5; 90   0,2 GL 4; 90   0,2 GL 5; 75W-90   0,2
Tundra Samara (2108)	G 4; 15W-40 <sup>1)</sup> G 4; 15W-40 <sup>1)</sup>	6,2 3,5	GL 4; 90 <sup>6)</sup>   1,0 4-Gang: G 4; 10W-30   3,0 5-Gang: G 4; 10W-40   3,5		GL 4; 90 <sup>7)</sup>   1 je 0,7 <sup>3)</sup>	GL 4; 90   0,25

- <sup>1)</sup> illetve 10W-40; 10W-50; 15W-50.  
<sup>2)</sup> Nyáron 85W-140 is.  
<sup>3)</sup> Közös olajkeringtetés a váltóművel.  
<sup>4)</sup> Télen GL 4; 80 is.  
<sup>5)</sup> Osztómű: GL 5; 75W-90<sup>2)</sup>; 0,75 liter.  
<sup>6)</sup> Nyáron GL 4; 140 is.  
<sup>7)</sup> Osztómű: GL 4; 90<sup>6)</sup>; 0,7 liter.



## Alkalmazástechnika

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyiség (liter)	Váltómű	Autom. váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>LANCIA</b>						
Dedra 1,6 i.e. 1,8/2,0 i.e.	G 4; 15W-40 <sup>1)</sup>	3,8/4,3 5,2	GL 4; 80 I 1,4		<sup>2)</sup>	ATF-D I 0,8
Dedra 2,0 Turbo Diesel	PD 2; 15W-40 <sup>1)</sup>	5,0	GL 4; 80 I 1,4		<sup>2)</sup>	ATF-D I 0,8
Delta 1300, 1500, 1600 GT 1600SPI HF Turbo	G 4; 15W-40 <sup>1)</sup>	4,3/4,5 4,5 6,7	GL 3; 90 I 3,45/3,0 2,7 3,1	ATF-D I 3,6	<sup>2)</sup>	<sup>3)</sup> I 120
Delta HF 4WD (4x4)	G 4; 15W-40 <sup>1)</sup>	5,3	GL 4; 80 I 3,8		GL 5; 80W-90 <sup>4)</sup> I 1,0	
Delta Turbo Diesel	PD 2; 15W-40 <sup>1)</sup>	5,0	GL 3; 80W-90 I 3,1		<sup>2)</sup>	
Prisma 1300, 1500, 1600/LX	G 4; 15W-40 <sup>1)</sup>	4,5	GL 3; 90 I 3/3,3	ATF-D I 3,6	<sup>2)</sup>	<sup>3)</sup> I 120
Prisma 4WD (4x4)	G 4; 15W-40 <sup>1)</sup>	5,3	GL 4; 80 I 3,8		GL 5; 80W-90 <sup>4)</sup> I 1,0	
Prisma Turbo Diesel/ DS Turbo Diesel	PD 2; 15W-40 <sup>1)</sup>	4,1/5,0	GL 3; 80W-90 I 2,9		<sup>2)</sup>	
Thema Turbo i.e./ 2000 Turbo i.e.	G 4 <sup>5)</sup> ; 15W-40 <sup>1)</sup>	5,5	GL 4; 80 I 1,8	ATF-D I 2,7	<sup>2)</sup>	
Thema 6V 2850	G 4; 15W-40 <sup>1)</sup>	6,6	GL 4; 80 I 1,8	ATF-D I 2,8	<sup>2)</sup>	ATF-D I 0,9/3,2
Thema Turbo Diesel 2500	PD 2; 15W-40 <sup>1)</sup>	6,4	GL 4; 80 I 1,8	ATF-D I 2,7	<sup>2)</sup>	ATF-D I 1,0/3,2
Y 10 1,3i.e.	G 4; 15W-40	4,0	GL 3; 80W-90 I 2,4		GL 4; 80W I 1,2	<sup>3)</sup>
Y 10 Fire/i.e./LX/LXi.e.	G 4; 15W-40	3,75	GL 3; 80W-90 I 2,4			<sup>3)</sup> I 127
Y 10 Touring/Turbo	G 4; 15W-40	3,35/3,95	GL 3; 80W-90 I 2,4			<sup>3)</sup> I 127
Y 10 4WD/i.e.	G 4; 15W-40	3,75	GL 4; 80W I 2,4		GL 4; 80W I 1,2	<sup>3)</sup>
Y 10 Selectronic i.e.	G 4; 15W-40	3,75		ATF <sup>6)</sup> I 1,8-2,8		<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> – 15 °C alatt: 10W-30.

<sup>2)</sup> Közös olajkeringtetés a váltóval és az automata váltóval.

<sup>3)</sup> Folyékony Li-hajtóműzsír MoS<sub>2</sub>-vel, NLGI 000 (Fiat Spec Zsír).

<sup>4)</sup> Differenciálzárhoz: GL 5; 80W-90 Limited Slip hajtóműolaj.

<sup>5)</sup> Szintetikus motorolaj.

<sup>6)</sup> CVT-hajtóműhöz: csak Fiat-CVT-Universal hajtóműolaj használható.



## Alkalmazástechnika

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyiség (liter)	Váltómű	Autom. váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>MAZDA</b>						
121 1,1/1,3	SG; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,3	GL 4/5; 75W-90   2,5			
323 1,4/1,4i/1,6/1,6i	SG; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,4	GL 4/5; 75W-90   2,7	ATF-D   5,7/5,8		ATF-D <sup>3)</sup>   1 <sup>4)</sup>
323 1,9 SOHC DOHC	SG; 10W-40 <sup>1)</sup>	4,0	GL 4/5; 75W-90   2,7 ATF-D   3,4	ATF-D   5,7/5,8		ATF-D <sup>3)</sup>   1 <sup>4)</sup>
323 D	CD; 15W-40 <sup>2)</sup>	4,5	GL 4/5; 75W-90   2,7	ATF-D   5,7/5,8		ATF-D <sup>3)</sup>   1 <sup>4)</sup>
323 F 1,3/1,6-16V; 1,6i	SG; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,4	GL 4/5; 75W-90   2,7	ATF-D   5,7/5,8		ATF-D <sup>3)</sup>   1 <sup>4)</sup>
323 F 1,9-16V SOHC DOHC	SG; 10W-40 <sup>1)</sup>	4,0	GL 4/5; 75W-90   2,7 ATF-D   3,4	ATF-D   5,7/5,8		ATF-D <sup>3)</sup>   1 <sup>4)</sup>
323 Turbo 16V/4WD; Formule 4	SG; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,5	GL 4/5; 80W-90   3,3/3,5	<sup>8)</sup>	GL 5; 90   0,7	ATF-D   1 <sup>4)</sup>
626 1,8/2,0i/2,0-12V/16V	SF; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,8/3,9	GL 4/5; 80W-90   3,4	ATF-D   6,8		ATF-D <sup>3)</sup>   1 <sup>4)</sup>
626 2,2i-12V	SF; 10W-40 <sup>1)</sup>	4,2	GL 4/5; 80W-90   3,4	ATF-D   6,8		ATF-D <sup>3)</sup>   1 <sup>4)</sup>
626 2,0 D/2,0 CX	CD; 15W-40 <sup>2)</sup>	5,5	GL 4/5; 80W-90   3,4	ATF-D   6,8		ATF-D <sup>3)</sup>   1 <sup>4)</sup>
929 Coupe/Coupe 2,0i	SG; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,6	GL 5; 75W-90   1,4/2,0	ATF-D   7,5	GL 5; 75W-90   1,2	
MX 5 (Miata)	SG; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,6	GL 4/5; 75W-90 <sup>6)</sup>   2,0		GL 5; 90 <sup>7)</sup>   0,7	ATF-D   1 <sup>4)</sup>
RX 3	SF; 10W-40	4,7	GL 5; 90 <sup>7)</sup>   2,2		GL 5; 90 <sup>8)</sup>   1,4	GL 5; 90 <sup>8)</sup>   0,3
RX 4; RX 5	SF; 10W-40	5,5 <sup>10)</sup>	GL 5; 90 <sup>7)</sup>   1,7/2,2	ATF-F   6,2	GL 5; 90 <sup>7)</sup>   1,2	ATF-F   1 <sup>4)</sup>
RX 7	SF <sup>5)</sup> ; 10W-40 <sup>1)</sup>	4,7-6,0	GL 4/5; 75W-90 <sup>6)</sup>   1,6-2,5	ATF-F   6,2	GL 5; 90 <sup>7)</sup>   1,2/1,4	ATF-D <sup>3)</sup>   1 <sup>4)</sup>

1) –20 °C alatt: 5W-20; 0 °C alatt: 5W-30; –10 °C ...20 °C: 20W-20; –25 °C—30 °C: –25 °C fölött: 10W-40, 10W-50

2) –20 °C alatt: 5W-30; –25 °C...30 °C: 10W-30; –10 °C...25 °C: 20W-20; –10 °C...35 °C: 15W-40.

3) Szervókormányzáshoz.

4) Töltési mennyiség a túlfolyó jelzésig.

5) Nem használható szintetikus motorolaj.

6) 10 °C felett: 80W-90 is.

7) –20 °C alatt: 80W; –20 °C felett: SAE 90.

8) Ösztómű: GL 5; 90; 0,5 liter.

9) Hidraulikus kormányzás: ATF-F; 0,8/1,0 liter.

10) Wankelmotor: olajteknő 5; összesen 6,4.



## Alkalmazástechnika

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyiség (liter)	Váltómű	Automata váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>MERCEDES-BENZ</b>						
190; 190E; 190E 2,3; 190E 2,3-16 190E 2,6	<sup>1)</sup> 10W-40 <sup>2)</sup>	4,5/5 6/6,5	ATF <sup>3)</sup> 11,3-1,6	ATF <sup>4)</sup> 15,5/6	GL 5; 90 <sup>5)</sup> 10,7/1,1	<sup>6)</sup> 11,0-1,5
190D; 190D 2.2; 190 D 2.5	<sup>7)</sup> 10W-40 <sup>2)</sup>	6,5/7	ATF <sup>3)</sup> 11,3/1,5	ATF <sup>4)</sup> 15,5/6	GL 5; 90 <sup>5)</sup> 10,7/1,1	<sup>6)</sup> 11,0-1,5
190D 2.5 Turbo	<sup>8)</sup> 10W-40 <sup>2)</sup>	7,7		ATF <sup>4)</sup> 15,5/6	GL 5; 90 <sup>5)</sup> 10,7/1,1	<sup>6)</sup> 11,0
200; 200E; 200T; 200TE; 200/8; 220	<sup>1)</sup> 10W-40 <sup>2)</sup>	4,5-5,5	ATF <sup>3)</sup> 11,3-1,6	ATF <sup>4)</sup> 14,5-6	GL 5; 90 <sup>5)</sup> 10,7	<sup>6)</sup> 11,0
200D; 200D/8; 200TD; 220D	<sup>7)</sup> 10W-40 <sup>2)</sup>	5-6,5	ATF <sup>3)</sup> 11,3/1,6	ATF <sup>4)</sup> 14,5-6	GL 5; 90 <sup>5)</sup> 10,7-1,1	<sup>6)</sup> 11,0-1,4
230.4; 230 E/TE/CE; 230 T/C	<sup>1)</sup> 10W-40 <sup>2)</sup>	4,5-6,5	ATF <sup>3)</sup> 11,3-1,6	ATF <sup>4)</sup> 14,5-6	GL 5; 90 <sup>5)</sup> 10,7-1,1	<sup>6)</sup> 11,0
240D/TD; 240 D 3.0	<sup>7)</sup> 10W-40 <sup>2)</sup>	6,5	ATF <sup>3)</sup> 11,3/1,6	ATF <sup>4)</sup> 14,8/6	GL 5; 90 <sup>5)</sup> 11/1,1	<sup>6)</sup> 11,0-1,4
250 C/CE; 250 T	<sup>1)</sup> 10W-40 <sup>2)</sup>	6/6,5	ATF <sup>3)</sup> 11,6/2,5	ATF <sup>4)</sup> 14,5/5,3	GL 5; 90 <sup>5)</sup> 11/1,2	<sup>6)</sup> 11,0-1,4
250 D/TD	<sup>7)</sup> 10W-40 <sup>2)</sup>	7,0	ATF <sup>3)</sup> 11,5	ATF <sup>4)</sup> 15,5/6	GL 5 90 <sup>5)</sup> 10,7	<sup>6)</sup> 11,0
250 D Turbo	<sup>8)</sup> 10W-40 <sup>2)</sup>	7,5	ATF <sup>3)</sup> 11,5	ATF <sup>4)</sup> 15,5/6	GL 5; 90 <sup>5)</sup> 10,7	<sup>6)</sup> 11,0
260 E/SE	<sup>1)</sup> 10W-40 <sup>2)</sup>	6,0	ATF <sup>3)</sup> 11,5	ATF <sup>4)</sup> 15,5/6	GL 5; 90 <sup>5)</sup> 10,7-1,1	<sup>6)</sup> 11,0-1,4
260 E 4 Matic	<sup>1)</sup> 10W-40 <sup>2)</sup>	6,5	ATF <sup>3)</sup> 11,5	ATF <sup>4)</sup> 15,8	GL 5; 90 <sup>5)</sup> 10,7	<sup>6)</sup> 11,0
280 C/E/CE/TE/S/SE/SEL, SL/SLC/; 280 S/8, SE/8, SL/8	<sup>1)</sup> 10W-40 <sup>2)</sup>	6/6,5	ATF <sup>3)</sup> 11,1-2,5	ATF <sup>4)</sup> 13,8-6,2	GL 5; 90 <sup>5)</sup> 11/1,0	<sup>6)</sup> 11,0-1,4
280 SE 3.5/SE 4.5	<sup>1)</sup> 10W-40 <sup>2)</sup>	8,0	ATF <sup>3)</sup> 11,8	ATF <sup>4)</sup> 15,8-7,9	GL 5; 90 <sup>5)</sup> 12,5	<sup>6)</sup> 11,4
300 E/CE/TE/SE/SEL/SL 300 SEL/8; 300 SL-24	<sup>1)</sup> 10W-40 <sup>2)</sup>	6-7,5	ATF <sup>3)</sup> 11,1-2,5	ATF <sup>4)</sup> 13,8-5,8	GL 5; 90 <sup>5)</sup> 11/1-2,5	<sup>13)</sup> 11,0-1,4
300 E/TE 4 Matic	<sup>1)</sup> 10W-40 <sup>2)</sup>	6,5	ATF <sup>3)</sup> 11,5	ATF <sup>4)</sup> 16,2	GL 5; 90 <sup>5)</sup> 10,7	<sup>13)</sup> 11,0
300 SEL 3.5/4.5/6.3	<sup>1)</sup> 10W-40 <sup>2)</sup>	8,0	ATF <sup>3)</sup> 11,8	ATF <sup>4)</sup> 15,8-7,9	GL 5; 90 <sup>5)</sup> 12,5	<sup>13)</sup> 11,4
300 D/TD/SD 300 D/TD Turbo	<sup>8)</sup> 10W-40 <sup>2)</sup>	6,5-8	ATF <sup>3)</sup> 11,6/2,5	ATF <sup>4)</sup> 15,5-6,2	GL 5; 90 <sup>5)</sup> 10,7-1,1	<sup>13)</sup> 11,0
300D/TD Turbo 4 Matic 300 D 4 Matic	<sup>8)</sup> 10W-40 <sup>2)</sup>	8,0	<sup>15)</sup>	ATF <sup>4)</sup> 16,2	GL 5; 90 <sup>5)</sup> 10,7	<sup>13)</sup> 11,0
350 SE/SL/SLC/SL 4.5	<sup>1)</sup> 10W-40 <sup>2)</sup>	8,0	ATF <sup>3)</sup> 11,8	ATF <sup>4)</sup> 16,9/7,9	GL 5; 90 <sup>5)</sup> 11,3	<sup>13)</sup> 11,4



## Alkalmazástechnika

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyiség liter	Váltómű	Autom. váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>MERCEDES-BENZ (folytatás)</b>						
380 SE/SEC/SEL/SL/SLC	<sup>1)</sup> 10W-40 <sup>2)</sup>	8,0		ATF <sup>4)</sup> 16,2	GL 5; 90 <sup>5)</sup> 11,3	<sup>13)</sup> 11,4
420 SL/SE/SEL/SEC	<sup>1)</sup> 10W-40 <sup>2)</sup>	8,0		ATF <sup>4)</sup> 17,7	GL 5; 90 <sup>5)</sup> 11,3	<sup>13)</sup> 11,4
450 SE/SL/SCL/SCL5.0	<sup>1)</sup> 10W-40 <sup>2)</sup>	8,0		ATF <sup>4)</sup> 17,9	GL 5; 90 <sup>5)</sup> 11,3	<sup>13)</sup> 11,4
450 SEL/6,9	<sup>1)</sup> 10W-40 <sup>2)</sup>	11		ATF <sup>4)</sup> 17,9	GL 5; 90 <sup>5)</sup> 11,3	<sup>13)</sup> 11,4
500 SE/SEC/SEL/SL/SLC	<sup>1)</sup> 10W-40 <sup>2)</sup>	8,0		ATF <sup>4)</sup> 15,8	GL 5; 90 <sup>5)</sup> 11,3	<sup>13)</sup> 11,0-1,4
560 SL/SEL/SEC	<sup>1)</sup> 10W-40 <sup>2)</sup>	8,0		ATF <sup>4)</sup> 15,8	GL 5; 90 <sup>5)</sup> 11,3	<sup>13)</sup> 11,0-1,4
600	<sup>1)</sup> 10W-40 <sup>2)</sup>	8/11		ATF <sup>4)</sup> 17,8	GL 5; 90 <sup>5)</sup> 11,3	<sup>13)</sup> 11,4

<sup>1)</sup> Motorolaj az MB-üzemanyag-előírások 226.5 és 227.5 lapszámai szerint.

<sup>2)</sup> – 20 °C alatt: 5W – 30; – 20 °C...10 °C: 10W-30; – 20 °C fölött: 10W-40; OM 601, 602, 602A, 603 és 603A jelzésű benzin- és dízelmotorokhoz, – 15 °C fölött: 15W-40; az összes többi személygépkocsi dízelmotorjaihoz – 5 °C felett: 15W-40.

<sup>3)</sup> Folyadékajátómű-olajok folyadékai az MB-üzemanyag-előírások 236.2 lapja (AFT-A) vagy 236.6 lapja (Dexron II D) szerint; a 300 SL-24 típusúhoz csak a 236.2 lap szerint.

<sup>4)</sup> Folyadékajátómű-olajok folyadékai az MB-üzemanyag-előírások 236.6 vagy 236.7 lapjai szerint.

<sup>5)</sup> Hátsótengelyhez: – kormány szerkezetéhez: ajátóműolaj GL 5; 90; ill. 85W-90 az MB-üzemanyag-előírások 235 lapja szerint 0,7/1,1 liter.

– ASD/4 matic korlátozott szlipes kiegyenlítő ajátóművekhez: ajátóműolaj az MB-üzemanyag-előírások 235.3 lapja szerint, 1,1 liter.

– szintszabályozáshoz a 201.03 lap szerint 3,5 liter, az SLC-típusokhoz 4,2 liter, 343. lap szerint 2,0 liter.

<sup>6)</sup> L 075 Z szervó- és hagyományos kormányhoz: kormányolaj az MB-üzemanyag-előírások 236.3 lapja szerint (L 075 Z 0,35); L 01, L 1Z hagyományos kormányhoz GL 5; 90; ill. 85W-90 ajátóműolaj az MB-üzemanyag-előírások 235 lapja szerint, 0,3 liter.

<sup>7)</sup> Motorolaj az MB-üzemanyag-előírások 226.0/1/5, 227.0/1/5, és 228/0/1/3 szerint.

<sup>8)</sup> Motorolaj az MB-üzemanyag-előírásainak 227.1/5; 228. 1/3 lapjai értelmében (226.5 csak ha az MB üzemanyaglistájának 2) lábjegyzetében név szerint engedélyezve van).

<sup>9)</sup> Átlós lengőtengely: ajátóműolaj GL 5; 90 és 85W-90 az MB-üzemanyag-előírásainak 235 lapja szerint; 1,0–1,3 liter.

<sup>10)</sup> Automatikus differenciálzár – (ASD) 4 Matic hidraulikus berendezéssel; hidraulikaolaj az MB-üzemanyag-előírásainak 343. lapja értelmében; 2 liter; szintszabályozás + ASD 4 Matickal: hidraulikaolaj az MB-üzemanyag-előírásainak 343. lapja szerint; 5,5 liter.

<sup>11)</sup> Egy csuklós lengőtengely: ajátóműolaj GL 5; 90 és 85W-90 az MB-üzemanyag-előírásainak 235. lapja szerint; 2,5 liter; a 600-as típusúhoz 3,25 liter.

<sup>12)</sup> GL 76/30-5 és GL 275 E váltóműhöz: ATF-A az MB-üzemanyag-előírásainak 236.2 lapja szerint; 1,5/1,7 liter.

<sup>13)</sup> Servókormány: kormányolaj az MB-üzemanyag-előírásainak 236.3 lapja szerint;

<sup>14)</sup> Hidropneumatikus rugózás: hidraulikaolaj az MB-üzemanyag-előírások 343. lapja szerint; 4,7 liter.

<sup>15)</sup> Osztomű a 4 Matickal ellátott típusokhoz: ATF-D az MB-üzemanyag-előírások 236.6 lapja szerint; 0,7 liter.

Egyéb karbantartási helyek.

Kényelmi berendezések hidraulikája: hidraulikaolaj az MB üzemanyag-előírások 342. lapja szerint; 1,6–1,8 liter.

Hűtőközeg-kompresszor: hűtőgépolaj az MB 362 lapja szerint; 0,3 liter.



## Alkalmazástechnika

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyiség (liter)	Váltómű	Autom. váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>MITSUBISHI</b>						
Colt 1,3; 1,5; 1,6	SF; 15W-40 <sup>1)</sup>	3,4/4,4	GL 4; 75W-85   1,8	ATF-D   6,1		ATF-D <sup>3)</sup>   0,9
Colt Diesel	CD; 15W-40 <sup>2)</sup>	5,6	GL 4; 75W-85   1,8	ATF-D   6,1		ATF-D <sup>3)</sup>   0,9
Lancer 1,3; 1,5; 1,8	SF; 15W-40 <sup>1)</sup>	3,4/4,4	GL 4; 75W-85   1,7/1,8	ATF-D   6,1		ATF-D <sup>3)</sup>   0,9
Lancer Diesel	CD; 15W-40 <sup>2)</sup>	5,6	GL 4; 75W-85   1,8	ATF-D   6,1		ATF-D <sup>3)</sup>   0,9
Lancer Combi 1500 1800 4WD	SF; 15W-40 <sup>1)</sup>	3,4 3,9	GL 4; 75W-90   1,8 GL 4; 80   2,2 <sup>3)</sup>	ATF-D   6,1	GL 5; 90 <sup>4)</sup>   0,7/1,0	ATF-D <sup>3)</sup>   0,8
Lancer Combi 1800 Diesel	CD; 15W-40 <sup>2)</sup>	5,6	GL 4; 75W-90   1,8	ATF-D   6,1	GL 5; 90 <sup>4)</sup>   0,7/1,0	ATF-D <sup>3)</sup>   0,8
Space Wagon 1500 GLX 1800 GLX 2000 4WD	SF; 15W-40 <sup>1)</sup>	3,9	GL 4; 75W-90   2,5 2,5 2,1	ATF-D   6,1	GL 5; 90 <sup>4)</sup>   0,7/1,0	ATF-D <sup>3)</sup>   0,9
Space Wagon 1800 GLX Diesel	CD; 15W-40 <sup>2)</sup>	6,0	GL 4; 75W-90   2,5	ATF-D   6,1	GL 5; 90 <sup>4)</sup>   0,7/1,0	ATF-D <sup>3)</sup>   0,9
Galant 1,8 2,0i	SF; 15W-40 <sup>1)</sup>	3,9 4,7	GL 4; 75W-85 <sup>5)</sup>   1,8/2,3	ATF-D   6,1	GL 5; 90 <sup>7)</sup>   0,7	ATF-D <sup>3)</sup>   0,9
Galant Diesel	CD; 15W-40 <sup>2)</sup>	5,6	GL 4; 75W-85 <sup>6)</sup>   2,2	ATF-D   6,1	GL 5; 90 <sup>7)</sup>   0,7	ATF-D <sup>3)</sup>   0,9
Starion	SF; 15W-40 <sup>1)</sup>	4,8	GL 4; 75W-90   2,3		GL 5; 75W-90 <sup>8)</sup>   1,3	ATF-D <sup>3)</sup>   1,1
Pajero 2500 3000	SF; 15W-40 <sup>1)</sup>	6,7 4,4	GL 4; 75W-90   2,5	ATF-D   7,2	GL 5; 90 <sup>9)</sup>   1,1-2,6	ATF-D <sup>3)</sup>   1,0
Pajero Turbo Diesel	CD; 15W-40 <sup>2)</sup>	6,1	GL 4; 75W-90   2,2		GL 5; 90   Va 1,0 Ha 1,8	
L 300 1600 2000 2400	SF; 15W-40 <sup>1)</sup>	3,9-4,9	GL 4; 75W-90   2		GL 5; 90 <sup>9)</sup>   1,1-2,6	ATF-D <sup>3)</sup>   0,9
L 300 2500 Diesel 2500 Turbo Diesel	CD; 15W-40 <sup>2)</sup>	5,5-6,8 5,6-6,9	GL 4; 75W-90   2		GL 5; 90 <sup>9)</sup>   1,1-2,6	ATF-D <sup>3)</sup>   0,9

<sup>1)</sup> – 15 °C felett: 15W-40, 15W-50; – 20 °C felett: 10W-40, 10W-50; – 20 °C...40 °C: 10W-30; 10 °C alatt: 5W-30.

<sup>2)</sup> – 15 °C felett: 15W-40; – 20 °C...40 °C: 10W-30; 10 °C alatt: 5W-30.

<sup>3)</sup> Szervókormányhoz

<sup>4)</sup> Normál differenciál VCU-típus: GL 5; 90/80W-90; 0,7/1 liter; differenciálzárhoz (mechanikus vázlat):  
GL 5; 80W-90; 0,7/1 liter.

<sup>5)</sup> Osztómű: GL 4; 80; 0,5 liter.

<sup>6)</sup> Osztómű: GL 4; 75W-90; 0,6/0,7 liter.

<sup>7)</sup> Hagyományos differenciál.

<sup>8)</sup> Standard differenciál: GL 5; 75W-90; 1,3 liter; differenciálzár: GL 5; 90/80W-90; 1,3 liter.

<sup>9)</sup> Osztómű; GL 4; 75W-90; 2,2 liter; osztómű hajtott tengellyel: GL 4; 75W-90; 2,6 liter, standard differenciál:  
GL 5; 90; elülső tengely 1,1 liter; hátsó tengely 1,8/2,6 liter; differenciálzár: GL 5 80W-90; 1,8 liter.



## Alkalmazástechnika

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyiség (liter)	Váltómű	Autom. váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>NISSAN</b>						
Maxima	G 4; 10W-40 <sup>1)</sup>	4,3	GL 4; 80W-90 <sup>2)</sup>   4,7	ATF-D   7,4		ATF-D <sup>3)</sup>   1,1
Micra 1,0; 1,2	G 4; 10W-40	2,8	GL 4; 80W-90   2,5/2,6	ATF-D   6,0		ATF-D   1,0
Patrol GR Benzin Diesel	G 4; 10W-40 PD 2; 10W-50	6,4/8,2 6,4/9,2	GL 4; 80W-90   3,6/3,9	ATF-D   8,5	GL 5; 75W-90 <sup>4)</sup> <sup>5)</sup> Va 4,3/5,4; Ha 2,1/3,0	ATF-D   2,0
Patrol R Benzin Diesel	G 4; 10W-40 PD 2; 10W-50	5,5 6,7	GL 4; 80W-90   3,6		GL 5; 80W-90 <sup>4)</sup> <sup>5)</sup> Va 1,3; Ha 2,0/3,0	ATF-D   1,4
Prairie E 15 S; CA 18 S; CA 20 S; CA 20 E	G 4; 15W-50 <sup>9)</sup>	3,2-3,9	GL 4; 75W-90 <sup>7)</sup> <sup>8)</sup>   2,7/4,7	ATF-D   6,8	GL 5; 75W-90 <sup>6)</sup> <sup>12)</sup>	ATF-D <sup>3)</sup>   <sup>6)</sup>
Primera 1,6/2,0 16V 2,0 Diesel	G 4; 10W-30 PD 2; 10W-40	3,2/3,4 3,4	GL 4; 80W-90   2,8	ATF-D   6,0		ATF-D <sup>3)</sup>   <sup>6)</sup>
Silvia 18 Turbo 200 SX	G 4; PD 2; 10W-40 <sup>10)</sup> G 4; 10W-30 <sup>1)</sup>	3,6 3,5	GL 4; 80W-90 <sup>2)</sup>   2,0 GL 4; 75W-90 <sup>7)</sup>   2,0/2,4	ATF-D   <sup>6)</sup> ATF-D   7,0	GL 5; 80W-90 <sup>2)</sup>   1,3/1,8	ATF-D <sup>3)</sup>   0,9
Sunny 14 DS; 16 DS; 20 DE	G 4; 10W-30	3,2/3,4	GL 4; 80W-90   2,8	ATF-D   6,0		ATF-D <sup>3)</sup>   <sup>6)</sup>
Sunny GA 14S E 16i; GA 16S/16i; CA 18 DE GD 17	G 4; 10W-30 <sup>9)</sup> G 4; 10W-30 <sup>9)</sup> PD 2; 10W-30 <sup>11)</sup>	3,2 3,2/3,8 3,8	GL 4; 80W-90   2,4 GL 4; 80W-90   2,8/4,7 GL 4; 80W-90   2,8	ATF-D   6,0 ATF-D   6,0	GL 5; 80W-90 <sup>2)</sup> <sup>13)</sup>   1,0	ATF-D <sup>3)</sup>   0,9 ATF-D <sup>3)</sup>   0,9
Sunny CD 20 300 ZX; Z 31 300 ZX Twin Turbo Z 32	PD 2; 10W-30 G 4; 10W-40	5,3 3,4/3,7/4	GL 4; 80W-90   2,8 GL 4; 80W-90   2,4/3,1	ATF-D   7/8,7	GL 5; 75W-90   2,1	ATF-D <sup>3)</sup>   <sup>6)</sup> ATF-D   1,3/2,0
Terrano	G 4; 10W-40	4,3	GL 4; 75W-90   4,0	Verteilergetr. GL 4; 75W-90   2,2	Va GL 5; 80W-90   1,3 Ha GL 5; 80W-90 <sup>4)</sup>   1,3	

<sup>1)</sup> Valamint 10W-30; 10W-50; 15W-40; 15W-50; – 20 °C alatt 5W-30 is.

<sup>2)</sup> Valamint 75W-90.

<sup>3)</sup> Szervókormányzáshoz.

<sup>4)</sup> Differenciálzárhoz: GL 5; 80W-90 Limited Slip.

<sup>5)</sup> Osztómű; GL 4; 80W-90; 1,9/2,2 liter.

<sup>6)</sup> Töltési mennyiség a jelzésig, túlfolyóig.

<sup>7)</sup> Illetve 80W-90; 30 °C alatt: 80W is.

<sup>8)</sup> Beleértve a tengelyhajtást.

<sup>9)</sup> – 10 °C felett: 20W-20; 20W-40; 20W-50; – 20 °C felett: 10W-30; 10W-40; 10W-50; 15W-50; 15 °C alatt: 5W-30.

<sup>10)</sup> Illetve 10W-30; 10W-50; 15W-50; – 10 °C alatt: nem használható a 20W-20; 20W-40 és 20W-50; valamint – 20 °C alatt: 5W-30-at kell használni.

<sup>11)</sup> – 20 °C...20 °C: 10W-30; – 20 °C...30 °C: 10W-40; – 20 °C felett: 10W-50; 15W-40; 15W-50; 15 °C alatt 5W-30.

<sup>12)</sup> Osztóműhöz és hátsótengely-differenciálhoz 4x4-nél.

<sup>13)</sup> Kiegyenlítóműhöz: GL 5; 80W-90<sup>2)</sup>; 1 liter; osztóműhöz: GL 5; 80W-90<sup>2)</sup>; 1,1 liter a 4x4-es típusoknál. (szövegben: Verteilergetr – osztómű)



## Alkalmazástechnika

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyiség (liter)	Váltómű	Automata váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>OPEL</b>						
Corsa 1,0 S; 1,2N 1,2 S; 1,4; 1,4 S; 1,6i	G 4; G5; 5W-50 <sup>1)</sup>	2,75 3,0/3,5	GL 4; 80 <sup>2)</sup>   1,8			
Corsa 1,5D; 1,5 TD	PD 2; 5W-50 <sup>1)</sup>	3,75	GL 4; 80 <sup>2)</sup>   1,8			
Kadett 1,2 S 1,4i; 1,4 S 1,6i; 1,6 S 1,8i; 2,0i 2,0i-16V	G 4; G 5; 5W-50 <sup>1)</sup>	2,75 3,0 3,5 4,0 4,5	GL 4; 80 <sup>2)</sup>	ATF-D <sup>3)</sup>		
Kadett 1,5 TD; 1,7 TD	PD 2; 5W-50 <sup>1)</sup>	4,5/5,0	GL 4; 80 <sup>2)</sup>   3,1	ATF-D <sup>3)</sup>   17		ATF-D
Vectra 1,4 S 1,6i; 1,6 S 1,8 S; 2,0i 2,0i-16V	G 4; G 5; 5W-50 <sup>1)</sup>	3,0 3,5 4,0/4,5 4,5	GL 4; 80 <sup>2)</sup>   1,6-2,1	ATF-D <sup>3)</sup>   17	<sup>4)</sup>   10,8	ATF-D <sup>5)</sup>   10,9
Vectra 1,7 D; 1,7 TD	PD 2; 5W-50 <sup>1)</sup>	4,8/4,5	GL 4; 80 <sup>2)</sup>   1,6	ATF-D <sup>3)</sup>   17	<sup>4)</sup>	ATF-D <sup>5)</sup>   10,9
Omega 1,8 S; 1,8i; 2,0i; 2,4i 3,0i; 3,0i-24V	G 4; G 5; 5W-50 <sup>1)</sup>	4,5 5,5	<sup>6)</sup>   1,4	ATF-D <sup>7)</sup>   2,1-4,7	<sup>8)</sup>   11,2	ATF-D <sup>10)</sup>
Omega 2,3 D; 2,3 TD	PD 2; 5W-50 <sup>1)</sup>	5,5	<sup>6)</sup>   1,4	ATF-D <sup>7)</sup>   2,1-4,7	<sup>8)</sup>	ATF-D <sup>10)</sup>
Calibra 2,0i; 2,0i-16V	G 4; G 5; 5W-50 <sup>1)</sup>	4,5	<sup>6)</sup>   1,9	ATF-D <sup>7)</sup>   17	<sup>4)</sup> <sup>8)</sup>	
Senator 2,5i; 3,0i 3,0i-24V	G 4; G 5; 5W-50 <sup>1)</sup>	5,5	<sup>6)</sup>   1,1/1,5	ATF-D <sup>7)</sup>   2,5	<sup>8)</sup>   11,2	ATF-D <sup>9)</sup>   11,0
Ascona 1,3; 1,6; 1,8; 2,0	G 4; G 5; 5W-50 <sup>1)</sup>	3/3, 3/4	GL 4; 80 <sup>2)</sup>   1,7-2,1	ATF-D <sup>3)</sup>   17		
Ascona 1,6 D; 2,0 D	PD 2; 15W-40	3,8/5,5	GL 4; 80 <sup>2)</sup>   1,1/2,0	ATF-D <sup>3)</sup>   17		
Manta 1,3; 1,8; 2,0	G 4; G 5; 10W-40	2,5/3,8	GL 4; 80 <sup>11)</sup>   1,1	ATF-D   2,1	GL 5; 90 <sup>8)</sup>   11,1	
Midi Benzin Diesel Turbo Diesel	SF; 10W-40 <sup>12)</sup> PD 2; 10W-40 <sup>12)</sup> PD 2; 10W-40 <sup>12)</sup>	4,1 5,7 5,7	SF; 10W-30 <sup>13)</sup>   1,5		GL 5; 80W-90 <sup>14)</sup>	ATF-D <sup>15)</sup>   11,7
Saturn SL/SL 1; SL 2; SC	SG; <sup>16)</sup>	3,8	ATF-D   2,5-3,6	ATF-D		<sup>17)</sup>



- 1) Minden hőmérsékletre: 5W-50; 100 °C alatt: 5W-30; – 20 °C felett: 10W-40, 10W-50; – 150 °C felett: 15W-40; – 10 °C felett: 20W-40; „könnyű futású” olajok G 5 szerint minden hőmérsékletre 5W-30, 5W-40, 5W-50; – 20 °C felett: 10W-30, 10W-40.
- 2) Váltómű, beleértve a kiegyenlítóművet: GL 4; 80 az Opel-katalógus 1940 750 (90 001 777) szerint, vagy GL 4; 80W-90 az Opel-katalógus 1940 759 (90 188 629) szerint.
- 3) Automatikus váltó, beleértve a kiegyenlítóművet ATF-D, az Opel-katalógus 1940 699 (90 350 341) szerint.
- 4) Osztómű (4x4): ATF-D<sup>7</sup>.
- 5) Szervókormányzás.
- 6) Váltómű: speciális hajtóműolaj (szintetikus) az Opel-katalógus 1940 761 (90 297 261) szerint.
- 7) ATF-D az Opel-katalógus 1940 699 (90 350 341) szerint.
- 8) Hátsótengely: hajtóműolaj GL 5 90 Limited Slip az Opel-katalógus 1942 382 (9 293 688) szerint.
- 9) Servotronic-kormányzás: ATF-D<sup>7</sup>.
- 10) Kormányzás: GL 4; 80 az Opel-katalógus 1940 750 (90 001 777) értelmében; a szervókormányzáshoz: ATF-D<sup>7</sup>.
- 11) 5 fokozatú sebességváltóhoz, típusa 240 a D 610 2820 alvázszámtól. Csak speciális hajtóműolaj használható.
- 12) – 20 °C...30 °C: 10W-30.
- 13) Sebességváltó és osztómű: SF; 10W-30; 4,4 liter.
- 14) Első tengely (4x4-es modellek): GL 5; 80W-90; 1,0 liter; hátsó tengely GL 5; 80W-90; 1,0/1,5 liter; hátsó tengely részleges differenciálzárral: GL 5; 90 Limited Slip, megfelelően az Opel-katalógus 1942 382 előírásoknak.
- 15) Rásegítéssel kormányműhöz.
- 16) Minden hőmérsékleten 5W-30; – 18 °C felett: 10W-30.
- 17) Saturn speciális folyadék.



## Alkalmazástechnika

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyiség (liter)	Váltómű	Autom. váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
PEUGEOT						
104 (4 Gang)	G 4 <sup>8</sup> ); 10W-40	4,0/4,5	1)			
104 (5 Gang)	G 4 <sup>8</sup> ); 10W-40	5,0	1)			
205 (XV, XW, XY)	G 4 <sup>8</sup> ); 10W-40	4,5/5,0	1)	ATF-D 1 2,4-6,2		ATF-D 1 0,65
205 Cabrio CJ <sup>m</sup>	G 4 <sup>8</sup> ); 10W-40	5,0	1)	ATF-D 1 2,4-6,2		ATF-D 1 0,65
205 (TU, XU E1, G1)	G 4 <sup>8</sup> ); 10W-40	3,2-4,5	GL 5; 75W-80W 1 2	ATF-D 1 2,4-6,2	2)	ATF-D 1 0,65
205 Diesel	PD 2; 15W-40	5,0	GL 5; 75W-80W <sup>4</sup> ) 1 2	ATF-D 1 2,4-6,2	2)	ATF-D 1 0,65
305 Benzin	G 4 <sup>8</sup> ) 10W-40	4,0/5,0	GL 5; 75W-80W <sup>4</sup> ) 1 2	ATF-D 1 2,4-6,2	2)	ATF-D 1 0,65
305 Diesel	PD 2; 15W-40	5,0	GL 5; 75W-80W <sup>4</sup> ) 1 2	ATF-D 1 2,4-6,2	2)	ATF-D 1 0,65
309 Benzin	G 4 <sup>8</sup> ); 10W-40	3,0/5,0	GL 5; 75W-80W 1 2	ATF-D 1 2,4-6,2	2)	ATF-D 1 0,65
309 Diesel	PD 2; 15W-40	5,0	GL 5; 75W-80W 1 2	ATF-D 1 2,4-6,2	2)	ATF-D 1 0,8
405, 405 Break Benzin	G 4 <sup>8</sup> ); 10W-40	3,5/5,0	GL 5; 75W-80W 1 2	ATF-D 1 2,4	2)	ATF-D 1 0,65
405, 405 Break Diesel						
405 Turbo Diesel	PD 2; 15W-40	5,3	GL 5; 75W-80W 1 2/2,4	ATF-D 1 2,4	GL 5; 80W-90 1 1,6	ATF-D 1 0,65
405 MI 16 x 4	G 4 <sup>8</sup> ); 10W-40	5,3	GL 5; 75W-80W <sup>10</sup> ) 1 1,8	ATF-D 1 2,4	GL 5; 80W-90 1 1,6	ATF-D 1 0,65
504, 504 V6	G 4 <sup>8</sup> ); 10W-40	4,0/6,0	G 4; 10W-40 <sup>3</sup> ) 1 1,1/1,4	ATF-D 1 2-5	GL 5; 80W-90 1 1,6	ATF-D 1 0,7
504/604 Diesel						
604 D Turbo Diesel	PD 2; 15W-40 <sup>4</sup> )	5,0/6,0	G 4; 10W-40 <sup>3</sup> ) 1 1,2/1,6	ATF-D 1 2-7,5	GL 5; 80W-90 1 1,6	ATF-D 1 0,7
505, 505 Break	G 4 <sup>8</sup> ); 10W-40	4,0-6,0	G 4; 10W-40 <sup>3</sup> ) 1 1,2/1,6	ATF-D 1 2-5,2	GL 5; 80W-90 <sup>5</sup> ) 1 1,6	ATF-D 1 0,65
505 Turbo-Inj.	G 4 <sup>8</sup> ); 10W-40	5,0	G 4; 10W-40 <sup>3</sup> ) 1 1,2/1,6	ATF-D 1 2-5,2	GL 5; 80W-90 <sup>5</sup> ) 1 1,6	ATF-D 1 0,65
505 Diesel/Turbo Diesel	PD 2; 15W-40	5,0	G 4; 10W-40 <sup>3</sup> ) 1 1,2/1,6	ATF-D 1 2-5,2	GL 5; 80W-90 <sup>5</sup> ) 1 1,6	ATF-D 1 0,65
604, 604 V6	G 4 <sup>8</sup> ); 10W-40	6,0	G 4; 10W-40 1 1,4/1,8	ATF-D 1 2-7,5	GL 5; 80W-90 1 1,6	ATF-D 1 0,7
605 Benzin	G 4; 10W-40	5,2/7,0	GL 5; 75W-80W 1 1,8	11)		ATF-D 1 0,65
605 Turbo Diesel	PD 2; 10W-40	6,0	GL 5; 75W-80W 1 2,2			ATF-D
J 5, J 7, J 9 Benzin	G 4 <sup>8</sup> ); 10W-40	4,0	GL 5; 80W-90 1 1,3-4,5		2)	GL 5; 80W-90 <sup>7</sup> )
J 5, J 7, J 9 Diesel	PD 2; 15W-40	4,9/7,0				



## Alkalmazástechnika

- 1) Motor, hajtómű és tengelyhajtás egy olajkeringési rendszerben.  
 2) Váltómű és differenciál egy olajkeringési rendszerben.  
 3) SAE-osztályok, mint a motorolajoknál.  
 4) MA-BE 1 típusú hajtóművek/tengelyhajtások számára: GL 5; 75W, 80W; más hajtóművek/tengelyhajtások számára SF-típusok: 10W-40.  
 5) Differenciálzáraknál: Limited Slip hajtóműolaj GL 5; 80W-90.  
 6) Illetve - 10 °C alatt: 10W, - 10 °C...0 °C: 20W-20; 0 °C felett: SAE 30.  
 7) J 9 tip. szervókormány: ATF-D; 2 liter.  
 8) Takarékos fogyasztású motorokhoz és katalizátoros gépjárművekhez csak szintetikus motorolaj használható!  
 9) J9 tip. hátsótengelyhez: GL 5; 80W-90.  
 10) Osztómű: GL 5; 80W-90; 1,8 liter.  
 11) Transztengely-automatika: ATF-D; 2,6-7,5 liter.

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyi- ség (liter)	Váltómű	Autom. váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>RENAULT</b>						
R 4	G 4; 15W-40 <sup>1)</sup>	2,5-3,0	GL 5; 80 <sup>5)</sup>   1,8			
R 5; R 5 Alpine; R 5 Turbo	G 4; 15W-40 <sup>1)</sup>	2,5-4,0	GL 5; 80 <sup>5)</sup>   1,8-2,8	ATF-D <sup>4)</sup>   3-5		
R 5 TD	PD 2; 10W-40	5,3	GL 5; 80 <sup>5)</sup>   2,8-3,4			
R 9; R 11 Benzin	G 4; 15W-40 <sup>1)</sup>	3,0	GL 5; 80 <sup>5)</sup>   3,2/3,4	ATF-D <sup>4)</sup>   2-5		
Diesel	PD 2; 10W-40 <sup>2)</sup>	5,5				
R 11 Turbo	G 4; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,1	GL 5; 80 <sup>5)</sup>   3,4			
R 12	G 4; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,3	GL 5; 80 <sup>5)</sup>   2,0	ATF-D <sup>4)</sup>   2-5		
R 14	G 4; 10W-40 <sup>1)</sup>	4-5	incl. motor			
R 15	G 4; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,3	GL 5; 80 <sup>5)</sup>   2,0	ATF-D <sup>4)</sup>   2-5		ATF-D <sup>4)</sup>   0,7
R 16	G 4; 10W-40 <sup>1)</sup>	4,3	GL 5; 80 <sup>5)</sup>   1,7	ATF-D <sup>4)</sup>   2-5		
R 17	G 4; 10W-40 <sup>1)</sup>	4,3	GL 5; 80 <sup>5)</sup>   2,0	ATF-D <sup>4)</sup>   2-5		ATF-D <sup>4)</sup>   0,7
R 18 TL/GTL/TS/GTS	G 4; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,0/4,0	GL 5; 80 <sup>5)</sup>   2,0	ATF-D <sup>4)</sup>   2-6		
R 18 Turbo Diesel	PD 2; 15W-40 <sup>2)</sup>	6,0	GL 5; 80 <sup>5)</sup>   2,0			



## Alkalmazástechnika

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyiség (liter)	Váltómű	Autom. váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>RENAULT (folytatás)</b> R 19 TR/GTR/TRE B/C/S 530 TR/GTR/TRE B/C 531 TS/GTS/TSE B/C/S 537 GTX/TXE B/C 523	G 4; G 5; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,3 3,3 3,8 5,2	GL 5; 80 <sup>5)</sup>   2,7-3,4 <sup>4)</sup>			ATF-D <sup>3)</sup>
R 19 TD/GTD/TDE B/C/S 534	PD 2; 15W-40 <sup>2)</sup>	5,5	GL 5; 80 <sup>5)</sup>   2,7-3,4 <sup>4)</sup>			ATF-D <sup>3)</sup>
R 20 TL/TS/LS/TX	G 4; 15W-40 <sup>1)</sup>	4,0/5,0	GL 5; 80 <sup>5)</sup>   2/3,4	ATF-D <sup>4)</sup>   2,5-6	GL 5; 80   1,6	
R 20 TD/GTD Turbo Diesel	PD 2; 15W-40 <sup>2)</sup>	6,0 5,0	GL 5; 80 <sup>5)</sup>   2,0			
R 21 TL/GTL B 48D TL/GTL B 481 TS/GTS/TSE B 482 TXE B 48J TXE/GTX B 483 TXI B 48 Q	G 4; G 5; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,0 5,2 5,2 5,2 6,2 6,2	GL 5; 80 <sup>5)</sup>   3,4 3,3/3,4 3,3/3,4 3,3/3,4 2,2/3,4 2,2/3,4	ATF-D	GL 5; 80 <sup>5)</sup>   1,3	ATF-D <sup>3)</sup>
R 21 Turbo D/DX B 488	PD 2; 15W-40 <sup>2)</sup>	7,7	GL 5; 80 <sup>5)</sup>   2,2	ATF-D   6,0	GL 5; 80 <sup>5)</sup>   1,3	ATF-D <sup>3)</sup>
R 21 SD/GSD B 48 H GTD B 486/B 48 V	PD 2; 15W-40 <sup>2)</sup>	7,3 7,7	GL 5; 80 <sup>5)</sup>   3,4 2,2	ATF-D   6,0	GL 5; 80 <sup>5)</sup>   1,3	ATF-D <sup>3)</sup>
R 25 TS/GTS/TX/TXI/GTX B 293/298 V6 B 295 V6 Turbo	G 4; G 5; 10W-40 <sup>1)</sup>	5,0 5,5 8,0	GL 5; 80   2,2 3,0 3,0	ATF-D   2,5-6	GL 5; 80 <sup>5)</sup>   1,6	ATF-D <sup>3)</sup>
R 25 TD/GTD B 296 Turbo D/DX B 290	PD 2; 15W-40 <sup>2)</sup>	6,0	GL 5; 80   2,2	ATF-D   2,5-6	GL 5; 80 <sup>5)</sup>   1,6	ATF-D <sup>3)</sup>
R 30 TX/GTX	G 4; G 5; 10W-40 <sup>1)</sup>	5,0	GL 5; 80   3,4	ATF-D 2,5-6	GL 5; 80   1,6	
R 30 Turbo Diesel	PD 2; 15W-40 <sup>2)</sup>	5,0	GL 5; 80   2,0			
Alpine V6 Turbo	G 4; G 5; 10W-40 <sup>1)</sup>	7,0	GL 5; 80 <sup>5)</sup>   3,4			
Charmade TR/GTR/TRE/ TS/GTS TSE GTX/TXE	G 4; G 5; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,3/3,8 5,2	GL 5; 80   2,7-3,4 <sup>4)</sup>	ATF-D		ATF-D
Charmade TD/GTD/TDE	PD 2; 15W-40 <sup>2)</sup>	5,5	GL 5; 80   2,7-3,4 <sup>4)</sup>	ATF-D		ATF-D
Clio 1,1; 1,2; 1,4; 1,7	G 4; G 5; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,5-5,2	GL 5; 80   2,8-3,4	ATF-D   2,5-4		ATF-D
Clio 1,9 Diesel	PD 2; 15W-40 <sup>2)</sup>	5,5	GL 5; 80   3,4			ATF-D
Fuego Benzin Turbo	G 4; G 5; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,0-5 4,0	GL 5; 80   2,0	ATF-D   2,5-6	ATF-D   1,1	



## Alkalmazástechnika

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyiség (liter)	Váltómű	Autom. váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>RENAULT (folytatás)</b> Fuego Turbo Diesel	PD 2; 15W-40 <sup>2)</sup>	6,0	GL 5; 80 I 2,0			
Cherokee Turbo Diesel	PD 2; 15W-40	5,2/6,0	GL 5; 80 I 3,3	Zwischengetriebe ATF-D I 2,1	Va GL 5; 75W-90 I 1,2 Ha GL 5; 80W-140 I 1,2	
Jeep Benzin Diesel	G 4; G 5; 10W-40 <sup>1)</sup> PD 2; 15W-40 <sup>2)</sup>	5,0/6,0	GL 5; 80 I 1,9		GL 5; 80 I Va 1,4; Ha 2,3	Lenkhilfe ATF-D I 0,7-1,9 <sup>3)</sup>
Rodeo 4/6	G 4; G 5; 10W-40 <sup>1)</sup>	2,5/6,3	GL 5; 80 I 1,8			
Rapid F 400/401/402	G 4; G 5; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,5	GL 5; 80 <sup>5)</sup> I 3,3/3,4			
Rapid F 404 Diesel	PD 2; 15W-40 <sup>2)</sup>	5,3	GL 5; 80 <sup>5)</sup> I 3,3/3,4			
Trafic P-Serie Benzin T-Serie Benzin	G 4; G 5; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,3/5,3	<sup>8)</sup> 12,7 2,5	ATF-D I 2,5	<sup>9)</sup> 11,3 0,8	
Trafic P-Serie Diesel T-Serie Diesel	PD 2; 15W-40 <sup>2)</sup>	5,3/5,5	<sup>8)</sup> 12,7 2,5		<sup>9)</sup> 11,3 0,8/1,3	
Trafic T-Serie 4 x 4 Benzin T-Serie 4 x 4 Diesel	G 4; G 5; 10W-40 <sup>1)</sup> PD 2; 15W-40 <sup>2)</sup>	3,3/5,3 5,3/5,5	<sup>8)</sup> 12,5		<sup>9)</sup> 10,8/1,3	

<sup>1)</sup> – 15 °C felett: 15W-40; – 20 °C felett: 10W-40; 25 °C alatt: 5W-30; 5W-40.

<sup>2)</sup> – 15 °C felett: 15W-40; 15 °C alatt: 10W-30.

<sup>3)</sup> Kormányrásegítőhöz.

<sup>4)</sup> Renault-jóváhagyást kell figyelembe venni!

<sup>5)</sup> – 10 °C alatt: GL 5; 75W.

<sup>6)</sup> A vagy B jelű érzékelővel szerelt szintzáró csavarok szerint a kenőanyagot betölteni.

<sup>7)</sup> Automata sebességváltós járművek differenciáljához.

<sup>8)</sup> Hajtóműolaj GL 4/5; 75W-90, csak Renault-jóváhagyással lehet használni!

<sup>9)</sup> Hajtóműolaj GL 5; 85W-140, csak Renault-jóváhagyással lehet használni!

(Szövegben: Zwischengetriebe = közbenső hajtómű; Lenkhilfe = kormányrásegítő.)



## Alkalmazástechnika

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyiség (liter)	Váltómű	Autom. váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>ROVER</b> 114 GTI	G 4; 10W-40	4,5	GL 5; 75W-80W   2,0			
213; Vitesse	G 4; 10W-40	3,5/4,5		ATF-D   3,2		
214 GSi	G 4; 10W-40	4,5	GL 5; 70W-80W   2,0	ATF-D   2,4-5,8		ATF-D   1,2
216 GSi	G 4; 10W-40	3,4	G 5; 10W-40   1,8	ATF-D   2,4-5,8		ATF-D   1,2
Mini 820; 825; 827	G 4; 10W-40	4,5	G 5; 10W-40   2,3	ATF-D   2,6, 3,2-6,5		ATF-D   1,5
Metro 1,0; 1,3	G 4; 10W-40	4,8	incl. motor	ATF-D   5,1-7,4		
Montego Estate 2.0 GTI	G 4; 10W-40	4,4/4,8	G 5; 10W-40   2,2	ATF-D   2-6	<sup>1)</sup>	
Range Rover Benzin Diesel	G 4; 15W-40 PD 2; 15W-40	5,7 7,8	ATF-F <sup>2)</sup>   2,3	ATF-D   9,1	GL 5; 80W <sup>3)</sup>   je 1,7	ATF-D/F   2,9
Land Rover Discovery	PD 2; 10W-40	6,8	ATF-F   2,7	<sup>4)</sup>	GL 4/5; 80W-90 <sup>3)</sup>   je 1,7	ATF-F   2,9

<sup>1)</sup> 3 fokozatú automata váltó utolsó egysége: GL 5; 90.

<sup>2)</sup> Sebességsökkentő hajtómű: ATF-D/F; 2,1 liter.

<sup>3)</sup> Minden tengelycsonkhajtás: GL 5; 80W; 0,35 liter.

<sup>4)</sup> Osztómű GL 4/5; 80W-90; 2,8 liter.

(Szövegben: incl. motor = motor is.)

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (minden adat: olajfajta – liter; zsírfajta – gramm)			
	Olajfajta SAE-osztály	Mennyiség (liter)	Váltómű	Autom. váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>SAAB</b> 99; 99 Turbo	G 4; 10W-40	2,5–4,0	GL 4/5; 75   2,5/3,0 <sup>1)</sup>	ATF-F   2,5-3	GL 4/5; 80   1,3	GL 4; 90 <sup>2)</sup>   0,2
900; 900 Turbo	G 4 <sup>3)</sup> ; 10W-40	3,8/4,2	<sup>4)</sup>   2,5/3,0	ATF-F   8,0	GL 4; 80   1,3	<sup>5)</sup>
9000i 16; 9000 Turbo 16	G 4; 15W-40	4,0/4,5	G 4; 15W-40   2,5		incl. Schaltgetriebe	<sup>5)</sup>
9000 DI 2,3	G 4; 10W-40 <sup>6)</sup>	4,3	G 4; 10W-40 <sup>7)</sup>   2,5	ATF-D <sup>8)</sup>   8,2		<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> Tengelyhajtással egy keringési rendszerben.

<sup>2)</sup> Szervókormányzás: ATF-F; 1,2 liter.

<sup>3)</sup> Turbómotorokhoz PD2 is.

<sup>4)</sup> Motorolaj, ahogy a motor számára előírták.

<sup>5)</sup> Különleges folyadék, külön előírást kell figyelembe venni!

<sup>6)</sup> Illetve: 10W-30, 15W-40; 5W-30.

<sup>7)</sup> Illetve: 10W-30.

<sup>8)</sup> Az utolsó egységgel és a kiegyenlítőművel együtt.

(Szövegben: incl. Schaltgetriebe = váltómű is.)



## Alkalmazástechnika

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyi- ség (liter)	Váltómű	Autom. váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>SEAT</b> 124 D, 1430	G 4; 15W-40	4,0	GL 3; 80W-90   1,3		GL 5; 80W-90   1,3	GL 5; 90   0,14
1200/1430 Sport	G 4; 15W-40	4,0	GL 3; 80W-90   1,3		<sup>1)</sup>	GL 5; 90   0,14
Fura	G 4; 15W-40	3,6	GL 4; 80W-90   2,4		<sup>1)</sup>	<sup>2)</sup>   140
Ibiza 0,9	G 4; 15W-40	3,6	GL 4; 75W-90   3,6		<sup>1)</sup>	
Ibiza 1,2/1,5; Malaga 1,2/1,5	G 4; 15W-40	3,0	GL 4/5; 75W-90   3,4		<sup>1)</sup>	
Ibiza/Malaga/Ronda D 1,7	PD 2; 15W-40	4,4	GL 4/5; 75W-90   3,4		<sup>1)</sup>	
Marbella	G 4; 15W-40	3,6	GL 4; 80W-90   2,4/3,4		<sup>1)</sup>	GL 5; 90   0,14
Ronda 1,2/1,5	G 4; 15W-40	3,4/3,6	GL 4; 80W-90   2,4		<sup>1)</sup>	<sup>2)</sup>   140
Ronda Crono 2,0	G 4; 15W-40	3,6	GL 4; 80W-90   2,4		<sup>1)</sup>	<sup>2)</sup>   140
Terra 0,9	G 4; 15W-40	3,6	GL 4; 80W-90   2,4/3,4		<sup>1)</sup>	GL 5; 90   0,14

<sup>1)</sup> Váltóművel egyben.

<sup>2)</sup> Hajtómű folyékony zsír NLGI 000 MoS<sub>2</sub>-dal.

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyi- ség (liter)	Váltómű	Autom. váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>SKODA</b> 105L/S; 120 L/LS/GL/GLS/LX	G 4; 10W-40	4,0/4,6	GL 4; 80 <sup>1)</sup>   1,8 <sup>3)</sup>			GL 4; 90   0,2/0,3
130 L/GL; 135 L/GL; 136 L/GL	G 4; 10W-40	4,0/4,6	GL 4; 80 <sup>1)</sup>   2,3			GL 4; 90   0,2/0,3
120 G Rapid; 130 G Rapid	G 4; 10W-40	4,0/4,6	GL 5; 90   1,8-2,5			GL 5; 90   0,2
Favorit 115/135/136 L/S/LS Forman 135 L/LS/Le/LSe	G 4; 15W-40	4,5/5,1	GL 4; 80 <sup>1)</sup>   2,4			

<sup>1)</sup> Kiegészítőművel együtt.

<sup>2)</sup> Illetve GL 4/GL 5; 90.

<sup>3)</sup> 5 fokozatú váltó: 2,4 liter.



## Alkalmazástechnika

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyiség (liter)	Váltómű	Autom. váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>SUZUKI</b> Alto G/F/FX GA/GL/SB 308/SS 80	SF; 10W-40	2,5 2,8	GL 4; 75W-90   2,0	ATF-F   3,8 ATF-D   3,8		
Carry ST 90 Super Carry	SF; 10W-40	3,0/3,2 3,3/3,5	GL 4/5; 75W-90   1,0 1,3		GL 5; 75W-90   1,0 1,3/1,5	
Eljot	SF; 10W-40	3,2	GL 4/5; 75W-90   1,0		GL 5; 75W-90   1,3	GL 5; 75W-90
Swift 1,0/1,3/GTI	SF; 10W-40	3,5-4,2	GL 4/5; 75W-90   2,3	ATF-D   4,5		GL 5; 75W-90
Swift 310	SF; 10W-40	3,2-3,7	GL 4; 75W-90   2,3	ATF-D   4,5/4,9		
413		3,3-4,2	2,3-4,5		GL 5; 75W-90   1,1 <sup>1)</sup>	
Swift 413 GTi/GXi	SF; 10W-40	3,3/4,0	GL 4; 75W-90   2,3			
Swift 416 (1,6)	SF; 10W-40	3,3	GL 4; 75W-90   2,2/4,5	ATF-D   5,1	GL 5; 75W-90   1,1 <sup>1)</sup>	
LJ 80/81	SF; 10W-40	3,0	GL 4; 80W-90   1,0	<sup>2)</sup>	GL 5; 80W-90   1,3	
SJ 410, SK 410	SF; 10W-40	3,2	GL 4; 75W-90   1,1/1,3	<sup>2)</sup>	GL 5; 75W-90   1,3/1,5	GL 5; 75W-90
SJ 413, SJ Sumarai	SF; 10W-40	3,7	GL 4; 75W-90   1,3	<sup>2)</sup>	GL 5; 75W-90   1,5/2	GL 5; 75W-90
SE 416 Vitara	SF; 10W-40	4,2	GL 4; 75W-90   1,5	<sup>2)</sup>	GL 5; 75W-90   1,2/2	

<sup>1)</sup> Összkerékmeghajtásnál.

<sup>2)</sup> Osztómű: GL 4/5; 75W-90; 0,7–0,9 liter.

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyiség (liter)	Váltómű	Autom. váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>TOYOTA</b> Camry SV 10	SF; 10W-40	4,0	ATF-D   2,6	ATF-D   2,0	ATF-D   1,95	
Camry V6 (VZV 21) V6 GXi	SF; 10W-40	3,9	GL 4/5; 80W-90   4,2 GL 5; 75W-90   4,2	ATF-D   2,5	ATF-D   1,0 <sup>1)</sup>	ATF-D   0,8
Camry 2,0 Turbo Diesel	PD 2; 10W-40	4,3	ATF-D   2,6			ATF-D
Carina 1,6/1,6i (AT 171)	SF; 10W-40	3,2	GL 4/5; 75W-90   2,6	ATF-D   3,1	ATF-D   1,4	
Carina 2,0 (ST 171)	SF; 10W-40	4,6	ATF-D   2,6	ATF-D   2,5	ATF-D   1,6	
Carina II (TA 151)	SF; 10W-40	3,3	ATF-D   2,6	ATF-D   3,1	ATF-D   1,4	
Carina II Diesel	CD; 10W-40	4,3	GL 4/5; 80W-90   2,6			ATF-D
Celica AA 63	SF; 10W-40	3,3	GL 5; 75W-90   1,7			GL 5; 75W-90   0,5



## Alkalmazástechnika

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyiség (liter)	Váltómű	Autom. váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>TOYOTA (folyt.)</b>						
Celica RA 61/63	SF; 10W-40	4,3	GL 5; 75W-90   2,4	ATF-D   2,4	GL 5; 75W-90   1,2	GL 5; 75W-90   0,5
Celica Turbo 4WD (ST 185)	SF; 10W-40	3,9	GL 5; 80W-90   5,2		GL 5; 80W-90   1,0	
Corolla 1,3/1,6/1,6i/1,6 4WD	SF; 10W-40	3,2/3,7	1) <sup>2)</sup>		3)	ATF-D
Corolla AE 80/82	SF; 10W-40	3,3	GL 5; 75W-90   2,3	ATF-D   2,3	ATF-D   1,4	
Corolla AE 86	SF; 10W-40	3,3	GL 5; 75W-90   1,7	ATF-D   2,3	GL 5; 90   1,3	GL 5; 75W-90   0,5
Corolla CE 70 Diesel	CD; 10W-40	3,3	GL 5; 75W-90   2,6		GL 5; 75W-90   1,0	GL 5; 75W-90   0,5
Cressida GX 61 RX 60	SF; 10W-40	4,3	GL 5; 75W-90   2,4	ATF-D   2,4	GL 5; 75W-90   1,2 1,4	ATF-D   0,6 GL 4; 75W-90   0,5
Cressida LX 60 Diesel	CD; 10W-40	5,8	GL 5; 75W-90   2,4	ATF-D   2,4	GL 5; 75W-90   1,4	ATF-D   0,6
Previa XL/GL/4WD	SF; 10W-40	5,8	GL 4; 75W-90 <sup>4)</sup>   2,2/2,6	ATF-D   2,4	GL 5; 80W-90 <sup>5)</sup>   1,1/1,5	ATF-D
Starlet 1,0/1,2/1,3 Diesel	SF; 10W-40 CD; 10W-40	3,2 3,8	GL 4/5; 75W-90   2,4	ATF-D   2,2	ATF-D   1,0/1,4	
Supra MR 2	SF; 10W-40	3,4	GL 4; 80W-90   2,6			
Supra MA 61	SF; 10W-40	5,1	GL 5; 75W-90   2,4	ATF-D   2,4	GL 5; 90   1,2	ATF-D   0,6
Supra 3,0i Turbo 3,0i	SF; 10W-40	4,4	GL 4/5; 80W-90   2,4 GL 4/5; 75W-90   3,0	ATF-D   1,6	GL 5; 80W-90 <sup>6)</sup>   1,3	ATF-D
Land Cruiser FJ/BJ/HJ RJ/LJ 40/42/55/60/ 70/73/75 Benzinmotor Dieselmotor	SF; 10W-40 CD; 10W-40	3,4-8,0 5,8-10,7	GL 4/5; 75W-90 <sup>7)</sup>   2,6-4,9	ATF-D   6-15	GL 5; 75W-90   1 Va 2/3 Ha 1,8/2,5	mech.: GL 4; 90   0,5 Servo: ATF-D
Land Cruiser 2,4	SF; 10W-40	4,3	GL 4/5; 75W-90   2,6/2,8	7) <sup>8)</sup>	GL 5; 80W-90 <sup>6)</sup> 1 Va 2,0 Ha 1,8/2,3	ATF-D
Land Cruiser 3,5/4,2 Diesel Land Cruiser Turbo Diesel Custom Wagon GX/VX Station Wagon GX/VX	CD; 10W-40	5,7/9/9,3	GL 4; 75W-90 <sup>8)</sup>   2,7-4,9	ATF-D   6-15	GL 5; 80W-90 <sup>6)</sup> 1 Va 2-3,3 Ha 1,9-3,3	ATF-D
4 Runner 2,4/3,0	SF; 10W-40	4,3/4,5	GL 4/5; 75W-90 <sup>10)</sup>   2,2-3	ATF-D   4,5-10	GL 5; 80W-90 <sup>6)</sup> 1 Va 1,6/1,9 Ha 1,8/2,2	ATF-D
4 Runner Diesel Turbo Diesel	PD 2; 10W-40	5,8 6,8	GL 4/5; 75W-90   3,0 3,9	ATF-D   4,5-10	GL 5; 75W-90 <sup>6)</sup> <sup>10)</sup> 1 Va 1,6/1,9 Ha 1,8/2,2	ATF-D <sup>11)</sup>



## Alkalmazástechnika

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyiség (liter)	Váltómű	Autom. váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>TOYOTA (folyt.)</b>						
Liteace Benzin	SF; 10W-40	3,5	GL 5; 75W-90   1,9		GL 5; 75W-90   1,3	GL 5; 75W-90   0,4
Diesel	CD; 10W-40	4,5	1,9/2,2			
Hiace (ab 85) Benzin	SF; 10W-40	3,5	GL 4; 75W-90   2,2/2,4	ATF-D   2,5-6,5	GL 5; 80W-90   2,2	Servo: ATF-D
Diesel	CD; 10W-40	5,8				
Hilux Benzin	SF; 10W-40	3,5/4,0	GL 4/5; 75W-90   1,9-4,1	ATF-D   2,4-6,5	GL 5; 80W-90 <sup>12)</sup>   1,8-2,3	GL 4; 90 <sup>13)</sup>
Diesel	CD; 10W-40	5,8				
Lexus LS 400	SF; 10W-40	4,7		<sup>15)</sup>   1,9	GL 5; 80W-90	ATF-D

<sup>1)</sup> Transzmissziós tengelyek: 2WD kézi: GL 4 vagy GL 5: 80W-90/75W-90; 2,4 liter.  
4WD kézi: GL 5; 80W-90/75W-90; 5,0 liter.

2WD automata: ATF-D; 2,5-7,2 liter.

4WD automata: speciális Toyota ATF; 0,8 liter.

<sup>2)</sup> Osztómű (4WD automata): GL 5; 80W-90/75W-90.

<sup>3)</sup> Differenciál: transzmissziós tengelyautomatikánál: ATF-D; 1,3 liter.

4WD hátsó tengelyhez: GL 5; 80W-90; 1,1 liter.

<sup>4)</sup> Illetve GL 5; 75W-90.

<sup>5)</sup> Elsőtengely-differenciál (4WD): GL 5; 80W-90; 1,0 liter; osztómű: GL 4 vagy GL 5; 75W-90; 1,3 liter.

<sup>6)</sup> Differenciálzárhoz: hajtóműolaj Limited slippel.

<sup>7)</sup> Osztómű: GL 4 vagy GL 5; 90; 2,2 liter; segédhajtás: GL 4 vagy GL 5; 90; 0,5 liter.

<sup>8)</sup> Csörlőhajtómű: mechanikus: GL 4; 90; 0,3 liter; elektromos: ATF-F; 2,0 liter.

<sup>9)</sup> Osztómű: GL 4 vagy GL 5; 75W-90; 1,3/2,2 liter; segédhajtás GL 4 vagy GL 5; 90; 0,1/0,5 liter.

<sup>10)</sup> Osztómű: kézi váltóval ellátott típusokhoz: GL 4 vagy GL 5; 75W-90; 1,1/1,6 liter.

<sup>11)</sup> Szervókormány.

<sup>12)</sup> Osztómű: GL 4/5; 75W-90; 1,6 liter.

<sup>13)</sup> Szervókormány: ATF-D.

<sup>14)</sup> Automata váltónál differenciálmű: ATF-D; 1,0/1,6 liter.

<sup>15)</sup> Speciális Toyota ATF.



## Alkalmazástechnika

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyiség (liter)	Váltómű	Autom. váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>VOLKSWAGEN</b>						
Polo Benzin	G 4; G 5; 15W-40 <sup>1)</sup>	3,0/3,5	GL 4; 80 <sup>3)</sup> I <sup>4)</sup>			
Diesel	PD 2; 15W-40 <sup>2)</sup>	3,5				
Golf Benzin	G 4; G 5; 15W-40 <sup>1)</sup>	3,5/4,0	GL 4; 80 <sup>3)</sup> I <sup>4)</sup>	ATF-D I <sup>4)</sup>	GL 5; 90 <sup>5)</sup> I <sup>4)</sup>	<sup>6)</sup>
Diesel	PD 2; 15W-40 <sup>2)</sup>	4,5				
Jetta Benzin	G 4; G 5; 15W-40 <sup>1)</sup>	3,5/4,0	GL 4; 80 <sup>3)</sup> I <sup>4)</sup>	ATF-D I <sup>4)</sup>	GL 5; 90 <sup>5)</sup> I <sup>4)</sup>	<sup>6)</sup>
Diesel	PD 2; 15W-40 <sup>2)</sup>	4,5				
Passat Benzin	G 4; G 5; 15W-40 <sup>1)</sup>	4,0	GL 4; 80 <sup>3)</sup> I <sup>4)</sup>	ATF-D I <sup>4)</sup>	GL 5; 90 <sup>5)</sup> I <sup>4)</sup>	<sup>6)</sup>
Diesel	PD 2; 15W-40 <sup>2)</sup>	4,5				
Scirocco	G 4; G 5; 15W-40 <sup>1)</sup>	4,0	GL 4; 80 <sup>3)</sup> I <sup>4)</sup>	ATF-D I <sup>4)</sup>	GL 5; 90 <sup>5)</sup> I <sup>4)</sup>	ATF-D I <sup>4)</sup>
Corrado	G 4; G 5; 15W-40 <sup>1)</sup>	4,0	GL 4; 80 <sup>3)</sup> I <sup>4)</sup>			<sup>6)</sup>
Caddy Benzin	G 4; G 5; 15W-40 <sup>1)</sup>	4,0	GL 4; 80 I <sup>4)</sup>	ATF-D I <sup>4)</sup>	GL 5; 90 <sup>5)</sup> I <sup>4)</sup>	
Diesel	PD 2; 15W-40 <sup>2)</sup>	4,0				
Iltis	G 4; G 5; 15W-40 <sup>1)</sup>	4,5	GL 5; 90 I 3,6		GL 5; 90 I 1,2	
Transporter Benzin	G 4; G 5; 15W-40 <sup>1)</sup>	2,5-4,5	GL 4; 80 <sup>8)</sup> I 3,5	ATF-D I <sup>3)</sup> <sup>6)</sup>	GL 5; 90 I 1,3	<sup>9)</sup>
Diesel	PD 2; 15W-40 <sup>2)</sup>	4,5				
LT 2,0	G 4; G 5; 15W-40 <sup>1)</sup>	4,5	GL 4; 80 I 3,5			
LT 2,4; 2,7 Diesel	PD 2; 15W-40 <sup>2)</sup>	6,5/11	GL 4; 80 I 3,5		GL 5; 90 I 1,8/2,4	
2,4 Benzin	G 4; G 5; 15W-40 <sup>1)</sup>	7	GL 4; 80 I 3,5		GL 5; 90 I 1,8/2,4	
Diesel	PD 2; 15W-40 <sup>2)</sup>	7/8				
Transporter, Caravelle						
Benzin-Mot. 4 Zyl.	G 4; G 5; 15W-40 <sup>1)</sup>	5,0	GL 4; 80			<sup>6)</sup>
Diesel-Mot. 4 Zyl.	PD 2; 15W-40 <sup>2)</sup>	5,0	GL 4/5; 75W-90 <sup>3)</sup> I <sup>4)</sup>			
Benzin-Mot. 5 Zyl.	G 4; G 5; 15W-40 <sup>1)</sup>	5,5				
Diesel-Mot. 5 Zyl.	PD 2; 15W-40 <sup>2)</sup>	5,5				

- <sup>1)</sup> Többfokozatú motorolajok a VW 501.01 szerint; „könnyű futású” motorolajok a VW 500.00 szerint;  
– 10 °C alatt: 5W-20; 5W-30; – 20 °C...15 °C: 10W-30; 10W-40; – 15 °C felett: 15W-40; 15W-50.
- <sup>2)</sup> Többfokozatú olajok a VW 505.00 szerint; „könnyű futású” motorolajok a VW 500.00 és a VW 505.00 szerint; „könnyű futású” motorolajok a VW 500.00 szerint nem turbódízel motorokhoz); 15 °C alatt; 10W-30; 10W-40; – 15 °C felett: 15W-40; 15W-50.
- <sup>3)</sup> 5-fokozatú sebességváltó: csak GL 4/5 hajtóműolaj; 75W-90; a VW 501.50 szerint lehet alkalmazni.

- <sup>4)</sup> Feltöltési mennyiség a jelzés szerint, ill. a túlfolyóig.
- <sup>5)</sup> Automata váltóval ellátott járművek hátsótengely-differenciáljához.
- <sup>6)</sup> Hidraulikaolaj szervókormányhoz a VW G 00 2000 szerint.
- <sup>7)</sup> Hátsótengely-hajtáshoz, automata váltós gépjárműveknél: GL 4/5; 75W-90 a VW 501 50 szerint; hátsótengely-differenciálhoz (szinkronizált) GL 5; 90.
- <sup>8)</sup> Differenciálzárakhoz: hajtóműolaj (LS) az M2C-104 A szerint.
- <sup>9)</sup> Servókormányzásnál: ATF-D.



GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyiség (liter)	Váltómű	Autom. váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>VOLVO</b> 240; 240 Turbo	G 4; 15W-40 <sup>1)</sup>	3,9	ATF-F 10,8-2,3	ATF-F <sup>2)</sup> 16,8	GL 5; 90 <sup>3)</sup> 11,3/1,6	ATF-D 10,7
240 Diesel	G 4/PD 2; 15W-40 <sup>1)</sup>	6,0/7,0	ATF-F 10,8-2,3	ATF-F <sup>2)</sup> 16,8	GL 5; 90 <sup>3)</sup> 11,3	ATF-D 10,8
244; 244 Turbo; 245; 245 Turbo	G 4; 15W-40 <sup>1)</sup>	3,9	ATF-F <sup>4)</sup> 10,8-2,3	ATF-F 14-6,4	GL 5; 80W-90 <sup>3)</sup> 11,3	ATF-D/F 10,7/1,1
245 Diesel	G 4/PD 2; 15W-40 <sup>1)</sup>	7,0	ATF-F <sup>4)</sup> 10,8/2,3	ATF-F 16,9	GL 5; 80W-90 <sup>3)</sup> 11,3/1,6	ATF-D/F 10,7/1,1
340; 360	G 4; 15W-40 <sup>1)</sup>	4,0/4,5	ATF-D 12,2/2,5	<sup>5)</sup>	GL 5; 90 11,4/1,5	
340 Diesel	G 4/PD 2; 15W-40 <sup>1)</sup>	5,5	ATF-D 12,2/2,8	<sup>5)</sup>	GL 5; 90 11,4	
343; 345	G 4; 15W-40 <sup>1)</sup>	4,0/4,5	ATF-D 12,0-3,5	<sup>6)</sup>	GL 5; 90 11,5	
440; 440i; 440 Turbo 460; 460i; 460 Turbo	G 4; 10W-40	5,3	<sup>7)</sup> 13,4	ATF-D 17,4		ATF-A/F 10,7
480 ES; 480 Turbo	G 4; 10W-40	5,3	GL 4; 80 13,4			ATF-D 10,7
740 GL/GLE; 740 Turbo 760 GL/GLE; 760 Turbo	G 4; 10W-40 <sup>1)</sup> G 4/PD 2; 10W-40 <sup>1)</sup>	3,9 3,9-6,5	ATF-F 12,3	ATF-D 17,5	GL 5; 90 11,3/1,6	ATF-D 10,5-1
740 D	G 4/PD 2; 10W-40	6,0	ATF-F 10,8 <sup>8)</sup>	ATF-D 17,5	GL 5; 90 11,3/1,6	ATF-F 10,5/0,7
760 Turbo Diesel	G 4/PD 2; 10W-40	6,0/7,0	ATF-F 12,3	ATF-D 17,7	GL 5; 90 11,3/1,6	ATF-D 10,5/0,7
940; 960; 940 Turbo 960 Turbo (4 Zyl.-Typ.)	G 5; 10W-40	3,9/4,5	ATF-F 11,6/2,3	ATF-D 12,0/3,4	GL 5; 80W-90 11,6	ATF-D/F 10,5
940; 960 (6 Zyl.-Typ.)	G 5; 10W-40	5,8/6,2		ATF-D 17,8	GL 5; 80W-90 11,6	ATF-D/F 10,8
940/960 Turbo Diesel	PD 2; 10W-40	6,0	ATF-F 12,3	ATF-D 12,0	GL 5; 80W-90 11,6	ATF-D/F 10,5

<sup>1)</sup> -40°C...0°C: 5W-30; -25°C...20°C: 10W-30;  
-25°C...40°C: 10W-40; -25°C felett: 15W-40.

<sup>2)</sup> Automata váltó overdrive-val: ATF-D.

<sup>3)</sup> Differenciálzárakhoz: eseti ajánlást figyelembe venni!

<sup>4)</sup> Hajtómű overdrive-val: G 4; 15W-40.

<sup>5)</sup> Osztómű: GL 5; 80W-90; 0,6 liter; tengelyhajtás: GL 5; 80W-90; 1 liter.

<sup>6)</sup> Variomatic: főhajtómű: GL 4; 80: 0,6 liter; segédhajtómű: GL 4; 80; 1,0 liter.

<sup>7)</sup> Speciális hajtómű a Volvo 3343 922-5 specifikációk szerint.

<sup>8)</sup> Overdrive: 2,3 liter.

GYÁRTMÁNY	Motor		Mechanikus és hidraulikus erőátvitel (teljesítményszint/SAE-fokozat/liter; zsírfajta – gramm)			
	Teljesítményszint SAE-fokozat	Mennyiség (liter)	Váltómű	Autom. váltó	Tengelyhajtás	Kormánymű
<b>ZASTAVA</b> 1100; 1100 Super; 1300 Szpecial	SF; 10W-40	4,3	GL 3; 80W-90 12,0-3,2			GL 3; 90 10,25
Yugo 45; 65; Cabrio	SF; 10W-40	3,6-4,3	GL 3; 80W-90 13,2			
Florida 1,4; 1,6	SF; 10W-40	4,3	GL 4; 80W-90 13,2			



Az alábbi táblázat az előbb felsorolt gépjárművek olajcsere-periódusait mutatja, motorolajra vonatkozóan (1993-ig). Hajtóművekre a mai típusoknál nem írnak elő futásteljesítményt, de régebbi járműveknél még ez előfordul (30000–60000 km).

<b>Gyártmány</b>	<b>Típus, évjárat</b>	<b>Max. km/hónap</b>
<b>Alfa Romeo</b>	Alfasud '74-ig többi típus '74-ig minden típus '75-től minden típus '89-től turbómotorok	8000/6 6000/6 10000/6 20000/12 10000/12
<b>Audi</b>	minden típus '74-től minden típus '82-től dízelmotor/turbó '92/93. modellévtől: 60 kW dízelmotor 85 kW dízelmotor (TDI)	7500/6 15000/12 7500/12  7500/12 15000/12
<b>BMW</b>	azoknál a típusoknál, ahol nincs elektronikus motorfordulatszám-mérő: turbó nélküli modell turbóval	  7500/6 3000/6
<b>Citroën</b>	minden típus '77-ig benzinmotorok '78-tól benzinmotorok '83-tól dízelmotorok '78-tól dízelmotorok '83-tól	5000 7500/12 10000/12 5000/12 10000/12
<b>Dacia</b>	minden típus	10000
<b>Daihatsu</b>	minden típus '85-ig benzinmotor '85-től dízelmotor/turbó '85-től Rocky Rocky Diesel	5000/6 10000/6 5000/6 5000/3 2500/3
<b>Fiat/Lancia</b>	benzinmotor turbó nélkül turbóval dízelmotor dízelmotor turbóval, és közvetlen befecskendezésnél	10000/12 20000/12 7500/12  15000/12
<b>Ford</b>	minden típus '77-ig minden típus '78-tól 2,1 l-es dízelmotor 2,3 és 2,5 l-ig dízelmotor	10000/6 10000/12 5000/12 7500/12
<b>FSO</b>	minden típus	10000
<b>Honda</b>	minden típus	10000/6



## Alkalmazástechnika

Gyártmány	Típus, évjárat	Max. km/hónap
<b>Hyundai</b>	minden típus	10000/12
<b>Lada</b>	2108, 2109 többi típus	15000/12 10000
<b>Mazda</b>	minden típus '91-ig minden típus '92-ig	10000/12 20000/12
<b>Mercedes-Benz</b>	benzinmotorok '68–80-ig 4 ('81-től), 6, 8 és 12 ( '80-tól) hengeres benzinmotorok M 100 6.3, M 114, M 115, M 130, M 180-as motorok dízelmotorok '68–79-ig dízelmotorok '80-tól	7500/6 10000/12 7500/12 5000/6 7000/6
<b>Mitsubishi</b>	benzinmotorok turbó nélkül 1990. szept.-ig 1990. szept.-től benzinmotorok turbóval 1990. szept.-ig 1990. szept.-től dízelmotor/turbó 1988. szept.-ig 1988. szept.-től	10000/12 15000/12 5000/12 7500/12 5000/12 7500/12
<b>Nissan</b>	benzinmotor turbóval dízelmotor turbóval Sunny, Primera	15000/12 10000/12 7500/12 5000/12 10000/6
<b>Opel</b>	benzinmotorok '87-ig benzinmotorok '87-től dízelmotorok '85-ig dízelmotorok '85–87 dízelmotorok '87-től turbódízel Monterey	15000/6 15000/12 5000/6 7500/6 7500/12 5000/6 7500
<b>Peugeot</b>	minden típus '78-ig benzinmotor '78–85 benzinmotor '85-től kivéve: 505 Ti dízelmotorok '78–85 dízelmotorok '85-től	5000/6 7500/6 10000/12 7500/12 5000 7500
<b>Renault</b>	benzinmotor '78-ig benzinmotor '78–85 benzinmotor/turbó '85-től töltőlevegő visszahűtő nélkül dízelmotor	5000/6 7500/6 10000/12 5000/12 7500/12



## Alkalmazástechnika

Gyártmány	Típus, évjárat	Max. km/hónap
<b>Rover</b>	minden típus	10000/6
<b>Saab</b>	modellek '78-ig 99, 900-as típus '79-től turbómodell	10000/6 15000/12 7500/12
<b>Seat</b>	benzinmotorok '91-ig dízelmotor benzinmotor 1000 cm <sup>3</sup> felett '92-től	10000/6 7500/12 15000/12
<b>Skoda</b>	minden típus '91-ig '92-től	10000/6 10000/12
<b>Suzuki</b>	minden típus	10000/6
<b>Toyota</b>	benzinmotorok 1990. júliusig 1990. júliustól dízelmotorok 1990. júliusig turbómotorok (dízel)	10000/6 20000/6 5000/3 10000/3
<b>VW</b>	léghűtéses motorok '80-ig '80-tól vízhűtéses motorok '74-82 '82-től dízelmotor/turbó '92-ig '91/92-es modellévtől: dízelmotor (60 kW) dízelmotor (85 kW, TDI)	5000/6 7500/6 7500/6 15000/12 7500/6 7500/12 15000/12
<b>Volvo</b>	740, 760 és 940-es típus: benzinmotor dízelmotor turbódízel 850-es benzinmotorral	10000/6 10000/6 5000/3 15000/12
<b>Zastava</b>	minden típus	10000



# Az új ESSO motorolaj-termékrendszer a legújabb európai specifikációknak megfelelően



A kenőolajgyártóknak termékeik fejlesztésével napra készen követni kell a motorfejlesztés folyamatát. Az **ESSO** ezt a legfontosabb feladatának tekinti és a jelenlegi helyzetben is vezető szerepet vállalt az új európai rendszer kialakításában, valamint élen jár az új előírásrendszernek megfelelő motorolaj-termékszerkezet kidolgozásában és piaci bevezetésében.

A meglévő termékszerkezet átalakítása két lépésben történt, még 1996-ban megjelent az új szgk. motorolaj-termékcsalád, az ún. **ESSO PCEO** (*Passenger Car Engine Oils*) vonal, majd az **ACEA E** sorozatának kifejlesztése után napjainkban kerül egész Európában egy-séges formában és egy időben az új haszongépjármű-motorolaj termékcsalád, az ún. **ESSO HDDO** (*Heavy-duty Diesel Oils*) vonal bevezetése.

## Az ESSO ACEA jóváhagyásokkal rendelkező új PCEO (*Passenger Car Engine Oils*) vonal motorolaj-választéka

	ACEA	API	Mercedes-Benz			VW			BMW	Porsche	Peugeot D	
			227.1	228.1	228.3	228.5	500 00	501 01				505 00
ESSO Ultron (FE) 0W-30	A3/B3	SH/CF/ECII						•	○	•		
ESSO Ultron 5W-40	A3/B3	SJ/CF						•	○	•	•	•
ESSO Ultra 10W-40	A3/B3	SJ/CF						•	○	•	•	
ESSO Uniflo 15W-40	A2/B2	SJ/CF						•	•		•	
ESSO Ultra Diesel 10W-40	B3	CD								•		•
ESSO Uniflo Diesel 15W-40	B2	CF	○	•						•		•
ESSO Uniflo 10W-40	A2/B2	SJ/CF						•	•			

- Jóváhagyással rendelkezik
- Kielégíti az előírásokat

### ESSO Ultron (FE) 0W-30 motorolaj

Csúcsmínőségű, szintetikus, könnyű futást biztosító, üzemanyagtakarékos motorolaj. Alacsony hidegoldali viszkozitása következtében az indítás után rögtön, néhány tizedmásodperc alatt megindul a motorban kényszerolajozás és a magas minőségi szintű kenőanyag biztonságosan eljut minden a kenés szempontjából kritikus alkatrészhez.

### ESSO Ultron 5W-40 motorolaj

Csúcsmínőségű, szintetikus, könnyű futást biztosító,

üzemanyagtakarékos motorolaj, személygépkocsik benzines, szívó- és turbófeltöltéses dízelmotorjaihoz. Rendkívül magas szintű kopásvédő hatékonysággal rendelkezik, a motor alkatrészeit az indítás után igen rövid idő után keni és védi. Minden üzemeltetési körülmény mellett kimagaslóan stabil kenőfilmet képez.

### ESSO Ultra (10W-40) motorolaj

Csúcsmínőségű, szintetikus, könnyű futást biztosító motorolaj, személygépkocsik benzines, szívó- és turbófeltöltéses dízelmotorjaihoz.

Minden üzemeltetési körülmények között, minden évszakban megbízható kopásvédelmet biztosít a motornak.

### ESSO Ultra Diesel (10W-40) motorolaj

Speciális nagy teljesítményű, könnyű futást biztosító motorolaj, személygépkocsik szívó- és turbófeltöltéses dízelmotorjaihoz. Minden üzemeltetési körülmények között, minden évszakban megbízható kopásvédelmet biztosít a motornak.

### ESSO Uniflo (15W-40) motorolaj

Többfokozatú motorolaj, személygépkocsik benzines, szívó- és turbófeltöltéses dízelmotorjaihoz. Minden üzemeltetési körülmények között, minden évszakban megbízható kenést biztosít a motornak.

### ESSO Uniflo Diesel (15W-40) motorolaj

Nagy teljesítményű, többfokozatú motorolaj, személygépkocsik szívó- és turbófeltöltéses dízelmotorjaihoz. Minden üzemeltetési körülmények között, minden évszakban megbízható kenést és kopásvédelmet biztosít a motornak.

## Az ESSO ACEA jóváhagyásokkal rendelkező új HDDO (*Heavy-duty Diesel Oils*) vonal motorolaj-választéka

Az **ESSO** európai kenőanyag-központja az **ELE** (ESSO LUBRICANTS EUROPE, székhelye Brüsszel) irányításával az új minősítési rendszereknek megfelelően 1997-ben egy a teljes felhasználási igényt felölelő három termékcsaládból álló haszongépjármű-motorolaj termékrendszert vezet be, amit aztán a minősítési módszerek változásával a következő években folyamatosan továbbfejleszt. A kialakított kenőanyagrendszer az alábbiakban összegezhető:



XTS	Üzemanyag-takarékos, könnyű futást biztosító, többfokozatú motorolajok	szintetikus alapolajokat alkalmazó technológiáknak és csúcsmínőségű adalékok felhasználásával kifejlesztett, üzemanyag-megtakarítást eredményező kimagasló minőségű olajok.
XT	Csúcsmínőségű, többfokozatú motorolajok	első osztályú védelmet nyújt és az olajcsereidő célszerű megválasztásának lehetőségével rendelkező költség-takarékos olajok
X	Csúcsmínőségű, egyfokozatú motorolajok	széles körű felhasználást biztosító olajok

#### Az Essolube XTS család:

##### XTS 501

Az Essolube család legkiemelkedőbb terméke. Amellett, hogy használata jelentős üzemanyag-megtakarítást eredményez, az Essolube XTS 501 az elérhető leghosszabb olajcsereidőt és a lehető legkisebb kopást biztosítja. Meghosszabbítja a motor élettartamát.

##### XTS 301

A legjobb választás, ha az üzemanyag-megtakarítás mellett fontos szempont az is, hogy a szokásos olajcsereidőt a szervizelési rendhez kell illeszteni. A motorolaj alacsony üzemeltetési hőmérsékleteken is kiváló teljesítménymutatókkal rendelkezik.

#### Az Essolube XT család:

##### XT 401

A lehető legmagasabb teljesítményt és megnövelt olajcsereidőt biztosító, ásványolaj alapon, bevált adalékokkal készült klasszikus **SHPD** (Super High Performance Diesel) motorolaj.

##### XT 301

Optimális választás a magas színvonalú általános rendeltetésű felhasználásokhoz. Meghosszabbított olajcsereidőt, valamint nagyfokú rugalmasságot tesz lehetővé a különböző felhasználási területeken, illetve a különböző felhasználási körülmények esetén.

##### XT 201

Normál üzemi körülmények között működő, szokásos olajcsere-idejű felhasználásoknál a motor védelmét biztosító költségtakarékos, jó minőségű motorolaj.

#### Az Essolube X család:

##### X 301

Egyfokozatú motorolaj-sorozat azokhoz a gépekhez, amelyeknél a motorolajat hidraulikákban és hajtóművekben is használják. A korszerű adalékok alkalmazása minimumra csökkenti az alkatrészek kopását és megnövelt olajcsereidőt tesz lehetővé.

##### X 201

Többféle viszkozításban kapható egyfokozatú olajok normál üzemi körülményekhez, szokásos olajcsereidővel.

##### X 101

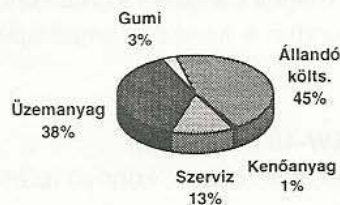
Kis igénybevétellel járó, gyakori olajcserevel működtetett motorokhoz, valamint más jellegű felhasználáshoz, mint bejáratás vagy hidraulikaolajkénti felhasználás.

Az új **ESSO HDDO** vonal motorolajainak a különböző minőségi besorolási rendszerek szerinti jóváhagyásai a következők:

	ACEA	API	Mercedes-Benz				MAN		VOLVO		VW			
			227.1	228.1	228.3	228.5	271	M 3275	M 3277	VDS	VDS2	500 00	501 01	505 05
ESSOLUBE XTS 501 (10W-40)	E3	CF		○	○	●				●				
ESSOLUBE XTS 301 (10W-40)	E2/B2/A2	CF/SG	○	●			●		●		●	○	●	
ESSOLUBE XT 401 (15W-40)	E3/B2	CF	○	○	●			●		●				
ESSOLUBE XT 301 (15W-40)	E2/B2/A2	CG-4/SF	○	●			●		●				●	●
ESSOLUBE XT 201 (15W-40)	D4	CF-4/SF	●											
ESSOLUBE X 301 (10W,20W, 30,40,50)	E2	CF/SG			228.0		270							
ESSOLUBE X 201 (10W,20W, 30,40)		CD/SC												

- Jóváhagyással rendelkezik
- Kielégíti az előírásokat

A bemutatott termékcsalád az ismertetésekből és a köztölt adatokból egyértelműen látható, hogy igen széles felhasználást és gazdaságos alkalmazást tesz lehetővé a felhasználónak. Ugyanakkor nem szabad megfeledkeznünk arról sem, hogy az **üzemeltetési költségek közül a kenőanyagköltség a legkisebb**, amint az ábrán is jól látható, amely az üzemeltetési költségek megoszlását mutatja be. Persze még érdekesebb ez a kép akkor, ha belekalkuláljuk a nem megfelelő kenőanyag használatából eredő gépi károkat, illetve a termelés kiesés költségeit.





5.1.2.2. Az olajcsere kenéstechnikai eszközei

Egyre jobban nő az igény olyan kenéstechnikai berendezések iránt, amelyekkel a fáradtolaj-gyűjtés és az olajfeltöltés minél tisztábban és gyorsabban elvégezhető. Ezen eszközökre jellemző, hogy nagyrészt mobilisak, és működésükhöz sűrített levegő szükséges. Mivel sűrített levegőre nemcsak olajgyűjtéskor vagy feltöltéskor van szükség, hanem más esetekben is (pl. festés, abroncs-töltés, zsírzás, fékrendszer légtelenítése), ezért célszerű olyan kompresszort alkalmazni, amely a megfelelő levegőmennyiséget hosszú ideig biztosítani tudja.

A bemutatandó kenéstechnikai eszközöket az olasz Raasm gyártja és a Garagent Garázsipari Kereskedelmi Rt. forgalmazza.

**Fáradtolaj-gyűjtők**

A Raasm háromféle fáradtolaj-gyűjtőt forgalmaz, s annak függvényében célszerű őket alkalmazni, hogy a kocsiallakások milyen kialakításúak. Felemelt jármű esetén a beállítható aszimmetrikus tálcával rendelkező olajgyűjtőt érdemes alkalmazni (93. ábra).

Az „A”-val jelölt csappal juttathatjuk a tálcából az olajat a tartályba. Minden olajleeresztő gyűjtőedényen külön tartó van a szűrő csepegésének felfogására (94. ábra).

A gyűjtőegység 75 l-es és 115 l-es tartállyal és 13 l-es tálcával került forgalomba, de 50/60 kg-os, valamint 180/220 kg-os hordókhöz kiegészítő készlet kapható (95. ábra).

Abban az esetben, ha a jármű talajon áll, akkor a pantográf karra szerelt gyűjtőtálcával rendelkező olajgyűjtőt érdemes használni. A tálcát a jármű alá tesszük, majd miután az olaj összegyűlt, a tálcát felemeljük, majd az „A”-val jelölt karon egy szelepen keresztül az olaj a tartályba kerül (96. ábra).

A berendezés 115 l-es tartállyal és 14, illetve 60 l-es tálcával kerül forgalomba. Mindkét olajgyűjtő komplett egységet képezhet az olajleszívóval.

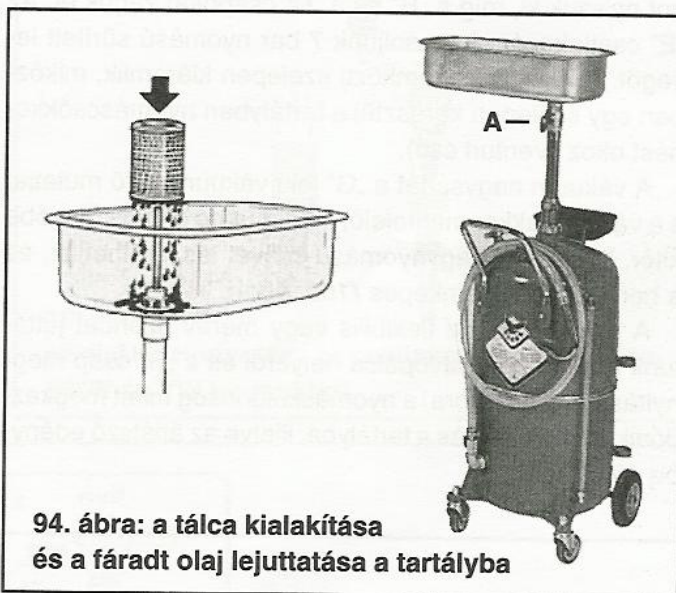
A tartályban lévő fáradt olaj mennyiségét a „B”-vel jelölt skálázott műanyag cső mutatja, amely a közlekedőedények törvénye szerint töltődik fel (96. ábra). Ez a cső az előző megoldásnál is megtalálható. A „C”-vel jelölt csomokra abroncs-töltő pisztoly segítségével 0,5 bar túlnyomású sűrített levegőt kapcsolunk, és a „D”-vel jelölt csövet egy tartályba helyezve a levegő a fáradt olajat a tartályba nyomja (97. ábra).

A 94. ábrán látható megoldásnál az „A”-val jelölt szelepet ürítéskor el kell zárni.

Abban az esetben, ha az olajcserét aknán végzik, célszerű aknaperemen gördülő fáradtolaj-gyűjtőt alkalmazni (98. ábra). Ez 65 l-es kiserelésben készül, állítható görgőkkel.



93. ábra: aszimmetrikus tálcájú olajgyűjtő és alkalmazása



94. ábra: a tálca kialakítása és a fáradt olaj lejtutása a tartályba



95. ábra: olajgyűjtők kereskedelmi forgalomban lévő tartályokhoz



**Fáradtolaj-kiszippantók**

A megfelelő hatásfokú szippantás érdekében az olaj hőmérséklete 70–80 °C legyen. Ezek a szippantók 16 l-es, 24 l-es, 75 l-es és 115 l-es tartállyal készülnek, s az utóbira 8 l-es edény szerelhető. Ezzel az olajfogyasztás nagyságát és minőségét (kátrány) vizsgálhatjuk (99. ábra).

Ezekkel az eszközökkel fékfolyadék, tüzelőanyag és gyúlékony anyagok nem szippanthatók.

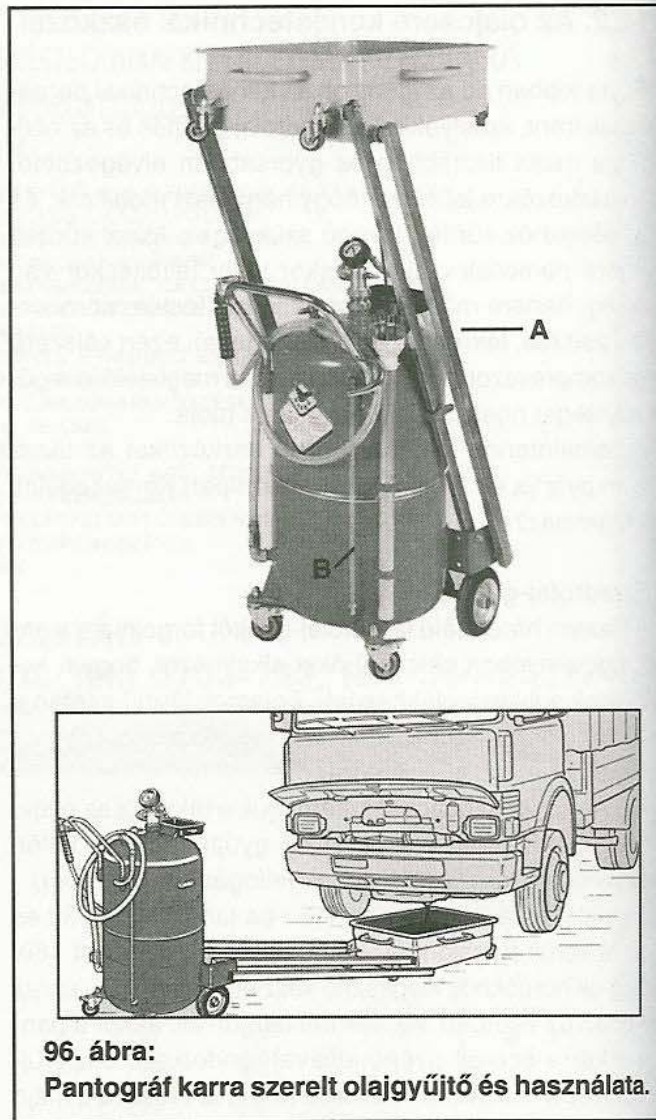
Az olajkiszippantás előnye a hagyományos leeresztéssel szemben, hogy nem kell a járművet felemelni, vagy aknára állítani, így az olajcsere ideje lerövidül.

A szippantási eljárás a nívópálca helyéről történik, s az egész művelet 5–7 percig tart. Annak függvényében, hogy mekkora a tartály és a vákuum, az egy munkamenetben kiszívható mennyiség 7–40 l-ig terjed.

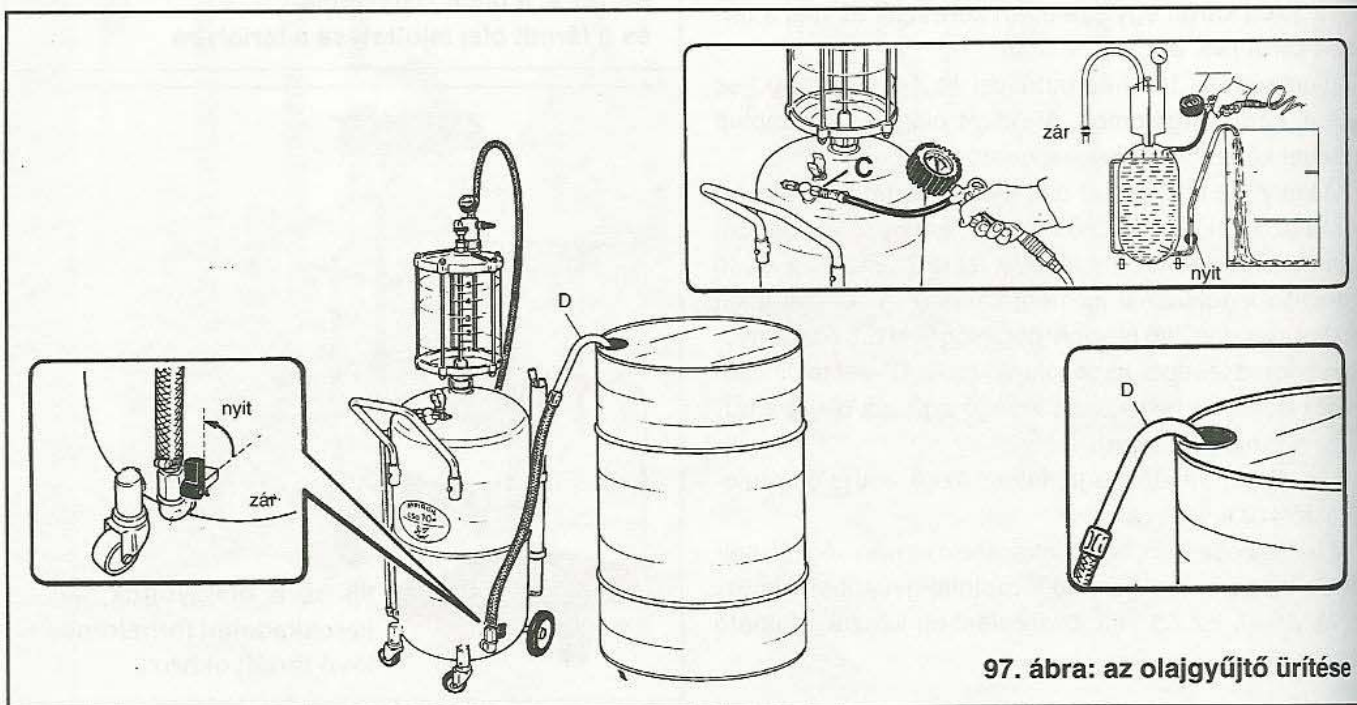
A szippantás feltétele, hogy megfelelő vákuum álljon rendelkezésre a tartályban. Ehhez az „A”-val jelölt csapot nyissuk ki, míg a „B” és a „C” csapokat zárjuk el. Az „E” csatlakozóra kapcsoljunk 7 bar nyomású sűrített levegőt. A levegő a szemközti szelepen kiáramlik, miközben egy szelepen keresztül a tartályban nyomáscsökkenést okoz (Venturi cső).

A vákuum nagyságát a „G” jelű vákuummérő mutatja, s a vákuum akkor megfelelő, ha a mutató a piros mezőbe kitér. Ilyenkor a nagynyomású csövet leszerelhetjük, és a berendezés üzemképes (100. ábra).

A szippantáshoz flexibilis vagy merev szondát juttatunk a karterba a nívópálca helyéről és a „B” csap megnyitásával (100. ábra) a nyomáskülönbség miatt megkezdődik az olajáramlás a tartályba, illetve az átlátszó edénybe (101. ábra).

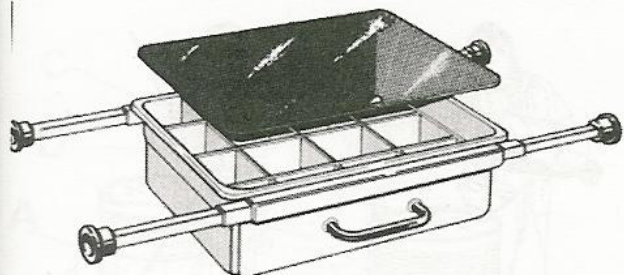


96. ábra: Pantográf karra szerelt olajgyűjtő és használata.

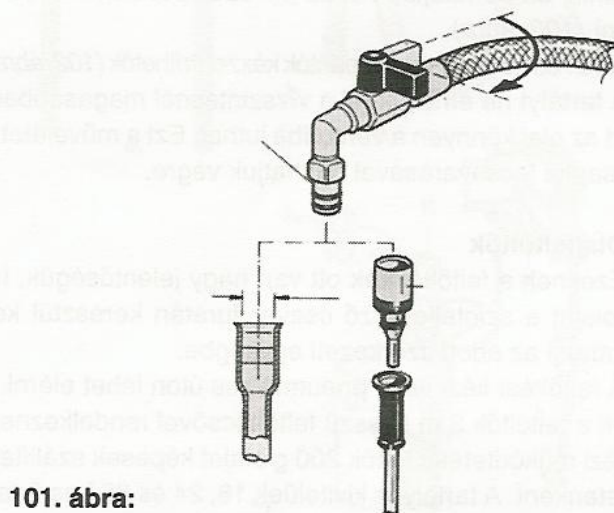
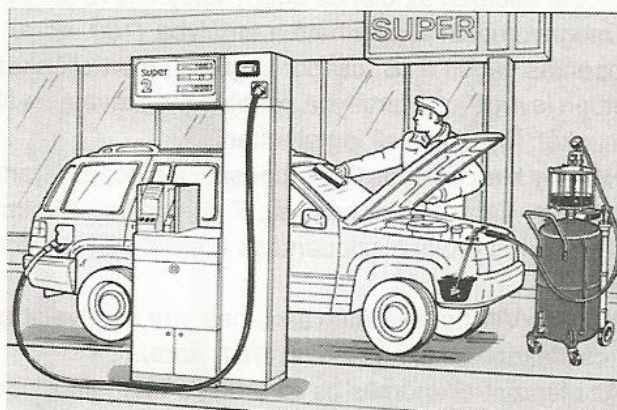


97. ábra: az olajgyűjtő ürítése





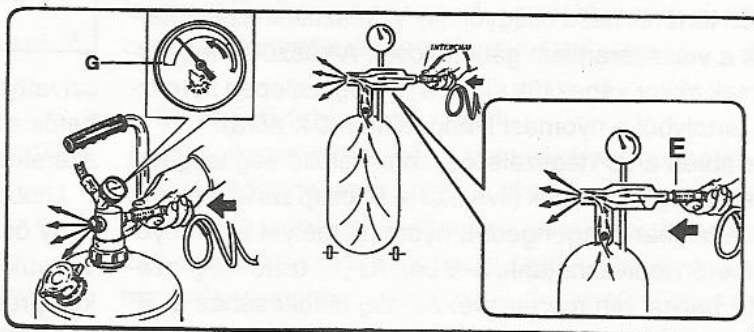
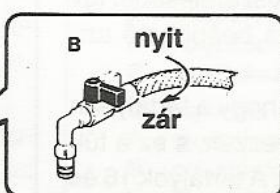
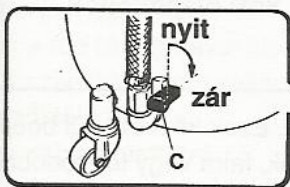
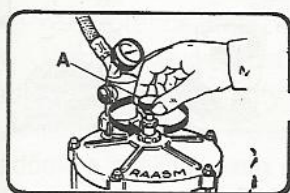
98. ábra: aknapereemen gördülő olajgyűjtő



101. ábra: az olaj kiszippantása és csatlakozók a Mercedes, BMW és VW típusokhoz



99. ábra: különböző űrtartalmú fáradtolaj-kiszippantók



100. ábra: a szippantó légtelenítése



Utóbbi esetben az olaj az edény tetején lévő „A” szelep megnyomásával juttatható a tartályba (100. ábra). A szippantás végén a „B” csapot zárjuk el, mert ellenkező esetben levegő jut a tartályba, lehetetlenné téve a további munkát. Így újból kell légteleníteni.

Néhány Mercedes és BMW típusnál a nívópálca tartócsövét úgy képezték ki, hogy a „B” csatlakozó alkalmazásával a motorolaj kiszippantása közvetlenül lehetővé váljon.

Néhány VW típus szintén alkalmas erre a műveletre a „C” csatlakozó alkalmazásával (101. ábra).

Az olajsint-ellenőrzés és az ürítés a már leírt módon történik, de ne felejtjük el az „A” szelepet zárni és „C”-t nyitni (100. ábra).

A 16 l-es és a 24 l-es szippantók kézzel üríthetők (102. ábra).

A tartályt ne emeljük fel a vízszintesnél magasabban, mert az olaj könnyen a venturiba juthat. Ezt a műveletet a „T” sapka lecsavarásával hajthatjuk végre.

### Olajfeltöltők

Ezeknek a feltöltőknek ott van nagy jelentőségük, ha az olajat a szintellenőrző csavar furatán keresztül kell bejuttatni az adott szerkezeti egységbe.

A feltöltést kézi vagy pneumatikus úton lehet elérni, s ezek a feltöltők 2 m hosszú feltöltőcsővel rendelkeznek. A kézi működtetésű töltők 200 g olajat képesek szállítani löketenként. A tartályos kivitelűek 16, 24 és 65 l-es űrtartalommal rendelkeznek, s feltöltésük az „A” nyíláson keresztül történik, csepegésmentes tölcseren keresztül, amely tartozék. Vannak olyan kézi szivattyúk is, amelyek közvetlenül beépíthetők az olaj hordós kiszerezésébe. Így 50/60 kg-os és 180/220 kg-os hordóba beépíthető szivattyúk is rendelhetők (103. ábra).

A pneumatikus olajfeltöltők lényege, hogy a tartályban lévő olajat 3–6 bar-os nyomás alá helyezzük, s ez a túlnyomás biztosítja a rendszer feltöltését. A tartályok 16 és 24 literesek lehetnek, s a feltöltés a már leírt módon történik az „A” nyíláson (104. ábra).

A feltöltés a tartály 2/3 részéig kell, hogy történjen (jusson hely a levegőnek), ahol a szintellenőrzés a már leírt módon történik (lásd olajgyűjtők). A készülékhez alaptartozék a visszaáramlást gátló tölcser. A készülék feltöltését csak akkor végezzük el, ha a „C” légszelepen keresztül a tartályból a nyomást kiengedjük (104. ábra).

Az ábrán a „C” légszelepbe abroncsöltő segítségével sűrített levegőt juttatunk (ilyenkor a „B” csap zárva legyen).

A tartályban megengedett nyomás, melyet a „D” nyomásmérőn leolvashatunk, 3–6 bar. Az „E” biztonsági szelep 12 bar-ra van méretezve. Az olaj feltöltéséhez a „B” csapot ki kell nyitni.

Ha a feltöltés hordós kiszerezésből történik, akkor olaj-



102. ábra: 16 és 24 l-es szippantók ürítése

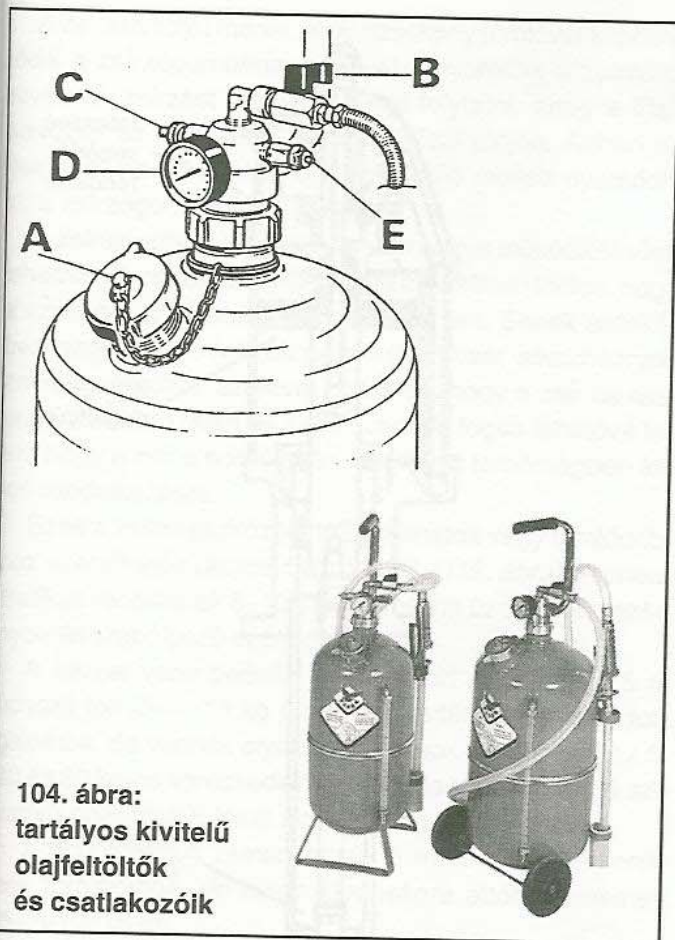


103. ábra:  
Tartályos és  
hordóba szerelhető  
kézi olajfeltöltők.

szivattyút érdemes alkalmazni. Ezek közvetlenül beépíthetők a hordóba, mobilizálhatók, falra vagy tömlődobhoz szerelhetők (105. ábra).

Utóbbi esetben a szivattyú külön szívócsővel és hajlékony összekötővel kapcsolódik a tartályhoz. Ezek a szivattyúk 3 m hosszú tömlővel kerülnek forgalomba. A kompresszor felőli oldalon szükség van nyomásszabályozóra, mivel ezek a szivattyúk 6–10 bar közötti nyomással üzemelnek.





104. ábra:  
tartályos kivitelű  
olajfeltöltők  
és csatlakozók

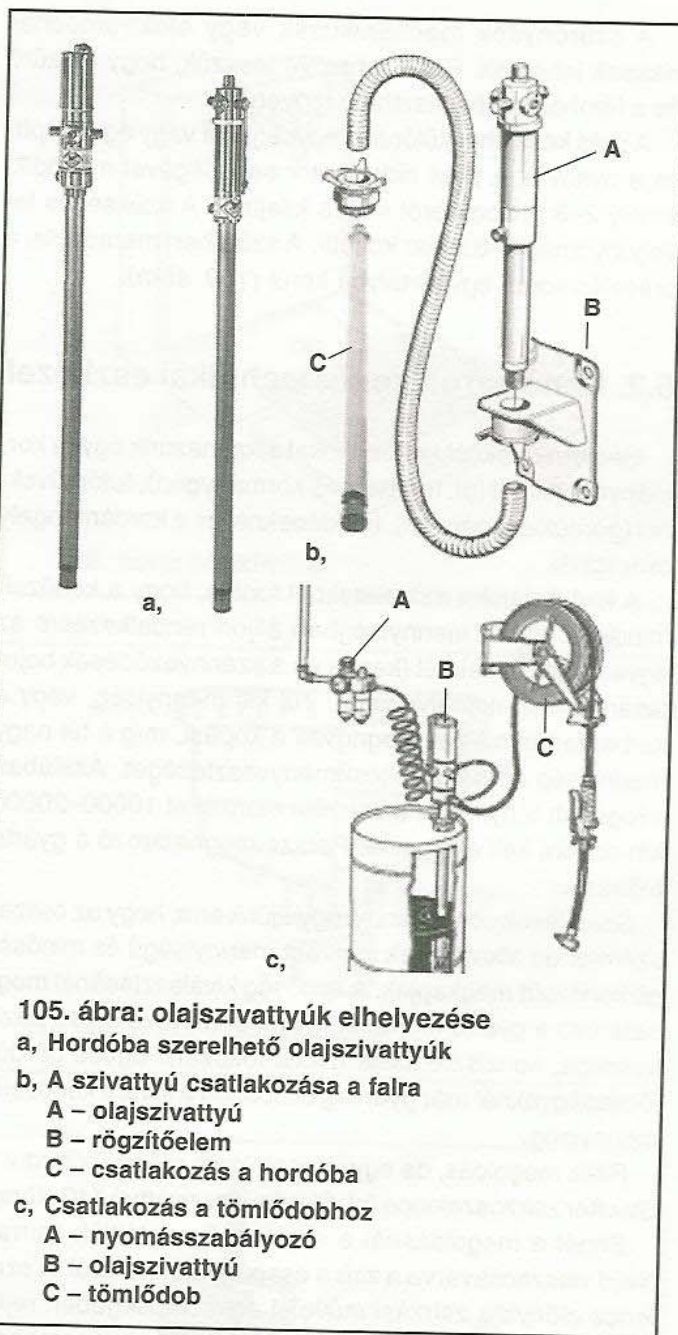
A szivattyú egyszer szívó, kétszer nyomó dugattyús szivattyú. Metszetét a 106. ábra mutatja (AURAS). A sűrített levegő a légmotor dugattyúját le-fel mozgatja. A sűrített levegő vezérlését, s a dugattyú mozgását egy retesz vezérlőrendszer biztosítja. Az alternálómozgás révén a légmotor dugattyúja egy rúd segítségével mozgatja az olajszivattyú dugattyúját.

Amikor a dugattyú felfelé mozdul a felső térben, megkezdődik a szállítás, míg az alsó térbe egy szelepen és szűrőn keresztül kenőolaj kerül. A dugattyú lefelé mozdulásakor a dugattyún keresztül az olaj a felső térbe kerül, miközben a löket felének megfelelő mennyiség szállítása is megtörténik, mivel a felső tér az alsó térhez képest a rúd térfogatával kisebb.

A szivattyú által szállított mennyiség a következő tényezőktől függ:

- szivattyúáttétel  
(a két dugattyúfelület aránya 1:1, 3:1, 4:1, 5:1, 10:1)
- levegőnyomás,
- az olaj hőmérséklete,
- csatlakozók, kimenőcső átmérője és hossza.

A kimenőcsőhöz csatlakozó pisztolyhoz mennyiség-számláló óra is kapcsolható, amelyet forgásiránnyal elentétesen forgatni nem szabad (107. ábra).



105. ábra: olajszivattyúk elhelyezése  
a, Hordóba szerelhető olajszivattyúk

b, A szivattyú csatlakozása a falra

A – olajszivattyú

B – rögzítőelem

C – csatlakozás a hordóba

c, Csatlakozás a tömlődobhoz

A – nyomásszabályozó

B – olajszivattyú

C – tömlődob

Egyes esetekben falra szerelt olajkimérővel is találkozhatunk, amely az olajbárhoz kapcsolódik. Ez három csap felszerelésére alkalmas. A tartótálcának kivethető csepegéscsapja és szűrője van (108. ábra).

### Olajszűrő-feldolgozó gépek

A keletkezett olajszűrő – mint veszélyes hulladék – tárolása, feldolgozása problémát okoz a fenntartóipar számára. Ezen próbálnak segíteni a különböző olajszűrőnyitók és prések. Ezek előnye, hogy biztosítja a szűrő és a fémház szétválasztását, s ezáltal a szűrő kisebb helyet foglal el (egyszerűbb tárolás), s lehetővé teszi, hogy a fémház fémhulladékként felhasználható legyen.



A szűrőnyitók mechanikusak vagy elektromechanikusak lehetnek. Ezzel lehetővé tesszük, hogy a szűrő és a fémház szétválasztható legyen.

A prés készülhet különálló egységként vagy egybeépítve a nyitóval. A prés hidromotor segítségével működik, amely 2–3 t nyomóerőt képes kifejteni. A szükséges levegőnyomás 6–8,5 bar közötti. A szűrőben maradt olaj a préselés során egy tartályba kerül (109. ábra).

## 5.2. Kenőzsírok kenéstechnikai eszközei

Gépjárműveknél kenőzsírokat alkalmazunk egyes kormányműveknél (pl. fogasléces kormánygép), futóműveknél (gördülőcsapágyak), bovdeneknél és a kardántengely csapjainál.

A karbantartási műveleteknél fontos, hogy a kenőzsír mindig a kívánt mennyiségben álljon rendelkezésre az egyes alkatrészeknél (kenés és a szennyeződések bejutásának megakadályozása). Túl kis mennyiség, vagy a karbantartás hiánya megnöveli a kopást, míg a túl nagy mennyiség növeli a teljesítményvesztést. Általában elfogadott tény, hogy a zsírási munkákat 10000–20000 km-enként kell elvégezni. Persze meghatározó a gyártó előírása.

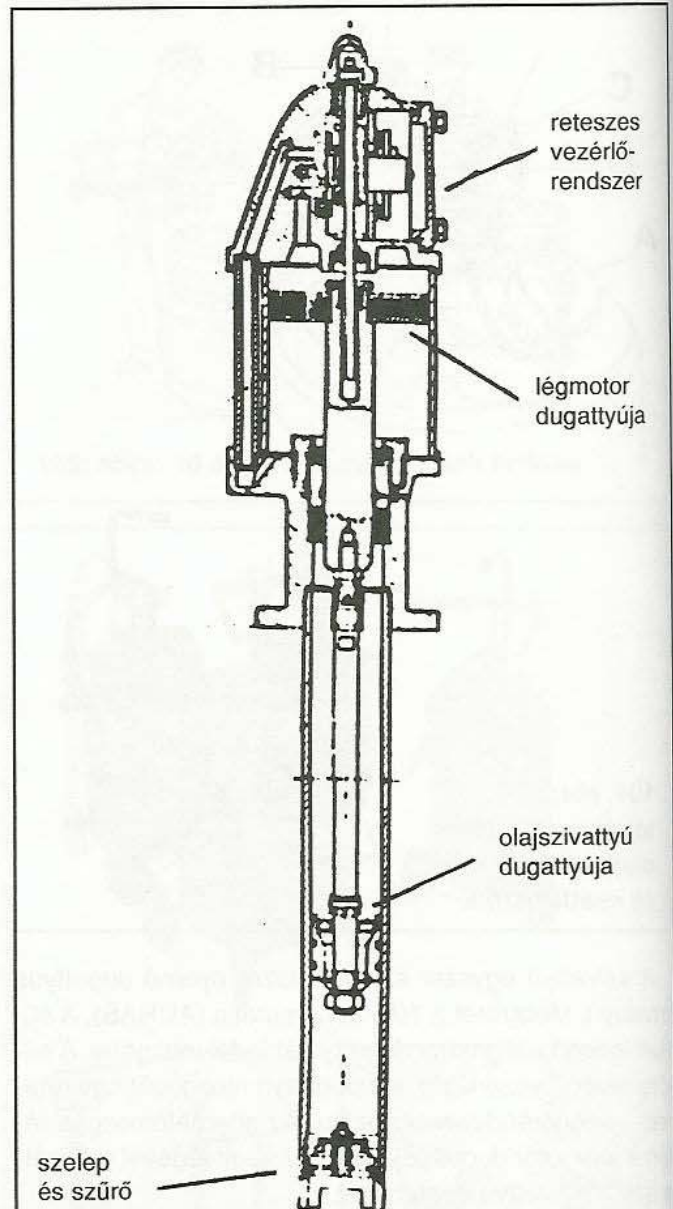
Szerelések során mindig ügyeljünk arra, hogy az összezerelendő alkatrészek a kívánt mennyiségű és minőségű kenőzsírt megkapják. A minőség kiválasztásánál meghatározó a gyártó előírása. Így meghatározó a zsír báziskussága, konzisztenciája (NLGI-fokozat). Egyes gördülőcsapágyaknál már gyárilag biztosított a kívánt kenőzsírmennyiség.

Ritka megoldás, de egyes esetekben mégis előfordul a Stauffer zsírszelence (pl. Skoda-vízszivattyú 110. ábra).

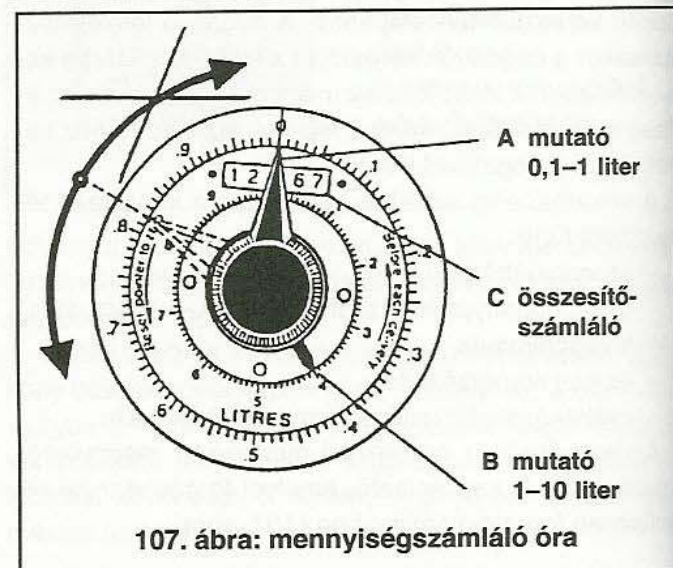
Ennél a megoldásnál a szelencét megtöltjük zsírral, majd visszacsavarva a zsír a csapágyakhoz kerül. A szelence előnye a zsírási művelet egyszerűségében rejlik (nem kell zsírszivattyú). Hátránya, hogy a zsírzógombhoz képest viszonylag nagy helyet foglal el, és nagy terhelésű helyeken nem használható, mivel nem tud olyan nyomás létrejönni a művelet során, hogy az elhasználódott, beszáradt zsírt a kenési helyekről maradéktalanul eltávolítsa.

Leggyakrabban a zsírzógombos kenési eljárással találkozunk (111. ábra).

Ebben egy golyós visszacsapószelep található, amelynek feladata a szennyeződések távol tartása a kenési helyektől. Az ilyen zsírási megoldásnál zsírszivattyú szükséges, mivel nagy nyomást kell előállítani a szelep nyitásához, a zsír szállításához és az elhasználódott kenőzsír eltávolításához.



106. ábra: az olajszivattyú metszete



107. ábra: mennyiség számláló óra



A zsírszivattyú merev vagy hajlékony tömlővel kapcsolódik a zsírzógombhoz, amelyet rányomnak a zsírzófej révén. A zsírzást mindaddig kell folytatni, amíg a friss kenőzsír az illeszkedő felületek közül előjön. Abban az esetben, ha a kenőzsír a zsírzógomb mellett nyomódik ki, a zsírzógombot ki kell cserélni.

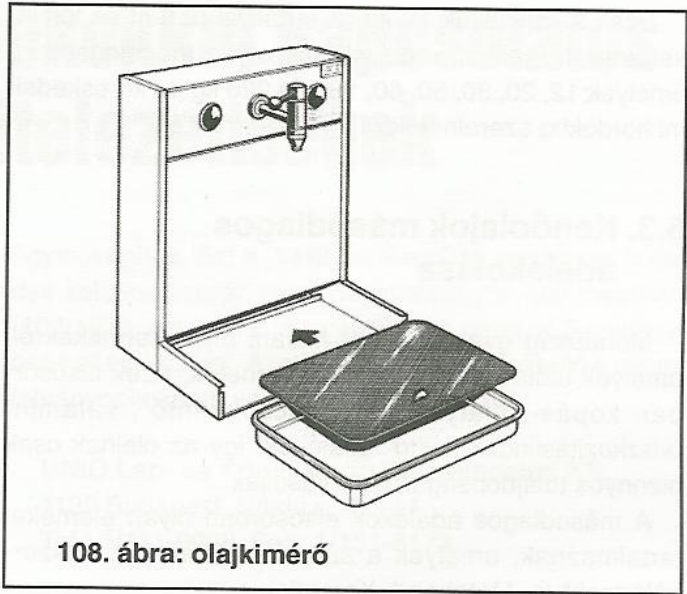
A zsírszivattyúk kézi vagy pneumatikus működtetésűek lehetnek. A zsírzás hatékonysága érdekében fontos, hogy a szivattyú szállítása folyamatos legyen. Ennek érdekében nagyobb szivattyúknál követőtárcsát alkalmaznak, amely gumírozott szélével biztosítja, hogy a zsír ne maradjon a hordó falán és saját súlyánál fogva lehetővé teszi, hogy a zsír a hordó alján megfelelő tömörségben álljon rendelkezésre.

Ezek a zsírozóeszközök mobilizálhatók vagy tömlődobhoz szerelhetők (áttétel 50:1 körüli) (112. ábra). A pneumatikus rendszerek 6–10 bar nyomáson üzemelnek, ezért nyomásszabályozó szükséges.

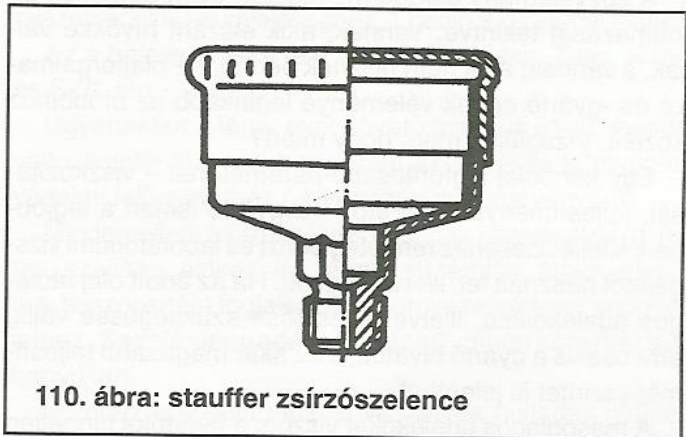
A kézzel vagy pedállal működtetett szivattyúk 2,5 m hosszú tömlővel, 13 kg űrtartalmú tartállyal kerülnek forgalomba, de vannak olyan megoldások is, amelyek 12,5, 20 és 30 kg-os kereskedelmi hordókba szerelhetők. A szivattyú szállítása 5 löket alatt 0,05 kg (113. ábra).

A pneumatikus zsírszivattyúk 3 m-es tömlővel kerülnek forgalomba, de külön kívánságra ettől eltérhetnek (5–7–10–15 m).

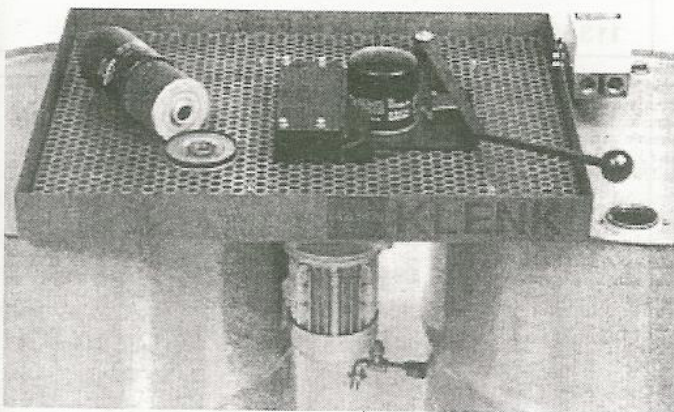
A szivattyú egyszer szívó, kétszer nyomó megoldású, működése hasonló az olajszivattyúnál leírtakkal. A szállított mennyiség az olajfeltöltőknél leírtakkal egyezik meg (500–900 g/min 6 bar-os szabadkifolyásnál).



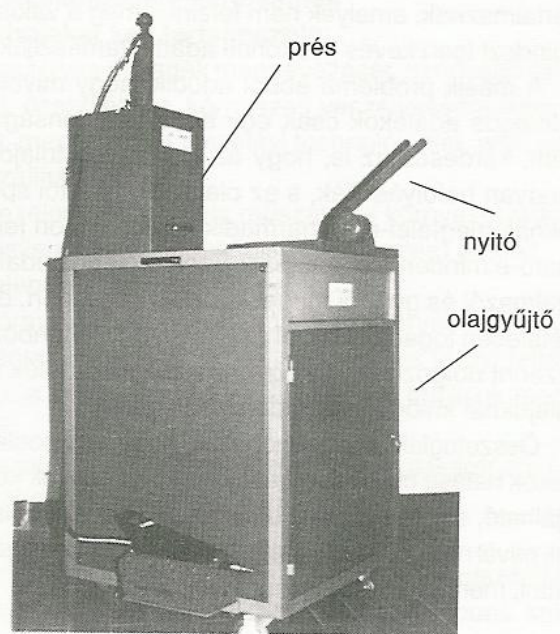
108. ábra: olajkimérő



110. ábra: stauffer zsírozószelece



a, olajszűrőnyitó (V.A.G.)



b, szűrőnyitó és prés (GARAGENT)

109. ábra: olajszűrőnyitók és prések



Ezek a szivattyúk 13 kg-os tartállyal (2,5 m-es tömlő) kerülnek forgalomba, de vannak olyan megoldások is, amelyek 12, 20, 30, 50, 60, 180 és 220 kg-os kereskedelmi hordókba szerelhetők (114. ábra).

### 5.3. Kenőolajok másodlagos adalékolása

Manapság gyakran lehet hallani olyan termékekről, amelyek utólag a kenőolajba keverhetők. Ezek elsősorban kopás-, illetve „súrlódáscsökkentő”, valamint „viszkózitásiindex-javító” adalékok, így az olajnak csak bizonyos tulajdonságait befolyásolják.

A másodlagos adalékok elsősorban olyan elemeket tartalmaznak, amelyek a súrlódó felületeken adszorválódnak\* (p. Metabond, Xeramic).

A közvélemény eléggé megosztott ezen adalékok alkalmazását tekintve. Vannak, akik elszánt hívókké váltak, s vannak, akik nem hisznek benne. Az olajforgalmazó és -gyártó cégek véleménye leginkább az utóbbihoz közelít. Vizsgáljuk meg, hogy miért?

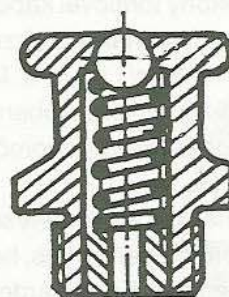
Egy kenőolaj legfontosabb paramétereit – viszkozitását, teljesítményszintjét stb. – a gyártó ismeri a legjobban, kifejlesztéséhez rengeteg pénzt és laboratóriumi vizsgálatot használt fel, illetve végzett. Ha az adott olaj utólagos adalékolása, illetve fejlesztése szükségessé válik, arra csakis a gyártó hivatott, s ez akár magasabb teljesítményszintet is jelenthet.

A másodlagos adalékokat viszont a gyártótól független cégek hozzák létre, akik nem tekinthetnek bele a receptbe. Így az utólagos adalékok ismertetői olyan állításokat is tartalmaznak, amelyek nem felelnek meg a valóságnak, s mindezt igen kevés gyakorlati adattal támasztják alá.

A másik probléma abból adódik, hogy mivel ezek az utólagos adalékok csak egy adott tulajdonságot javítanak, kérdéses az is, hogy az olaj egyéb tulajdonságait hogyan befolyásolják, s az olaj a gépgyártói specifikációknak megfelel-e? A harmadik kérdés, vajon felhasználható-e minden olajtípusnál? Ezen utólagos adalékok forgalmazói és gyártói megesküdnek, hogy igen, de ezt feltételesen fogadjuk, mivel az olajgyártók különböző recept szerint dolgoznak, így egy másodlagos adalék az egyes olajoknál különböző módon viselkedhet.

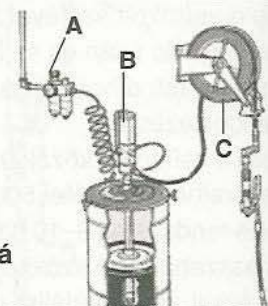
Összefoglalva azt mondhatjuk, hogy a másodlagos adalékok hatása csakis laboratóriumi körülmények között vizsgálható, s nem érdemes utólagosan ezeket az olajba tölteni, mivel nem célszerű a már kész olaj tulajdonságain változtatni, mert lényeges javulást nem érünk el.

\*adszorbció – szilárd felülethez kötődés



111. ábra: zsírzógomb

A – nyomásszabályozó  
B – zsírszivattyú  
C – tömlődob



112. ábra:  
zsírszivattyú csatlakozó  
a tömlődobhoz.



a, 13 kg-os tartállyal

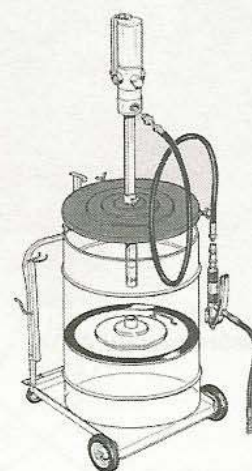


b, kereskedelmi hordókhoz

113. ábra: kézi zsírzószivattyúk



a. 13 kg-os tartállyal



b. kereskedelmi hordóhoz

114. ábra: pneumatikus zsírszivattyúk



## 6. A veszélyes hulladékokkal kapcsolatos rendeletek, kötelezettségek

Ebben a fejezetben segítséget kívánunk adni az autójavító-iparban dolgozóknak a veszélyes hulladékok kezelését illetően, s mindazoknak, akik ezen hulladékok gyűjtésével, szállításával, előkezelésével, átmeneti tárolásával és ártalmatlanításával kívánnak foglalkozni.

Az AJAKSZ szakértői közreműködésével segít tagjainak a szakszerű kezelésiengedély-kérelem, a veszélyes hulladék-bejelentés és a változásjelentés elkészítésében.

### 6.1. A veszélyes hulladékokkal kapcsolatos bejelentési kötelezettség

Az autójavító-ipar veszélyes hulladékot termel, amelyek a következők:

- fáradt olaj,
- fáradtolaj-felszívató anyagok (rongy, fűrészpor, homok, perlit stb.),
- zsírhulladékok,
- selejt akkumulátorok,
- etilénglikol-tartalmú hulladékok (fagyálló, fékfolyadék),
- azbeszttartalmú hulladékok (porok),
- festékiszapok, festék-hulladékok,
- szennyezett oldószerhulladékok,
- szennyezett alkatrészmosó folyadékok,
- gépkocsimosó iszapok,
- olajos papírszűrők,
- átmeneti védelmet biztosító védőviaszok,
- autókatalizátorok.

A veszélyes hulladékok kezelésével foglalkozó előírások nem tesznek különbséget a kis javítóműhely és a nagy kapacitású szerviz között. Mindkét tevékenységi formára egyaránt vonatkoznak. A veszélyes hulladékokkal kapcsolatos jogszabályok a következők:

- 1.) – 1995. évi LIII. tv. a környezet védelmének általános szabályairól
- 102/1996. (VII. 12.) kormányrendelet a veszélyes hulladékokról.

Vajon milyen bejelentési és tevékenységi kötelezettségeket írnak elő a fenti rendeletek?

Aki szerviztevékenységet folytat, a tevékenység megkezdése után 60 nappal veszélyes hulladékaival alapbejelentést kell benyújtani a területi környezetvédelmi fel-

ügyelőséghez. Ezt a „VHB bejelentőlap veszélyes hulladék keletkezéséről” című nyomtatványon kell megtenni (102/1996. rendelet 4. sz. melléklete), amelyet 3 példányban kell elkészíteni. A nyomtatvány beszerezhető a nyomtatványboltokban, vagy az alábbi címen:

**UNIÓ Lap- és Könyvkiadó Kereskedelmi Kft.**  
1139 Budapest, Hajdú u. 42–44.  
Tel.: 1/111-9008. Fax: 1/131-8173.

Az elkészített 3 példányból kettőt kell beküldeni a környezetvédelmi felügyelőséghez, 1 pedig a kiállítónál marad.

*Ez a bejelentőlap 4 féle lapból áll:* címlap, T-lap, K-lap és SZ/1-lap.

Ugyanakkor a tárgy évet követő március 01-ig, évente változásjelentést kell benyújtani az illetékes környezetvédelmi felügyelethez (ugyanezen nyomtatványon).

Mindemellett, aki veszélyes hulladék kezelésével (gyűjtés, szállítás, előkezelés, átmeneti tárolás, ártalmatlanítás, hasznosítás) foglalkozik, a környezetvédelmi felügyelethez „**Kezelésiengedély-kérelem**” címen kérelmet kell benyújtani.

Mivel az autójavító-ipar a veszélyes hulladék gyűjtésével is foglalkozik, nem mentesül ezen kötelezettség alól.

#### A kezelésiengedély-kérelemnek az alábbiakat kell tartalmaznia:

- a veszélyes hulladék megnevezését, azonosító számát, összetételét, környezeti veszélyességi jellemzőit, mennyiségét, kezelési technológiáját, valamint a szállítás módját
- a kezelési technológia műszaki és környezetvédelmi jellemzőit, a kibocsátások számszerű adatait
- a telepítés, üzemeltetés helyét
- a környezetbiztonságra vonatkozó terveket
- a tervek végrehajtásának személyi és tárgyi feltételeit, a finanszírozáshoz szükséges források meglétét

(A veszélyes hulladékok osztályba sorolásáról lásd a 102/1996-os rendelet 2. számú mellékletét!)

A másik probléma a veszélyes hulladék elszállítása során jelentkezik. Ezzel kapcsolatban tudnunk kell, hogy a javítóműhely súlyosan elmarasztható, ha a hulladékot nem az arra feljogosítottak adta át.



A feljogosított a Környezetvédelmi Felügyelőségtől kap engedélyt, amelynek meglétét ellenőrizzük. Ez vonatkozik az olajospartnerre is, aki olajvásárlás során ezt szolgáltatásként biztosítja. Ez teljesen vállalkozói alapon történik, s ily módon állami támogatás nincs. Így ennek költségeit célszerű áthárítani, illetve beépíteni az alaptevékenység árába.

A 102/1996. MT-rendelet hulladékgazdálkodási terv, anyagmérleg és veszélyeshulladék-nyilvántartás készítését is előírja, amelyet a rendelet 5. melléklete szerinti formában és tartalommal kell vezetni. Ennek megfelelően vezetni kell a friss olaj és kenőzsír vételét, fáradt olaj mennyiségét stb. Mivel a fáradt olaj mennyiségének egy része a felszívatóanyagokban jelentkezik, így ezekkel is el kell tudni számolni. Mentésül a hulladékgazdálkodási terv és anyagmérleg készítési kötelezettség alól az, akinek az évente keletkező hulladék mennyisége nem haladja meg

- az **I. veszélyességi osztályban** az **50 kg**-ot,
- a **II. veszélyességi osztályban** a **100 kg**-ot,
- a **III. veszélyességi osztályban** az **1000 kg**-ot.

A bejelentés megtétele és a nyilvántartás vezetése egyszerűsített formában is történhet a fenti mennyiségi határok alatt. (a rendelet 4. és 5. számú melléklete)

A veszélyes hulladék elszállítója bizonylaton igazolja az átadást, amelyet a nyilvántartáshoz csatolni kell. Ez a bizonylat a nyilvántartással együtt nem selejtezhető. A több termelőnél keletkező hulladékok összegyűjtése érdekében begyűjtő járatok szervezhetők. A hatóság engedélyével rendelkező személy az átvétellel egyidőben megszerzi a hulladék tulajdonjogát, s az ezzel együttjáró kötelezettségek is őt terhelik.

Itt hívjuk fel a figyelmet, hogy abban az esetben, ha a bejelentett adatok megváltoznak (új veszélyes hulladék keletkezése, a régi megszűnése, technológia megváltoztatása, tulajdonosváltás stb.), azt 15 napon belül a környezetvédelmi felügyeletnek be kell jelenteni.

### A veszélyeshulladék-bírság:

Aki megszegi a veszélyes hulladékokkal kapcsolatos kötelezettségeket (bejelentés, nyilvántartás, gyűjtés, szállítás stb.), bírsággal sújtható. A módosított szabálysértési rendelet értelmében ennek mértéke ötvenezer forintig terjedhet. A bírság számításának módját a rendelet 9. számú melléklete tartalmazza.

A kötelezettségek ismételt, vagy minősített megszegése esetén (pl. természetvédelmi terület károsítása) a kiszámított bírságot súlyosbító szorzóval növelhetik. Ez a szorzó akár ötszörös is lehet. Más szabály vonatkozik a tranzitszállítási előírások megsértőire. Ellenük a hulladék minden megkezdett tonnája után 250.000 Ft bírságot szabhatnak ki.

A korábban megállapított bírság ismételt kiszabható, ha a kötelezett nem – vagy hiányosan – hajtja végre a határozatban foglaltakat. Az engedélyek kiadásához hasonlóan a bírságolás jogát is a környezetvédelmi hatóság, illetve a Környezetvédelmi Főfelügyelet gyakorolja.

## 6.2. A kenőanyagok tárolásával kapcsolatos munkavédelmi előírások

A kenőanyagok tárolásánál, felhasználásánál figyelembe kell venni ezen anyagok tűzveszélyességét, egészségügyi ártalmait, különösképpen a fáradt olajok elhelyezésénél.

Az alábbiakban ismertetjük a kenőanyagok tárolására, használatára vonatkozó általános tudnivalókat, a legfontosabb munkavédelmi ismereteket, és a tűzveszélyességi besorolást, valamint a használt olajok elhelyezésére vonatkozó általános irányelveket.

A kenőanyagokat jól zárható, olajálló, tiszta vagy azonos célra használt göngyölegben (acélhordó, fém- vagy műanyag kanna, acéltartály stb.) kell tárolni. Kenőanyag-hordókat dugóval felfelé állítva, vagy fektetve kell elhelyezni.

Kedvezőbb a raklapon, dugóval felfelé állítva történő elhelyezés, mert ez biztonságos és megkönnyíti a termék kezelését, mozgatását.

A vízszintes elhelyezés előnye, hogy a zárszerkezet megsérülése esetén kisebb a valószínűsége a termék elszennyeződésének, elvizesedésének. Elvizesedett terméket opálos színéről, emulzióképződéséről, üledékkiválásról lehet felismerni. A termékek esetleges elvizesedéséről, elszennyeződéséről szemrevételezéssel kell meggyőződni felhasználásuk előtt.

A kenőanyagok, amennyiben nincsenek kitéve különlegesen alacsony, vagy magas hőmérsékleti hatásoknak, és víz bejutásának, akkor a klimatikus körülményekre általában érzéketlenek. Közvetlen erős napsugárzáson való tárolás kerülendő, mivel a hordók felületi hőmérséklete elérheti a 90 °C-ot is.

A kenőanyagok minőségvédelme érdekében javasolt a hordókat, illetve egyéb tárolóedényeket a közvetlen napsugárzástól, nedvességtől és egyéb szennyeződéstől védett helyen tárolni. A hordók tárolása legmegfelelőbb a szabadban tető alatt (fészer), vagy zárt raktárban. Ideális esetben valamennyi kenőanyagot tető alatt kell tárolni, de a kenőzsírok semmiképp sem tárolhatók a szabadban, nyílt térben.

A hosszabb idejű tárolásnál számolni kell azzal, hogy a festés lepereghet a göngyölegről és a felirat olvashatlanná válhat, ezért ezeket időnként ellenőrizni kell és szükség esetén újra festeni.



### A LEGTÖBB KENŐANYAG TŰZVESZÉLYES.

A termékek tűzveszélyességi besorolása a vonatkozó MSZ 9790–72 szabvány („Tűzveszélyes folyadékok. Osztályozás, tárolás, kezelés és szállítás.”) szerint, a termékek lobbanáspontja alapján történik.

Ennek megfelelően az alábbi tűzveszélyességi fokozatú termékeket különböztetjük meg.

#### **I. tűzveszélyességi fokozatú termékek**

zárt téri lobbanáspontjuk legfeljebb 20 °C

#### **II. tűzveszélyességi fokozatú termékek**

zárt téri lobbanáspontjuk 20 °C felett van,  
de a nyílt téri lobbanáspontjuk legfeljebb 50 °C

#### **III. tűzveszélyességi fokozatú termékek**

nyílt téri lobbanáspontjuk 50 °C felett van,  
de 150 °C-nál kisebb

#### **IV. tűzveszélyességi fokozatú termékek**

nyílt téri lobbanáspontjuk 150 °C  
vagy 150 °C felett van.

#### **A kenőanyagok általában**

#### **III. és IV. tűzveszélyességi fokozatú termékek.**

A kenőanyagok tárolását és kezelését a tűzveszélyes folyadékokra előírtak szerint kell végezni.

- Tűzveszélyes folyadékot tárolni csak szabványos (jelenleg: MSZ 8159, MSZ 8819, MSZ 9909, MSZ 10129 és MSZ 10799), vagy az arra illetékes hatóság által elfogadott szállítóedényben (üvegballon, műanyag kanna, hordó, üzemanyagkanna, tartály), vagy egyéb tárolóeszközben szabad.

- A tárolóeszközt a folyadék hőtágulási és illékonysági tulajdonságaitól függően, de befogadóképességének legfeljebb 97%-áig szabad megtölteni.
- Tűzveszélyes folyadék tárolását a vonatkozó szabályok (jelenleg MSZ 9901, MSZ 9904, MSZ 9905, MSZ 9906, MSZ 9908, MSZ 9942, MSZ 9943 és MSZ 15633) szerint kell végezni.

Tűz esetén szén-dioxidos, száraz vegyi porral vagy habbal oltó készülékek használata ajánlott. (Elektromos készülékek tűzoltására haboltó nem használható.) Nem alkalmazhatók víz vagy vizes tűzoltó-berendezések, mivel ezek használata a tűz terjedését fokozhatja. Megfelelő tűzoltó-berendezés hiányában kisebb tüzek oltására takaró, homok és föld is megfelelő.

Az elhasznált termékeket úgy kell elhelyezni, hogy azok ne szennyezzék a környezetet, a folyókat és a víz-elvezető rendszereket. A robbanásveszély elkerülése végett a használt göngyölegek felújítását kellő körültekintéssel (megfelelő tisztítás után) kell végezni. A göngyöleget a benne lévő maradék eltávolítása céljából nyomás alá helyezni tilos.

A kifolyt terméket homokkal, földdel vagy egyéb ásványi abszorbenssel fel kell itatni és az előírásoknak megfelelően kell elhelyezni. Nagymértékű elfolyás esetén gondoskodni kell a csatornavízrendszer, a folyók és a víz-elvezető rendszerek elszennyeződésének megakadályozásáról.



# VALVOLINE motorolaj-választék

Általában: 1, 4, 5, 25, 60, 208 literes kiszerezésben kaphatóak

MEGNEVEZÉS	VISZKOZITÁS	MINŐSÍTÉS
<b>Személygépkocsik és kisterhelésű haszongépjárművek</b>		
ALL CLIMATE	15W40	API:SF/CC, CCMC:G2/01, FORD:M2C-153C, GM; 6085-M, MB:2261
ALL CLIMATE PLUS	15W40	API:SH/CD, CCMC:G4/D4/PD2, FORD:ESE+M2C-153E, MB
XLD	15W40	API:SG/CD, CCMC:G4
TURBO V	15W40	API:SH/CF-4, CCMC:G4/D4/PD2, VW:505.00/501.01(11/92), MB
SYNGARD	10W40	API:SJ/CF/EC, VW:500.00/505.00(11/92), MB, PORSCHE, BMW:Special Oil
SYNPOWER	5W40	API:SH/CF, CCMC:G5/PD2, VW:500.00/505.00(11/92), MB, PORSCHE
SYNPOWER	5W50	API:SH/CF, CCMC:G5/D4/PD2, VW:501.01/505.00(11/92), MB, PORSCHE
SYNPOWER	0W30	API:SH/CF
RACING	10W60	API:SH/CF, CCMC:G5
HP RACING	20W50	API:SH/CD, CCMC:G4/D2, FORD:M2C-153E, GM:6094M
<b>Nagyterhelésű dízelmotorok</b>		
ALL FLEET PLUS	15W40	API:CF,CD/SF, CCMC:D4
ALL FLEET EXTRA	15W40	API:CF-4, CE/SF, CCMC:D5, PD2
ALL FLEET EXTRA	20W50	API:CF/4, CE/SF, CCMC:D5, PD2
SUPER FLEET	15W40	API:CF-4, CE/SG, CCMC:D4, G4, PD2
S.T.O.U. traktorolaj	10W30	API:CE/CF-4/SF, CCMC:GL4, GL5, D4
S.T.O.U. traktorolaj	15W30	API:CE/CF-4/SF, CCMC:GL4, GL5, D4
<b>Hajtómű- és hidraulikaolajok</b>		
TRANS GEAR X-18	80W/90W	CCMC:GL-4, MB:231.1
HP GEAR X18-MD	80W/90W	CCMC:GL-5, MB:235
SYN AXLE LS	75W90	CCMC:GL-5, FORD:M2C-108C
SYN TRANS	75W90	CCMC:GL-4, FORD:M2C-M2C-175A
SYN GEAR	75W90	CCMC:GL/5, FORD:M2C-108C
SYN MATIC	ATF D	CCMC:III, GM:Dexron II. D/II. E, FORD Mercon
ATF Dexron II. D	DEXRON	CCMC:II D-21270, FORD Mercon: 880214, MB: 236.6, BMW
LHM PLUS FLUID	CITROËN	CCMC LHM
<b>Motorkerékpár- és hajóolajok</b>		
COMPETITION 2T	SAE 50	API:TSC-3 (TC)
MOPED OIL 2T	2T	API:TSC-1, CCMC: TA
MOTORCYCLE OIL	2T	API:TC
MOTORCYCLE OIL 4T	10W40	API:SF, CCMC:G2
SYNSPEED 2T	2T	API:TC+
SYNSPEED 4T	10W40	API:SH, CCMC:G5
BIO SYN UNIVERSAL	2T	API:TSC-4 (TD), TSC-3 (TC)
MOTORCYCLE GEAR	80W90	CCMC:GL-5
FORK OIL	10W30	API:ISO VG 68
FORK OIL	5W20	API:ISO VG 32
OUTBOARD	2T	API:TSC-4, CCMC:TD
SUPER OUTBOARD	2T	API:TC-W3, MERCURY, YAMAHA, SUZUKI



1. *Dr. Dezsényi György–Dr. Emőd István–Dr. Finichiu Líviu:*  
**Belsőégésű motorok tervezése és vizsgálata**  
Tankönyvkiadó, Budapest 1990.
2. *Gudlín Tamás–Dr. Vida Emil:*  
**Gépjárművek légfékei**  
Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1985.
3. **Ásványolajipari szabványok gyűjteménye**  
Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest 1966.
4. *Dr. Kalmár–Dr. Kováts–Dr. Stukovszky:*  
**Turbómotorok és más feltöltő rendszerek**  
K & Z Motor Bt., Budapest 1994.
5. *Haág Dezső:*  
**Kenő- és hajtóanyagok és a kenés, BME Mérnöktovábbképző, Közl.14. J7–424**  
Tankönyvkiadó, Budapest 1969.
6. *Dr. Valasek István:*  
**Kenéstechnika és korrózióvédelem a mezőgazdaságban**  
Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 1986.
7. *Vámos E.: Tribológiai kézikönyv*  
Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1978.
8. *Vadász Emil: TMK zsebkönyv*  
Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1985.
9. **MOL termékkatalógus 1995.**
10. **Mercedes-Benz Service**  
Auszug aus den Betriebsstoff-Vorschriften, Zentralkundendienst-Schulung, 1983.
11. **Személygépjárművek kenőanyag-táblázata**  
ESSO Hungaria Kereskedelmi Kft., 1991.
12. *Dr. Lévai Zoltán: Gépjárművek szerkezetana*  
Tankönyvkiadó, Budapest 1978.
13. **Ásványolajtermékek kézikönyve**  
Áfor, 1986.
14. *Kántor István: Kenéstechnikai ABC*  
MOL Rt., Komárom 1996.
15. *Mészáros–Balogh–Dr. Molnár*  
**A gépjármű-üzemeltetés tribológiai problémái II.**  
Járművek mezőgazdasági gépek 1987.
16. *Gál Péter–Dr. Nagyszokolyai Iván: Gépjárműmotorok III.*  
SZIF-jegyzet. Tankönyvkiadó, Budapest 1990.
17. *Dr. Kozma Mihály: Tribológia*  
BME-jegyzet. Tankönyvkiadó, Budapest 1991.
18. *Dr. Valasek István: Tribológiai kézikönyv*  
Tribotechnik Kft., Budapest 1996.