



TOTAL KENŐANYAG KÉPZÉS

2018.02.26



TOTAL - KÉPZÉS

Témák

- Kenőanyag alapelmélet
- HAJTÓMŰVEK - kenőanyag kiválasztás kritériumai
- HIDRAULIKA - kenőanyag kiválasztás kritériumai
- KOMPRESSZOROLAJOK, VÁKUUMSZIVATTYÚ OLAJOK, LÁNCKENÉS
- ZSÍROK
- ANAC OLAJVIZSGÁLAT
- OLAJMINTAVÉTEL
- OLAJCSERE FOLYAMAT
- KEVERHETŐSÉG
- KENŐANYAGOK RAKTÁROZÁSA
- Kenőanyagok elhasználódási folyamatai

TOTAL LUBRICANTS HUNGARY KFT.

2040 Budapest, Neovision: János utca.1.

Listván Róbert

mobil: +36-30-9226-857

e-mail: robert.listvan@total.com

Mi a kenőanyagok elsődleges feladata?

Növeli a viszkozitást

Megvéd a szennyeződésektől

Csökkenti a viszkozitást

Súrlódás csökkentés

Véd a korróziótól



MILYEN MÁΣ FUNKCIÓI VANNAK A KENŐANYAGOKNAK?

Elkerülni a lerakódások felhalmozódását

Védi a felületeket rozsdától, korróziótól

Semlegesít minden szennyeződést

Növeli a tömítést (porok)

Elvezeti a hőenergiát

Erőátvitel



MI A KENŐANYAG FŐ FELADATA HAJTÓMŰBEN?

Csökkenti az érintkező, mozgó felületek kopását

Csökkenti a hőt

Elkerülhető a lerakódások felhalmozódása

Védi a felületeket rozsdától, korróziótól

Semlegesít minden szennyeződést

Növeli a tömítést (porok)

Elvezeti a hőenergiát

Erőátvitel



Kenőanyag alapelmélet

MI A KENŐANYAG FŐ FELADATA HIDRAULIKA RENDSZERBEN?

Csökkenti az érintkező, mozgó felületek kopását

Csökkenti a hőt

Elkerülhető a lerakódások felhalmozódása

Védi a felületeket rozsdától, korróziótól

Semlegesít minden szennyeződést

Növeli a tömítést (porok)

Elvezeti a hőenergiát

Erőátvitel



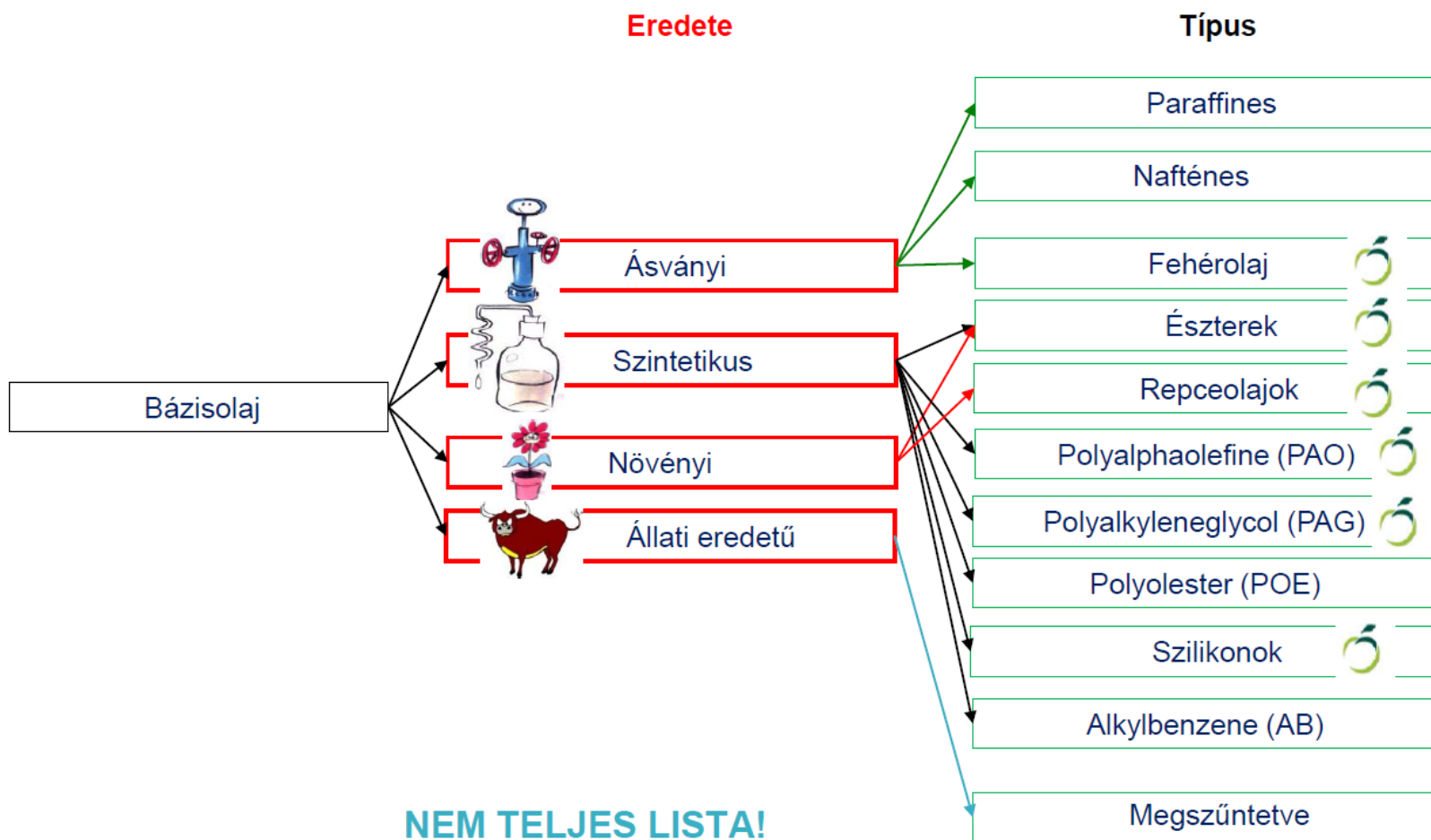
Kenőanyag alapelmélet

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE: GYÁRTÁS A 2 FŐ ÖSSZETEVŐBŐL



Kenőanyag alapelmélet

KÜLÖNBÖZŐ BÁZISOLAJ TÍPUSOK



Kenőanyag alapelmélet

ÁSVÁNYI OLAJOK

4 FŐ SZÉNHYDROGÉN CSALÁD :

- Normal Paraffin : nP Gp I
- Iso Paraffin : iP Gp III
- Aromás : A
- Nafténes : N

	nP	iP	A	N
Viszkózitási Index	++	+++	-	-
Dermedéspont	-	+	+++	++
Oxidációállóság	++	++	-	+

The API have established five Base Oil groups based on following indices.

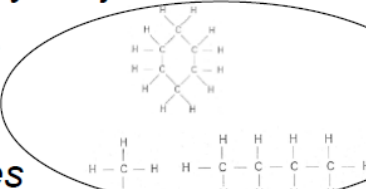
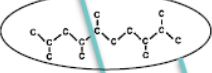
+++	Nagyon jó
++	Jó
+	Normál
-	Rossz

Base Oil Category	Sulfur(%)	Telített zsírsav Saturates (%)	Viscosity Index
Group I	> 0.03	and/or < 90	80 to 120
Group II	≤ 0.03	and ≥ 90	80 to 120
Group III	≤ 0.03	and ≥ 90	≥ 120
Group IV	All PolyAlphaOlefins (PAOs)		
Group V	All others not included in Groups I,II,III or IV		

Bázisolajok

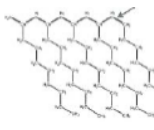
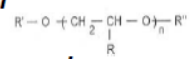
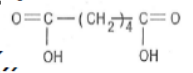
Ásványi olajok

- **Klasszikus**
 - Nafténes
 - Paraffines
- **Hidrogénezett – Hydrokrakkolt**

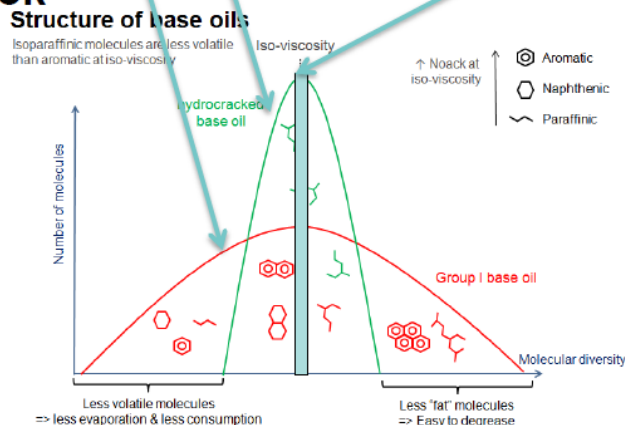
Szintetikus olajok

- **PAO : Poly Alpha Olefin**
- **PAG : Poly Alkylène Glycols**
- **Észterek : « BIO olajok..**

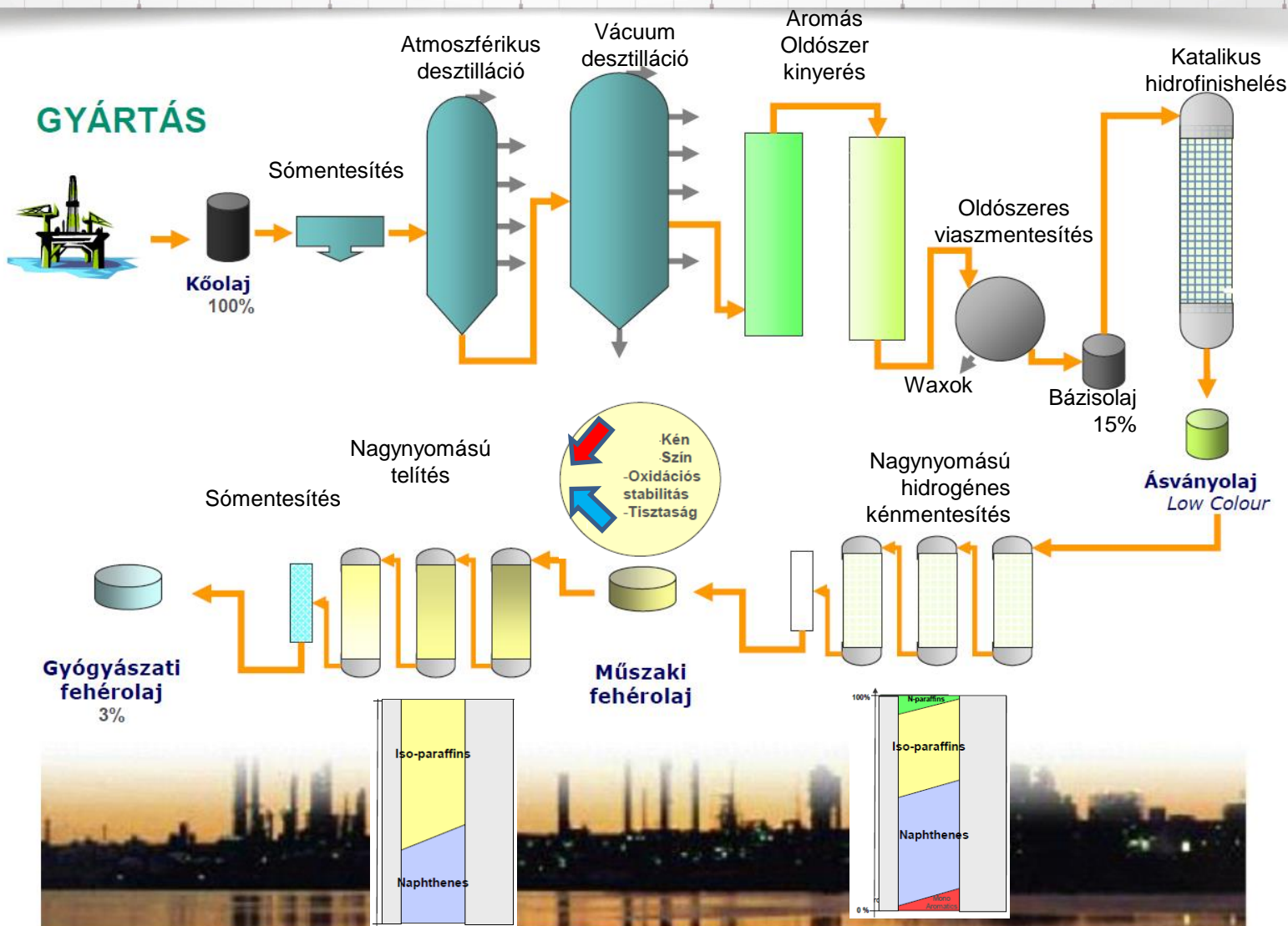




Finomítási folyamatban kialakított tulajdonságok

Kémiai eljárások



Kenőanyag alapelmélet – GYÁRTÁS-FINOMÍTÁS



Kenőanyag alapelmélet – GYÁRTÁS-FINOMÍTÁS

SZINTETIKUS BÁZISOLAJOK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

	Ásványi b.o. (NS / BSS)	White Oil	Szintetikus bázisolajok			
			PAO	PAG	Esters	PIB
Fajsúly	0,9	0,85	0,85	0.9 - 1.1	0,9	< 0.95
VI	80 - 100	100-110	135	150 - 200	100 - 250	< 100
Hőstabilitás	+	++	++	+++	Variable	-
Tipikus dermedéspont (°C)	-10	-9	-45	-35	-45	-35



ADALÉKOK

Miért van rájuk szükség ?

- Hogy megerősítsék néhány bázisolaj tulajdonságot (dermedéspont, viszkozitási index és oxidációállóság)

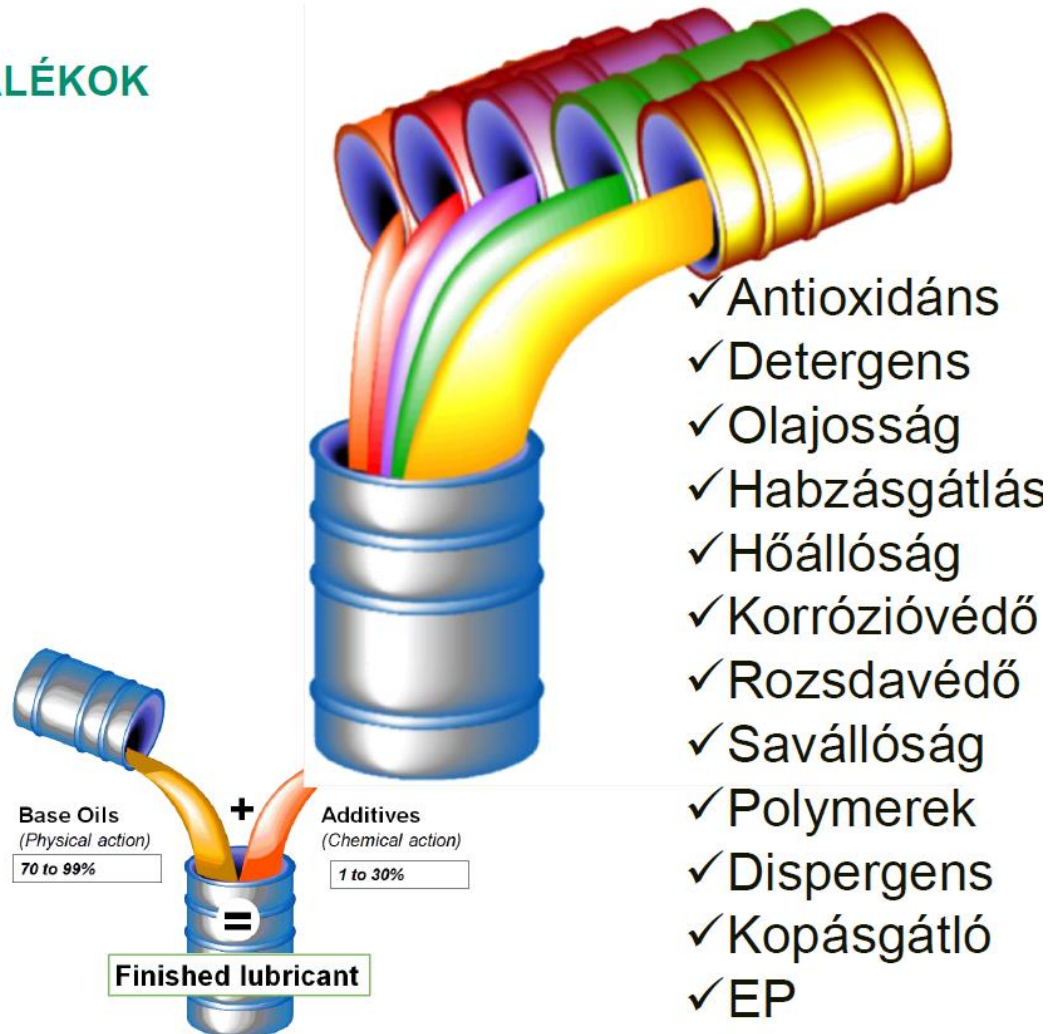
- Javítják az alapolaj azon tulajdonságait, amelyekkel nem rendelkeznek: (detergens, diszpergens, korrózióállóság, rozsdavédelem, kopásgátló és EP tulajdonságok, ...)

Ó Az élelmiszeriparban limitált választási lehetőség nyílik adalékokra és bázisolajokra.



Kenőanyag alapelmélet – ADALÉKOK

FŐ ADALÉKOK



Kenőanyag alapelmélet – ISO VG osztályok

IPARI KENŐANYAG VISZKOZITÁSI OSZTÁLYOK:

- ISO VG osztályozás, ipari olajok (ISO 3448)

(Viscosity Grade)	mm ² /s or Cst	minimum (mm ² /s)	maximum (mm ² /s)
2	2,2	1,98	2,42
3	3,2	2,88	3,52
5	4,6	4,14	5,06
7	6,8	6,12	7,48
10	10	9,00	11,0
15	15	13,5	16,5
22	22	19,8	24,2
32	32	28,8	35,2
46	46	41,4	50,6
68	68	61,2	74,8
100	100	90,0	110
150	150	135	165
220	220	198	242
320	320	288	352
460	460	414	506
680	680	612	748
1000	1000	900	1100
1500	1500	1350	1650
2200	2200	1980	2420
3200	3200	2880	3520

Kenőanyag alapelmélet – Fő kenőanyag típusok



Általános kenés

FAGYÁLLÓK ÉS HŰTŐFOLYADÉKOK

CIRKULÁCIÓS OLAJOK

- CIRKULÁCIÓS OLAJOK
- CIRKULÁCIÓS OLAJOK PÁPIRGYÁRTÓ GÉPEKHEZ
- MAGAS HŐMÉRSÉKLETRE LÁNCKENŐ OLAJOK
- OLAJOK GŐZHENGEREK KENÉSÉRE

ZSÍRTALANÍTÓK ÉS TISZTÍTÓ FOLYADÉKOK

- ZSÍRTALANÍTÓK
- DETERGENSEK

MOTOROLAJOK

- GÁZMOTOROK
- DÍZEL MOTOROK KÉSZENLÉTI EGYSÉGEKHEZ

HAJTÓMŰVEK

- MINERAL GEAR OILS
- SYNTHETIC GEAR OILS
- SPECIAL OILS

HŐKÖZLŐ OLAJOK

HIDRAULIKA OLAJOK

- HM HIDRAULIKA OLAJOK: MAGAS HŐMÉRSÉKLETRE ÉS NYOMÁSRA
- HV HIDRAULIKA OLAJOK: ALACSONY HŐMÉRSÉKLETRE
- BIOLÓGIAILAG LEBOMLÓ HIDRAULIKA
- TŰZÁLLÓ HIDRAULIKA OLAJOK

HIPERKOMPRESSZOROK

PNEUMATIKA RENDSZEREK

PROCESSZ OLAJOK OK

- FEHÉROLAJOK ÉS VAZELINEK
- NÖVÉNYOLAJOK ÉLELMISZERIPARI ALKALMAZÁSRA
- PROCESSZ OLAJOK

TRANSZFORMÁTOR OLAJOK

TURBINÁK

Kenőzsírok

LÍTIUM / KÁLCIUM ZSÍROK

LÍTIUM KOMPLEX ZSÍROK

ALUMINIUM KOMPLEX ZSÍROK

POLIUREA ZSÍROK

KÁLCIUM SZULFONÁT KOMPLEX ZSÍROK

- ÁSVÁNYI ZSÍROK
- SZINTETIKUS ZSÍROK
- SPECIALITÁSOK
- KÁLCIUM KOMPLEX ZSÍROK

KÁLCIUM ZSÍROK

- KÁLCIUM SZAPPAN ZSÍROK
- KÁLCIUM KOMPLEX ZSÍROK

SPECIÁLIS ZSÍROK

AUTOMATA KENŐRENDSZEREK



Kenőanyag alapelmélet – Fő kenőanyag típusok

SPECIÁLIS KENŐANYAGOK

Fémmegmunkálás

FORGÁCSOLÁS, KÖSZÖRÜLÉS

- VÁGÓ OLAJOK
- VÁGÓ EMULZIÓK

SZIKRAFORGÁCSOLÁS

- CÍRKULÁCIÓS OLAJOK

HIDEGALAKÍTÁS

- ALAKÍTÓ OLAJOK
- ELŐKENŐK

EDZŐOLAJOK

- OLDHATÓ EDZŐOLAJOK

HENGERLŐ OLAJOK

- HENGERLŐ ALAPOLAJOK
- ADALÉK KONCENTRÁTUMOK
- MOSÓOLAJOK

KORRÓZIÓVÉDELEM

- KORRÓZIÓVÉDŐ FOLYADÉKOK

SZERSZÁMGÉPOLAJOK, SZÁNKENŐK

- CÍRKULÁCIÓS OLAJOK



Repülés

DUGATTYÚS MOTOROLAJOK

HAJTÓMŰOLAJOK

HIDRAULIKA OLAJOK

MOTORVÉDŐ KENŐANYAGOK



Textílipari olajok

CSÉVÉLÉS

- CSÉVÉLŐOLAJOK FONAL BEVONATOLÁSHOZ, KIALAKÍTÁSHOZ, TEKERCSELÉSHEZ

KÖTÉS

- KÖTŐGÉP OLAJOK KÖRHURKOLÁSHOZ ÉS SÍKÁGYAS KÖTÉSHEZ

KÁRTOLÁS / FÉSÜLÉS

- ANTISZTATIKUS KENŐANYAGOK VÁGOTT SZÁLAK ELŐKÉSZÍTÉSÉHEZ (KÁRTOLÁS, FÉSÜLÉS)

NEMSZÓTT KELMÉK

- ANTISZTATIKUS KENŐANYAGOK NEMSZÓTT KELMÉK TŰLYUKASZTÁSÁNÁL ÉS TŰZÉSÉNÁL

SZÖVÉS

- ÁTITATÓ KENŐANYAG ÉS ÍREZÉS FONÁSHOZ, FELVETÉSHEZ ÉS ÁTHENGERLÉSHEZ

KIKÉSZÍTÉS

- ÖBLÍTŐ FÜRDŐS KÚPCSEVÉLÉS SZÍNEZŐCSÉVÉLÉSHEZ
- DETERGENS
- TÚOLAJ VARRÓGÉPEKHEZ



Élelmiszeripari

OLAJOK

ZSÍROK

AEROSOLOK

SPECIÁLIS TERMÉKEK



Kenőanyag alapelmélet – Tipikus viszkozitások

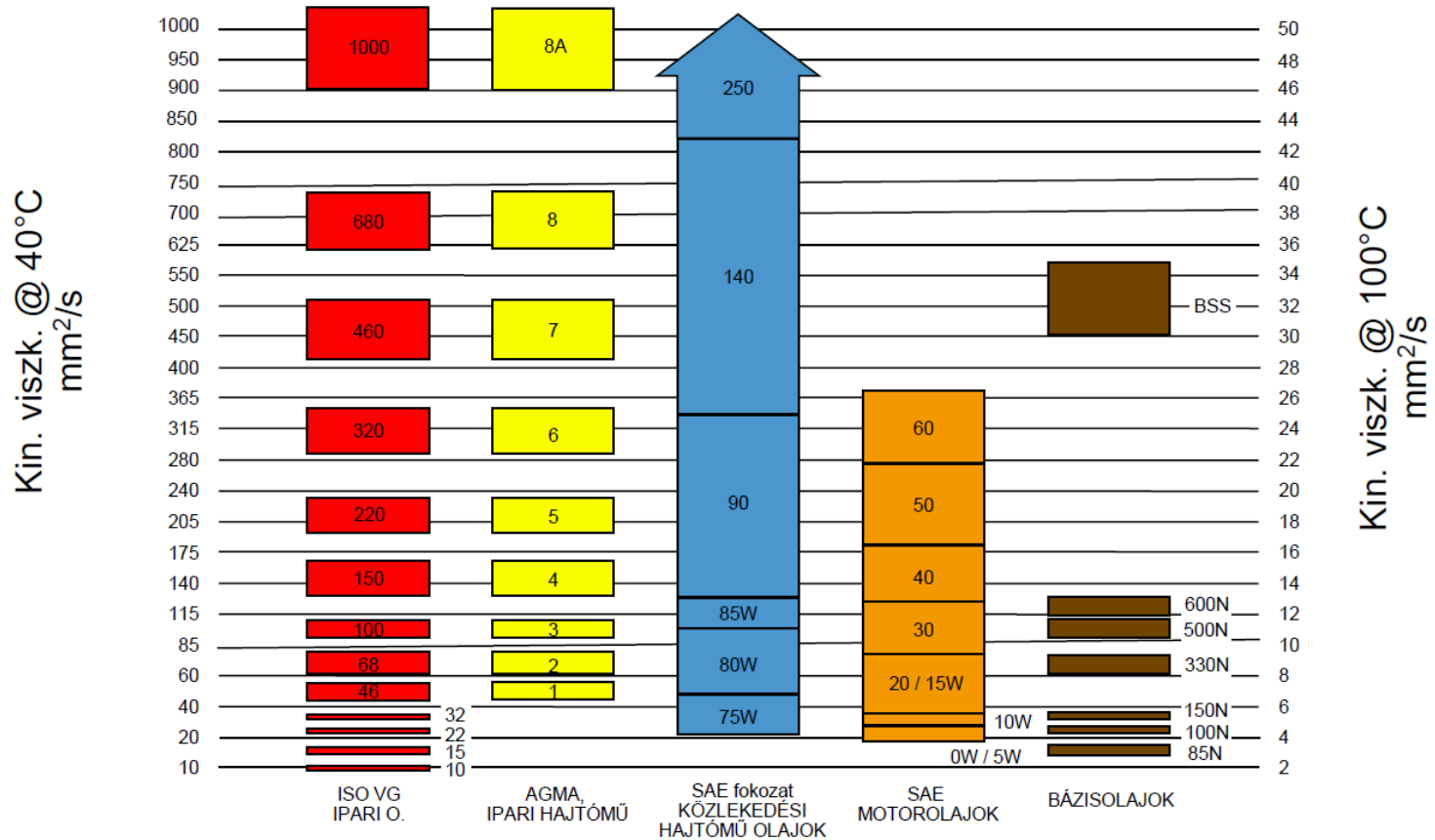
KENŐANYAG TÍPUSOK JELLEMZŐ VISZKOZITÁSAI:

ISO VG osztályok	15	22	32	46	68	100	150	220	320	460	680	1000	1500	2000	2200
Hidraulika olajok	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Yellow	Yellow								
Kompresszorolajok			Yellow	Red	Red	Yellow	Yellow								
Turbinaolajok			Red	Red	Red	Yellow									
Ipari hajtóműolajok					Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
"Cirkulációs" olajok					Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red						
Szerszám gép olajok	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Yellow							
Hőközlő folyadékok	Red	Red	Red			Red			Red						

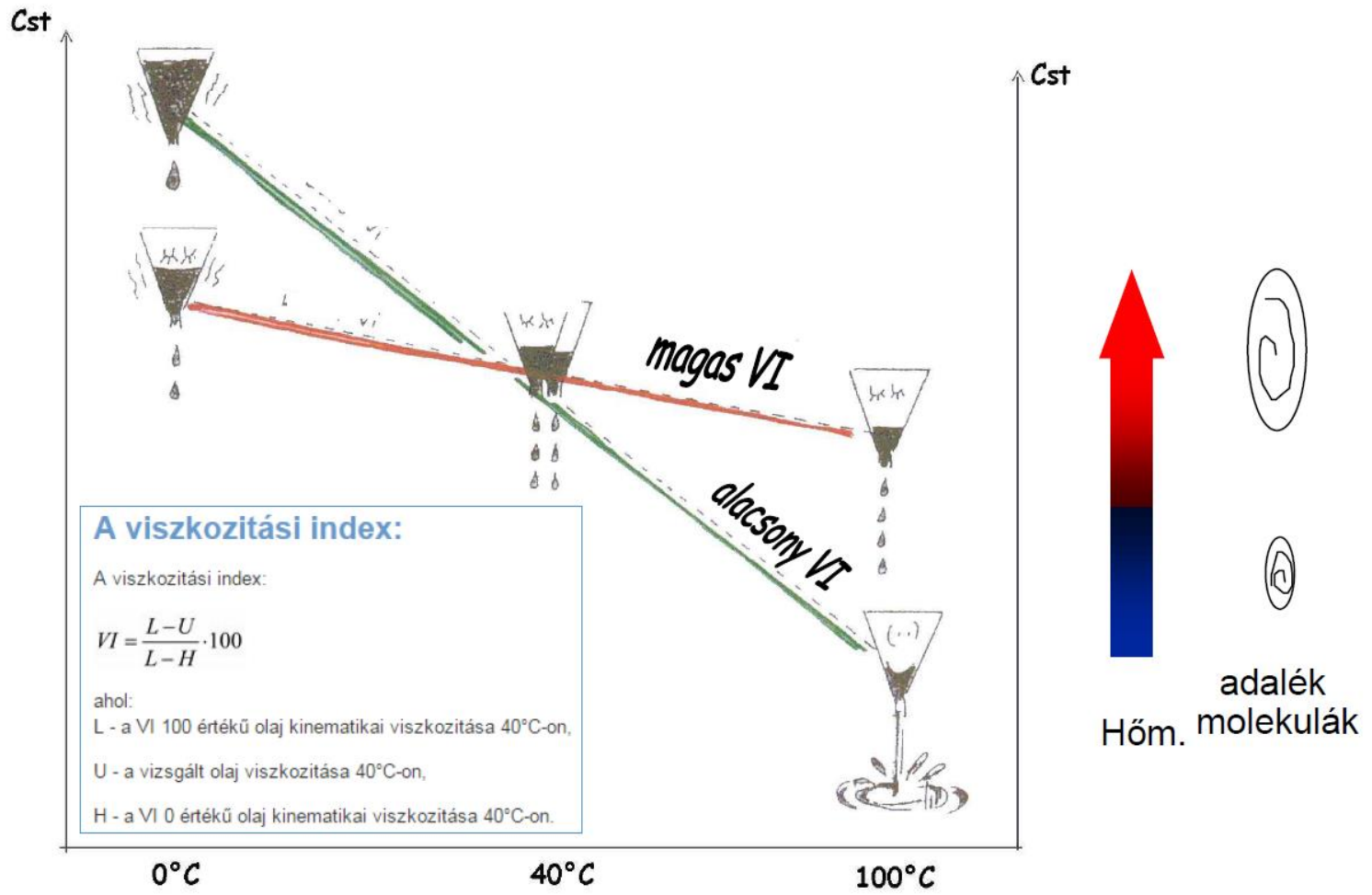
	leggyakrabban használt
	lehetséges még

Kenőanyag alapelmélet – Viskozitás típusok

KÜLÖNBÖZŐ VISZKOZITÁS TÍPUSOK ÖSSZEHAJONLÍTÁSA:

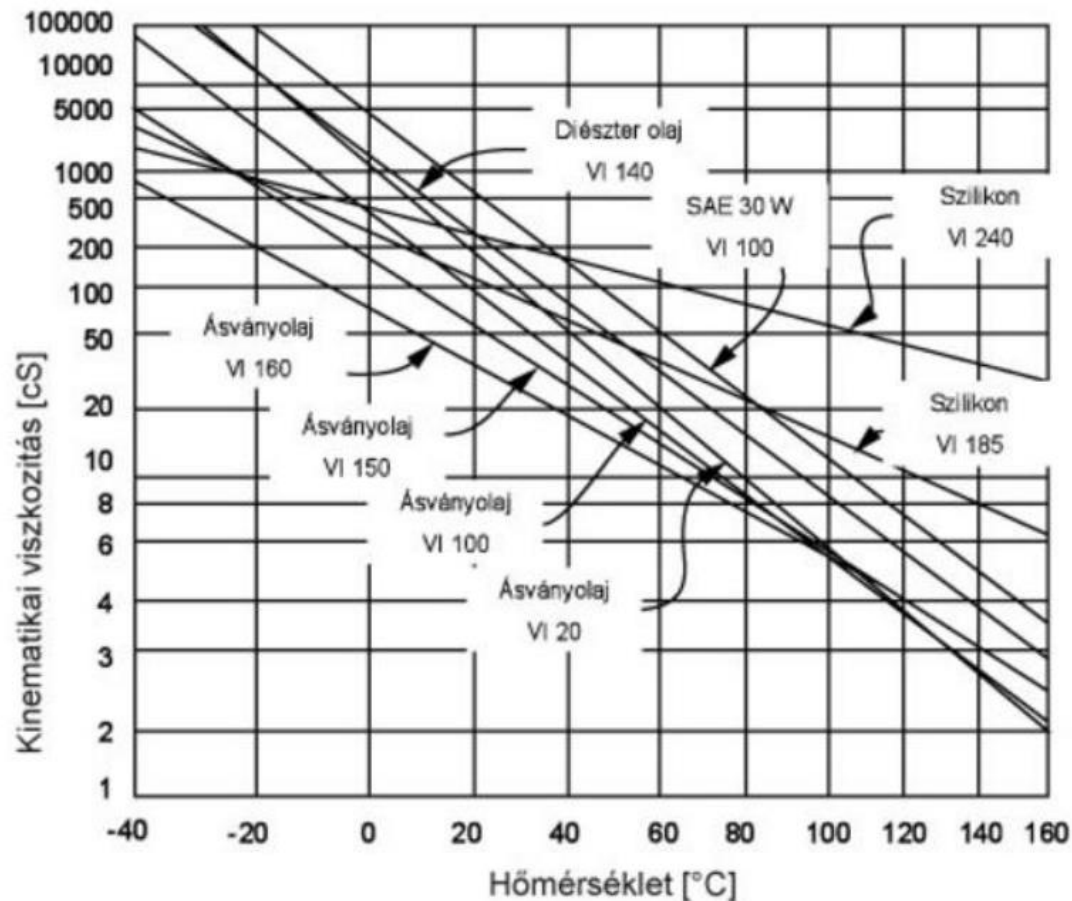


Kenőanyag alapelmélet – Viskozitási index



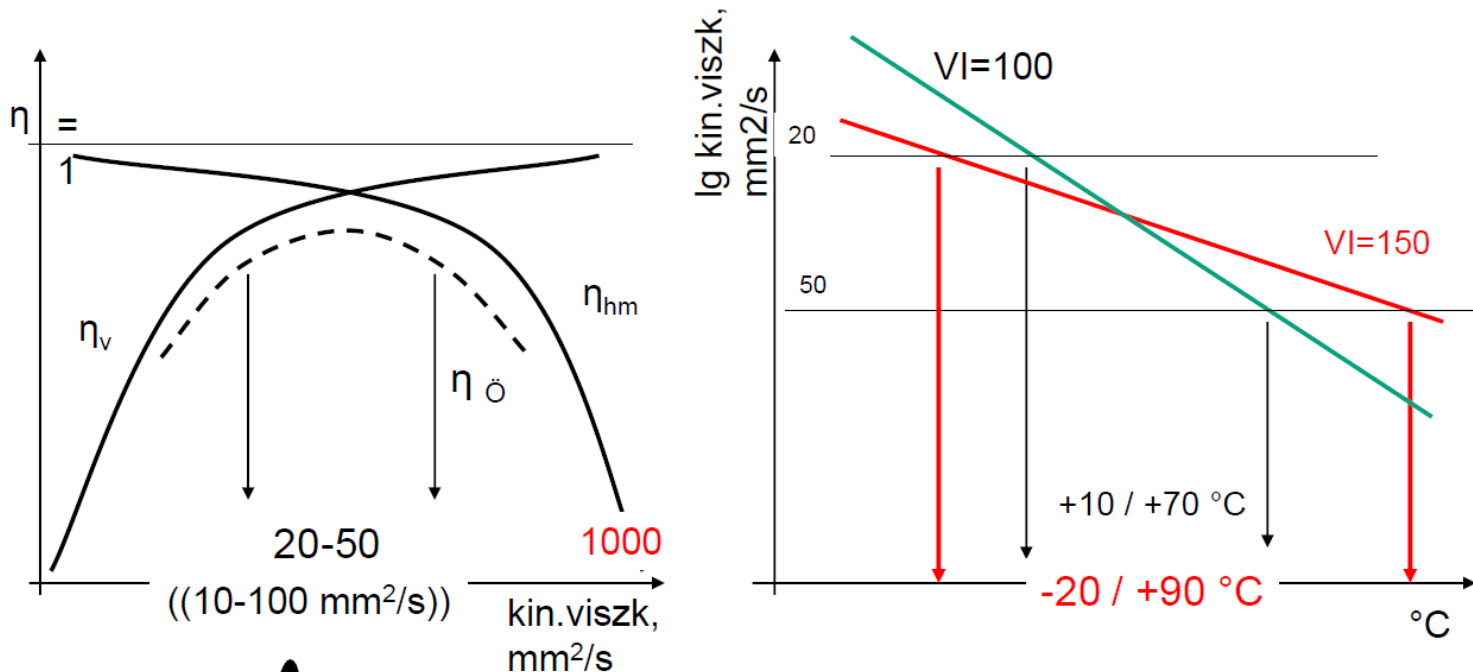
Kenőanyag alapelmélet – Viskozitási görbe (példa)

Példaként néhány, különböző viszkozitási indexű olaj viszkozitási görbéje



Kenőanyag alapelmélet – Viskozitási index

Viszkozitás index, VI



- ásványi o. : $VI \approx 100$
- ásványi o. VI növelővel : $VI \geq 150$
- szintetikus b.o. : $VI \geq 150$

HAJTÓMŰOLAJOK



GEAR



HAJTÓMŰOLAJOK - OSZTÁLYOZÁS

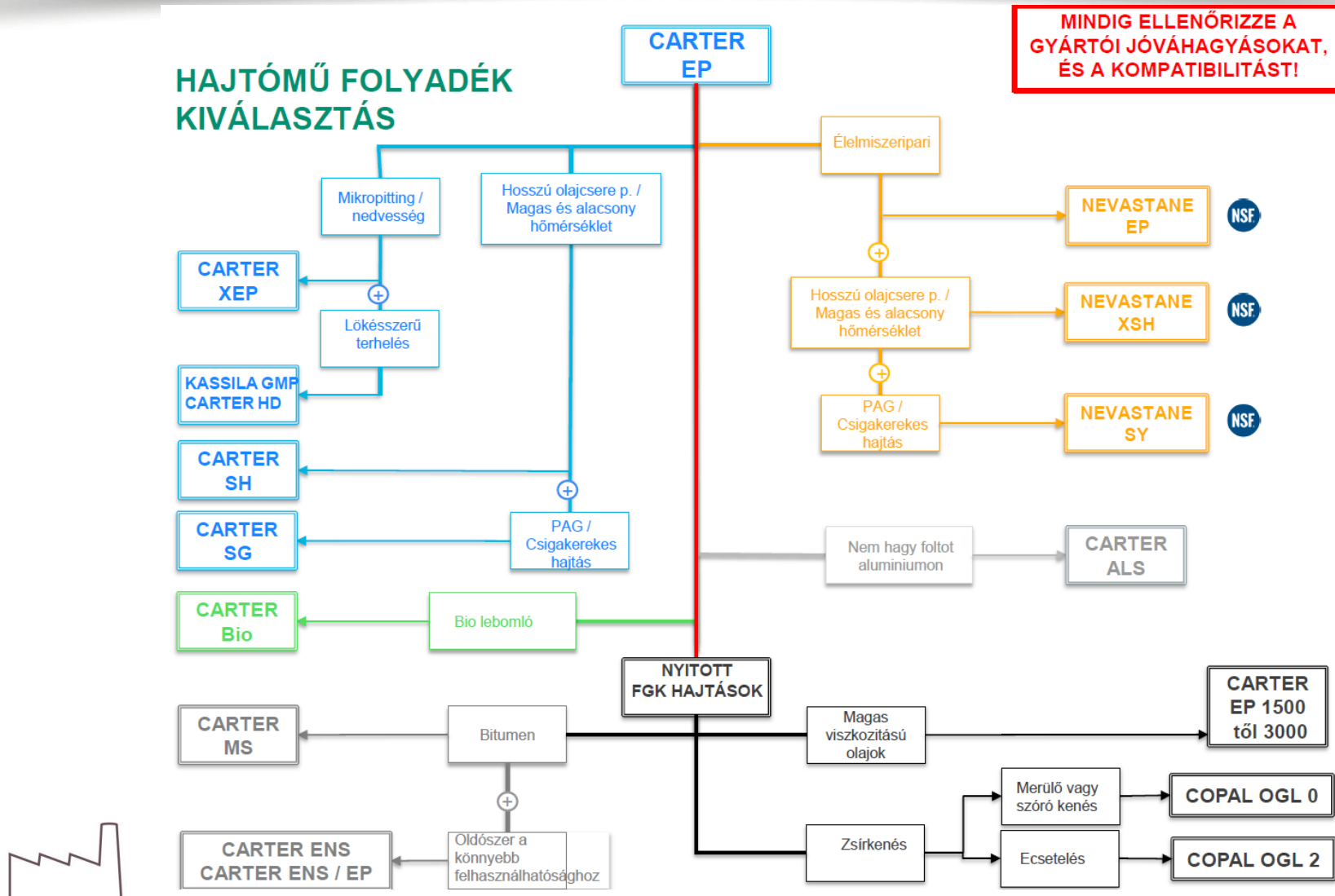
ZÁRT HAJTÓMŰVEK OSZTÁLYZÁSA – ISO 12925



TIPIKUS ALK.	SPECIÁLIS HASZNÁLAT	TERMÉK TÍPUS ÉS :VAGY KENÉSI KÖVETELMÉNYEK	I.S.O. SYMBOL	ALKALMAZÁSOK
Zárt hajtóművek	Állandó kenés	R & O ÁSVÁNYOLAJOK	CKB	Hajtóművek kis terhelésre
		CKB olajok + E.P. és kopásgátló tul.-ok	CKC	Hajtóművek átlagos hőmérsékleten és magas terhelés mellett
	Szóró kenés	CKC olajok magas hőstabilitással	CKD	Hajtóművek magas hőmérséklet és magas terhelés mellett
		CKB olajok csökkentett súrlódási tényezővel	CKE	Hajtóművek nagy súrlódással (csigakerekes hajtóművek)
	Cirkulációs kenés	R & O inhibitált olajok alacsony súrlódási tényezővel, nagy terhelési körülményekre extrém hőmérséklet esetén (alacsony és magas)	CKS	Hajtóművek alacsony és magas hőmérsékleten és mérsékelt terhelés mellett (szintetikus vagy félszintetikus bázisú)
		Injekciós kenés	CKS típusú olajok EP körülményekre extrém hőmérséklet mellett (alacsony és magas) és nagy terhelésekre	CKT
	Szóró kenés	E.P és kopásgátló zsírok	CKG	hajtóművek közepes terhelésnél

HAJTÓMŰOLAJOK – Kiválasztási szempontok

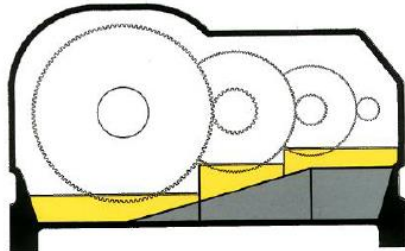
HAJTÓMŰ FOLYADÉK KIVÁLASZTÁS



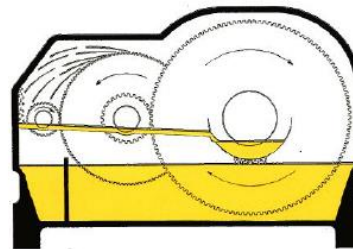
HAJTÓMŰOLAJOK – Zárt hajtóművek

KENÉSI RENDSZEREK - HAJTÓMŰVEK

Szóró olajzás 1.

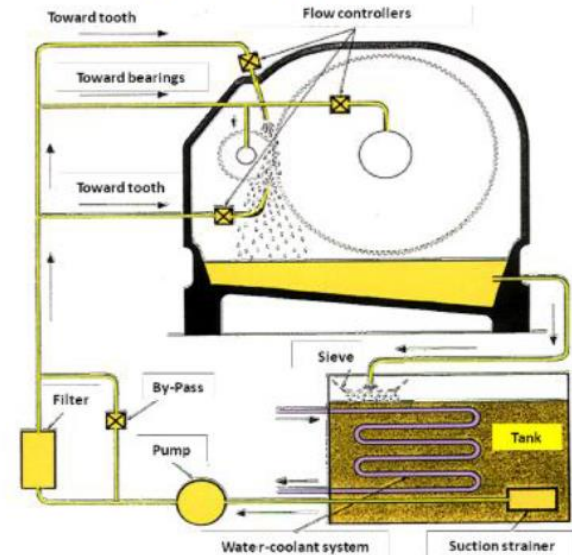
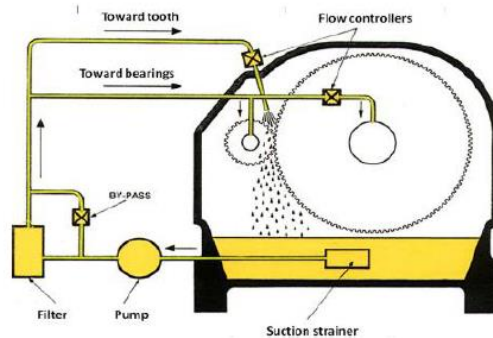


Szóró olajzás 2.



Szóró és nyomó olajzás
külső olajtartállyal, hűtő-
fűtő rendszerrel

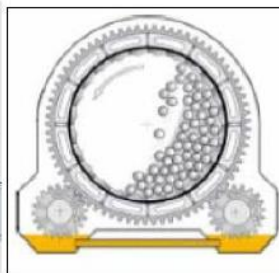
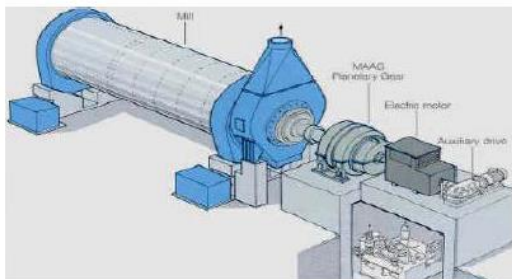
Szóró és nyomó olajzás.



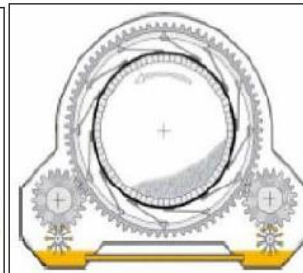
HAJTÓMŰOLAJOK – Nyitott hajtások

KENÉSI RENDSZEREK – NYITOTT FOGAZÁS

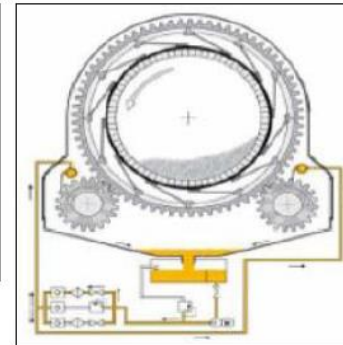
Folyamatos kenési rendszerek



merülő

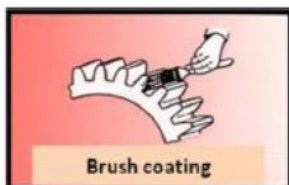


Szóró



Nyomó-szóró

Kézi kenés



Brush coating

ecsetelés



Aerosol spray

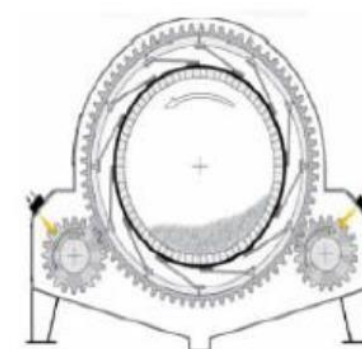
spray



Gun spray

szórópisztoly

Szakaszos kenés



HAJTÓMŰOLAJOK – Hajtóműolaj tesztek

*Bázisolaj típusa,
Olaj viszkozitása,
Adalékok típusa, és mértéke*

*Jelentős hatással vannak a
hajtómű meghibásodásokra*

*Általánosan nehéz minősíteni a kenőanyag
hatását a hajtóművekre egyszerűen a
fizikai és kémiai adatai alapján.*

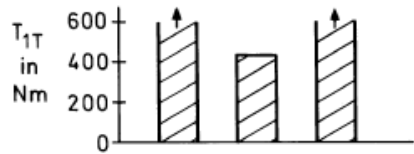


*Sok teszt lett kifejlesztve a
kenőanyagok hatásának
vizsgálatára.
(Az egyszerű tesztek gyakran nem
képesek kimutatni az összefüggést
a valós hatással.)*

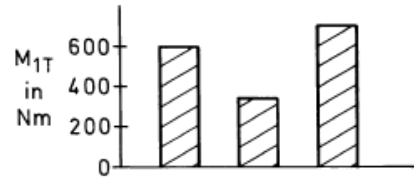
*A tapasztalatok és a szisztematikus fejlesztéseknek köszönhetően különböző
geometriákhoz, és működési körülményekhez megfelelő speciális tesztek lettek
meghatározva.*



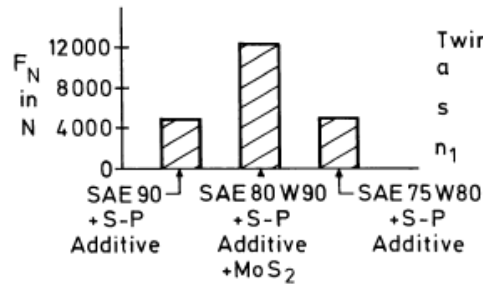
HAJTÓMŰOLAJJOK – Fogaskerék teszt, kopás tesztek



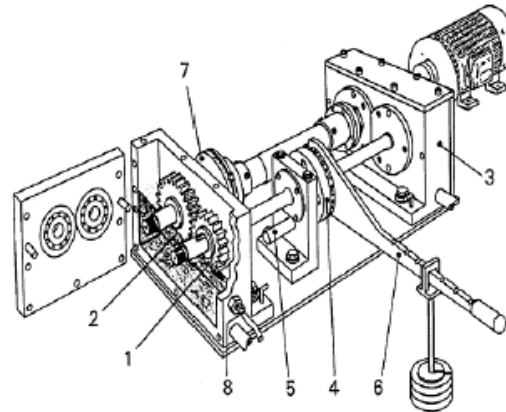
Hypoid Gear Test
 $a = 44 \text{ mm}$
 $z_1/z_2 = 12/45$
 $n_1 = 4500 \text{ 1/min}$



Spur Gear Test
 FZG L-42
 $a = 140 \text{ mm}$
 $z_1/z_2 = 15/19$
 $n_1 = 2950 \text{ 1/min}$



Twin Disc Test
 $a = 80 \text{ mm}$
 $s = \frac{v_1 - v_2}{v_1} = 75\%$
 $n_1 = 2860 \text{ 1/min}$



- 1 Test Pinion
- 2 Test Wheel
- 3 Slave Gear
- 4 Load Clutch
- 5 Locking Pin
- 6 Load Lever and Weights
- 7 Torque Measuring Clutch
- 8 Temperature Sensor

<p>FZG - back-to-back IAE - gear Ryder - test rig</p>	<p>Timken - apparatus</p>	<p>Almen-Wieland - apparatus</p>
<p>SAE - twin disk machine</p>	<p>Reichert - frictional wear rig</p>	<p>Falex - apparatus</p>
<p>four ball tester</p>	<p>IfE-lubrimeter</p>	<p>pin-on-disk machine</p>

HAJTÓMŰOLAJJOK

– Viskozitás kiválasztási módszerek

MÓDSZER 1: ASM (American Society for Metals)

Számítási képlet:

Viszkozitás 40 °C-on cSt-ban = 7000 / V^{0.5}

Ahol: *V = Legnagyobb átmérőjű fogaskerék osztókör sebessége.*

$$V = 0.262 * n * d$$

n = Meghajtó fogaskerék fordulatszáma 1/perc

d = Fogaskerék átmérő inch-ben (1 inch = 25,4 mm).

Ha nincs olajhűtő a hajtóművön:

- Emelje 1 ISO VG fokozattal a viszkozitást (20 °C felett, +35°C-esetén)
- Emelje 2 ISO VG fokozattal a viszkozitást (20 °C felett, +50°C esetén)

Ha van olajhűtő a hajtóművön:

•Ez esetben nem kell számolni, mivel kontrollált az olajhőmérséklet, azért az olaj viszkozitást az olajhőmérséklet alapján kell kiválasztani.

- 1 ISO VG fokozatot emelni, ha az olajhőmérséklet eléri a 65 °C-ot
- 2 ISO VG fokozatot emelni, ha az olajhőmérséklet eléri a 80 °C-ot
- Ha az olajhőmérséklet eléri a 90 °C-ot, ventilátorral kell hűteni az olajhűtőt.

Példa:

$n = 1500$ 1/min

$d = 300$ mm ($300/25,4 = 11,81$ ")

$V = 0,262 \times 1500 \times 11,81 = 4641,33$

Viszkozitás 40°C = $7000 / 4641,33^{0,5}$

$4641,33^{0,5} = 68,13$

$7000/68,13 = 102,74$

Viszkozitás 40°C = 102,74 cSt

20-55 °C: ISO VG 100

>55°C: ISO VG 150

>70°C: ISO VG 220







HAJTÓMŰOLAJOK

– Viszkozitás kiválasztási módszerek

Módszer 2: AGMA Method (American Gear Manufacturers Association)

Ez a módszer a tartály olaj hőmérsékletével és az osztókerületi sebességével számol, hogy megkapjuk a megfelelő olaj viszkozitást. Széles körben elterjedt módszer. Figyelembe kell venni a táblázat megjegyzéseit a korrekt használathoz.

Temp °C	Kerületi sebesség m/s							
	1.0 - 2.5	2.5	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0
10	32							
15	46	32						
20	68	46	32					
25	68	46	32					
30	100	68	46	32				
35	100	100	68	46	32			
40	150	100	68	46	32	32	32	
45	220	150	100	68	46	46	32	32
50	320	220	150	100	46	46	46	32
55	460	220	150	100	68	68	68	46
60	460	320	220	150	68	68	68	46
65	680	460	320	220	150	100	100	68
70	1000	680	320	220	150	100	100	68
75	1500	680	460	320	220	150	150	100
80	2200	1000	680	460	220	220	220	150
85	3200	1500	1000	460	320	220	220	150
90	3200	2200	1000	680	460	320	320	220
95		3200	1500	1000	460	460	320	220
100		3200	2200	1000	680	460	460	320

-  → Konzultáljon a fogaskerék, csapágy és kenőanyag szállítójával, ha a viszkozitási ajánlás alacsonyabb mint 32, vagy magasabb mint 3200.
-  → Vegye figyelembe a lehetséges legalacsonyabb indítási hőmérsékletet, és a legmagasabb működési hőmérsékletet, és a terhelési viszonyokat a megfelelő viszkozitási fokozat választásakor.
-  → Válassza ki a legjellemzőbb olaj hőmérséklethez tartozó viszkozitási fokozatot.
-  → Alap ajánlás stabilizált olajhőmérséklet esetén és csapágykenési igény esetén.

Ez a táblázat azt feltételezi, hogy a kenőanyagok megtartják viszkozitási jellemzőit a várható olajcsere-intervallumon át. Határozza meg a kerületi sebességet minden fogaskerék párhoz. Válassza ki a viszkozitási fokozatot a hidegindítási körülmények figyelembevételével..

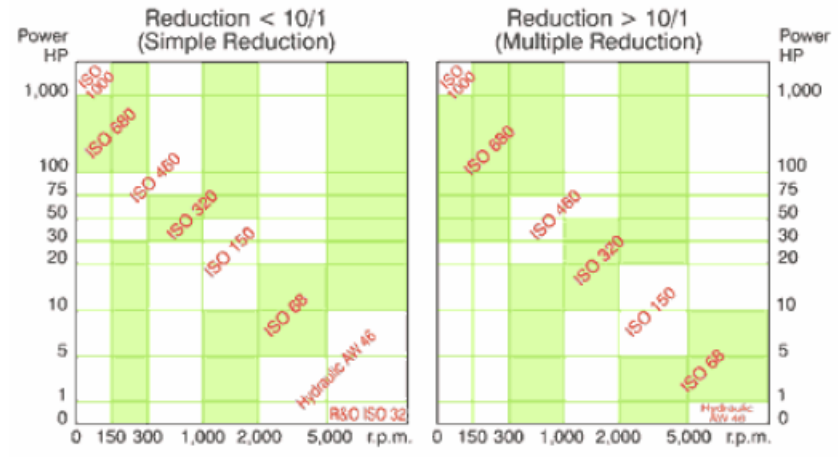
HAJTÓMŰOLAJOK

– Viszkozitás kiválasztási módszerek

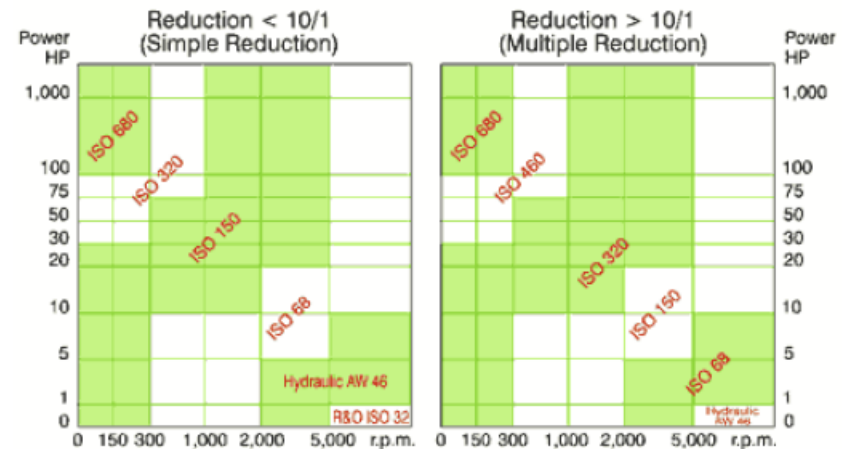
Módszer 3: Noria módszer

Ez a módszer a hajtóművel átvitt teljesítményt és a sebességváltó fordulatszámát veszi figyelembe. Különböző táblázatokat használnak a Szóró kenéshez és a cirkulációs kenéshez az áttételi viszonyok figyelembevételével.

Szóró kenés



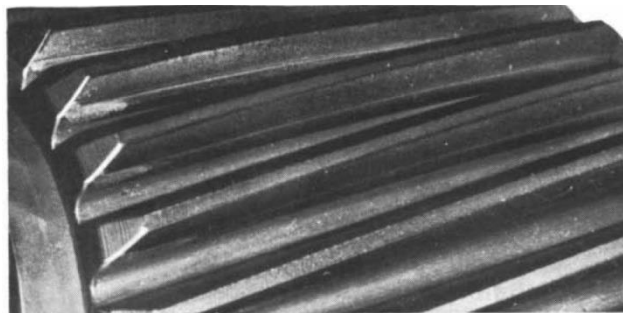
Cirkulációs kenés



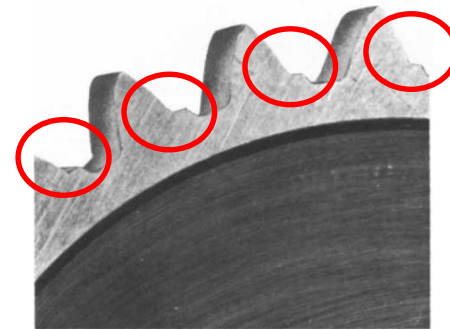
HAJTÓMŰOLAJOK – Hajtómű meghibásodások



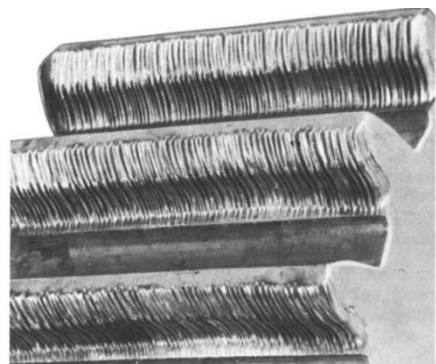
Polírozódás



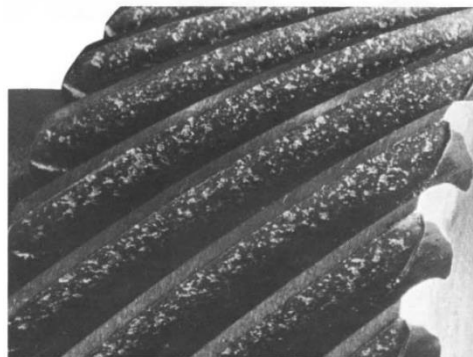
Mérsékelt kopás



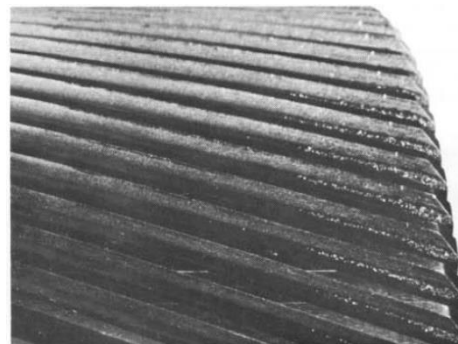
Túlzott kopás



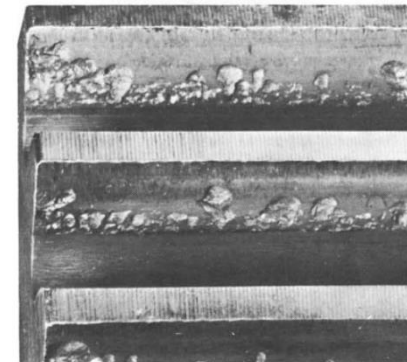
Abrazív kopás



Korozív kopás



Kezdeti pitting



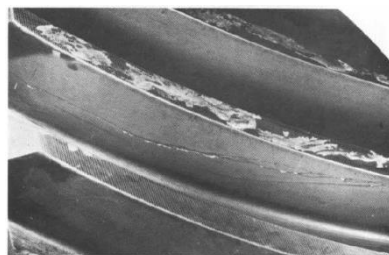
Tönkremeneteli pitting



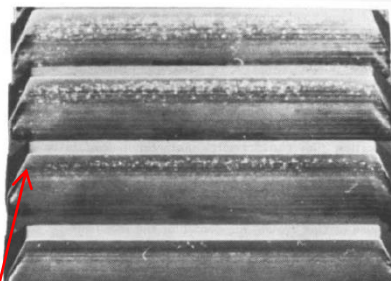
HAJTÓMŰOLAJOK – Hajtómű meghibásodások



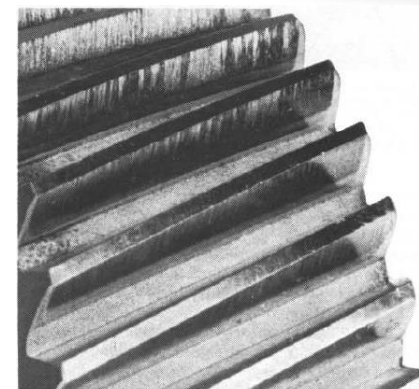
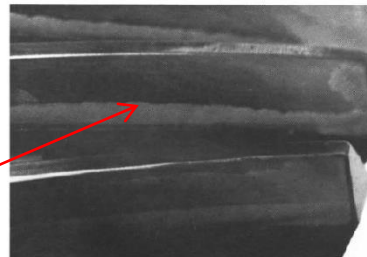
Lepattogzás



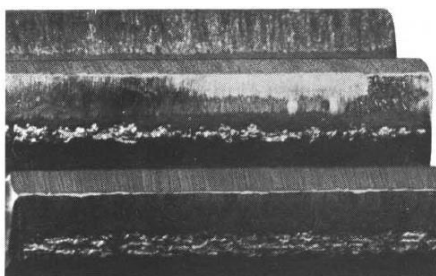
Fogpalást repedezés



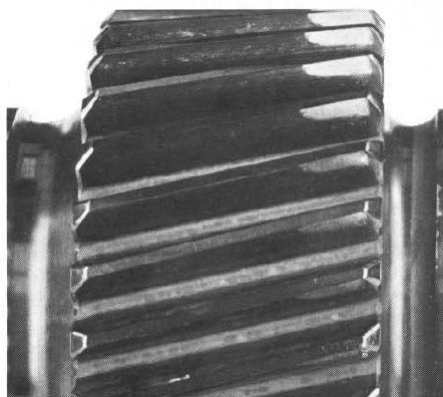
Bevonat képződés



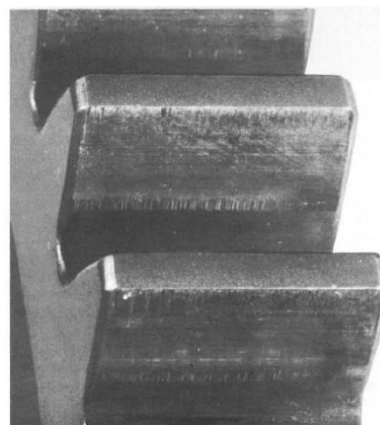
Kezdeti-közepes berágódás



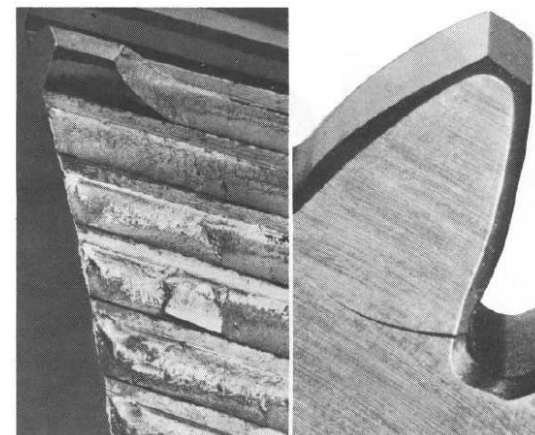
Roncsoló berágódás



Lokalizált berágódás



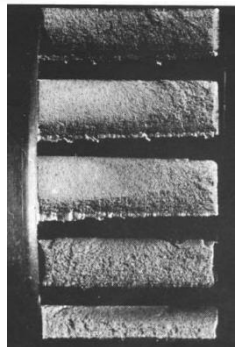
Fogtető és fogtó interferencia



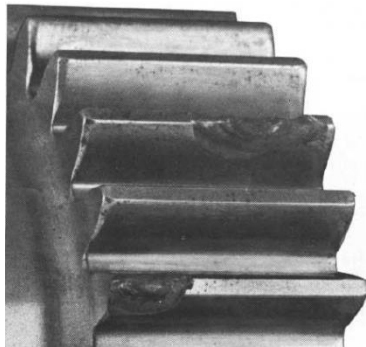
Fáradásos törés



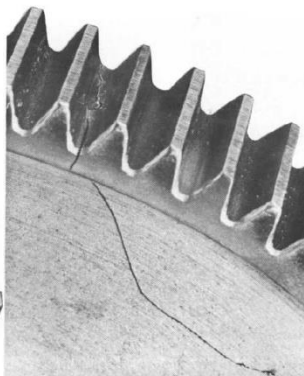
HAJTÓMŰOLAJOK – Hajtómű meghibásodások



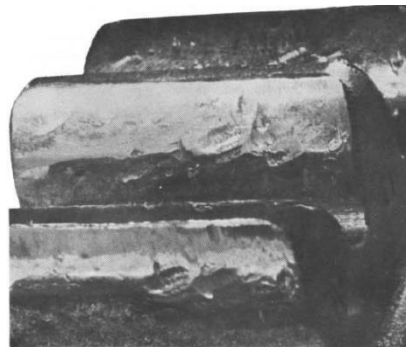
Túlterheléses
törés



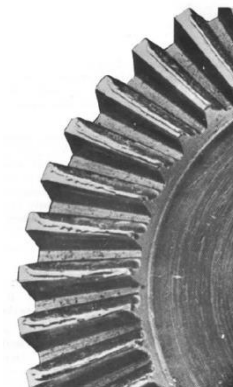
Véletlen törés



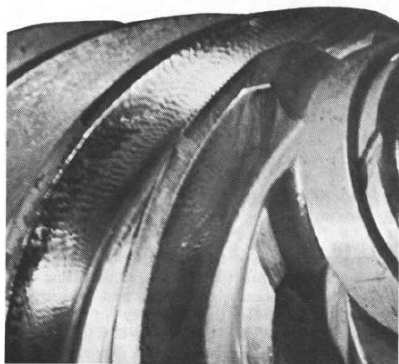
Perem és
Fogtó repedés



Hidegfolyás



Hidegfolyás



Hullámosodás



Hornylódás kezdeti
fázis



Hornylódás



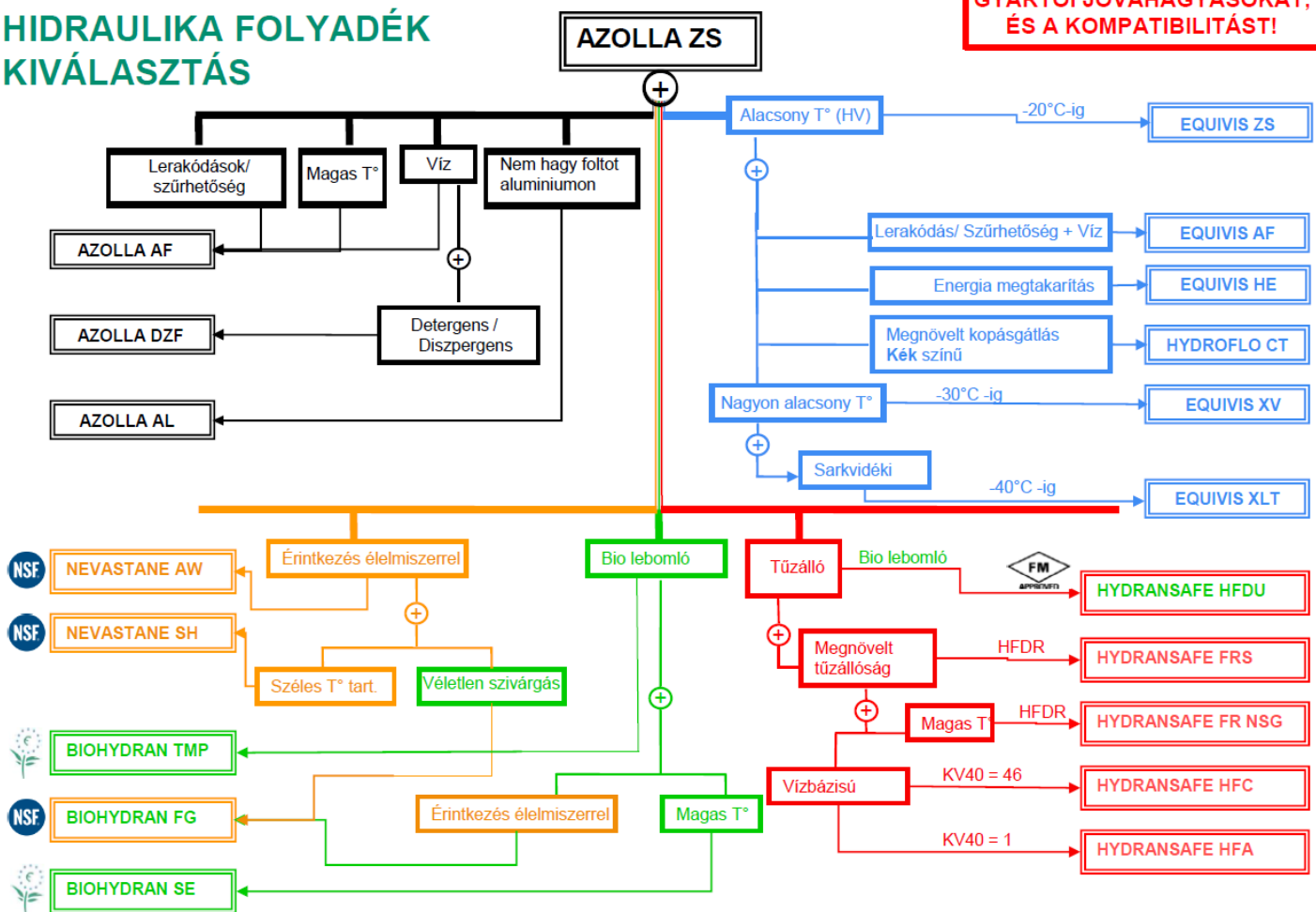
HIDRAULIKA OLAJOK – OSZTÁLYOZÁSA

HIDRAULIKA OLAJOK OSZTÁLYOZÁSA – ISO 6743 / 4

HIDRAULIKA OLAJOK OSZTÁLYOZÁSA	
HH	Normál ásványolaj
HL	Ásványolaj ontioxidációs és korrózióvédő tulajdonságokkal.
HM	HL típusú olaj kopásgátló tulajdonságokkal
HR	HL típusú olaj megnövelt viszkozitási és hőmérséklet tulajdonságokkal.
HV	HM típusú olaj megnövelt viszkozitás-hőmérséklet tulajdonságokkal.
HS	Szintetikus olaj tűzálló tulajdonságok nélkül.
HG	HM típusú olaj stick-slip tulajdonságokkal (szerszám gép olajok)
HFAE	Olaj a vízben típusú emulzió több mint 80% víztartalommal
HFAS	Kémiai vizes oldat több mint 80% víztartalommal
HFB	Víz olaj emulzióban
HFC	Polimer vizes oldata kevesebb mint 80% víztartalommal
HFDR	Vízmentes, foszforsavból készült szintetikus folyadék.
HFDS	Vízmentes, szintetikus klórozott szénhidrogén alapú folyadék
HFDT	Vízmentes, szintetikus HFDR és HFDS keverék.
HFDU	Vízmentes, szintetikus folyadék más összetevőkből.

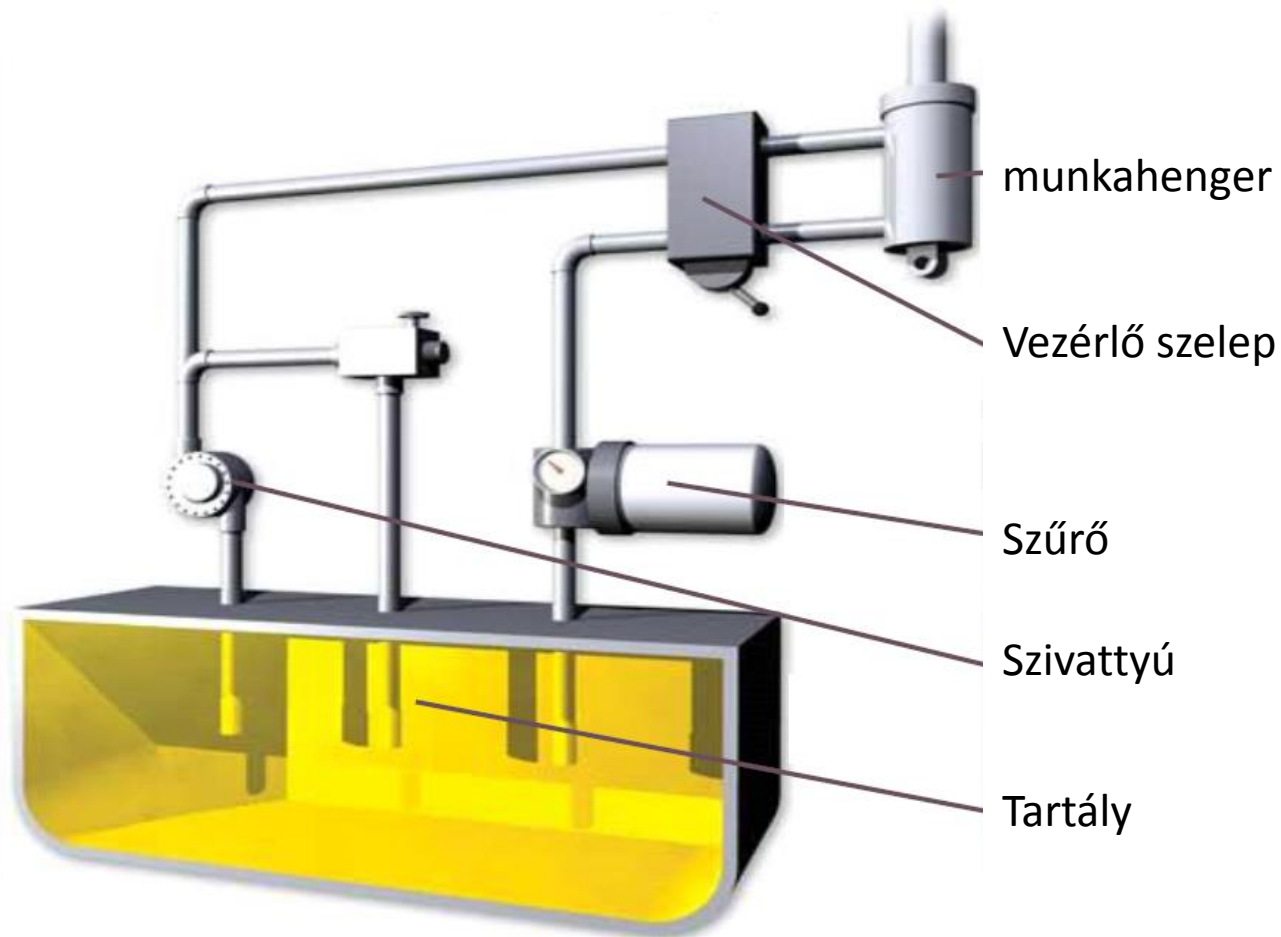
HIDRAULIKA OLAJOK – Kiválasztási szempontok

HIDRAULIKA FOLYADÉK KIVÁLASZTÁS



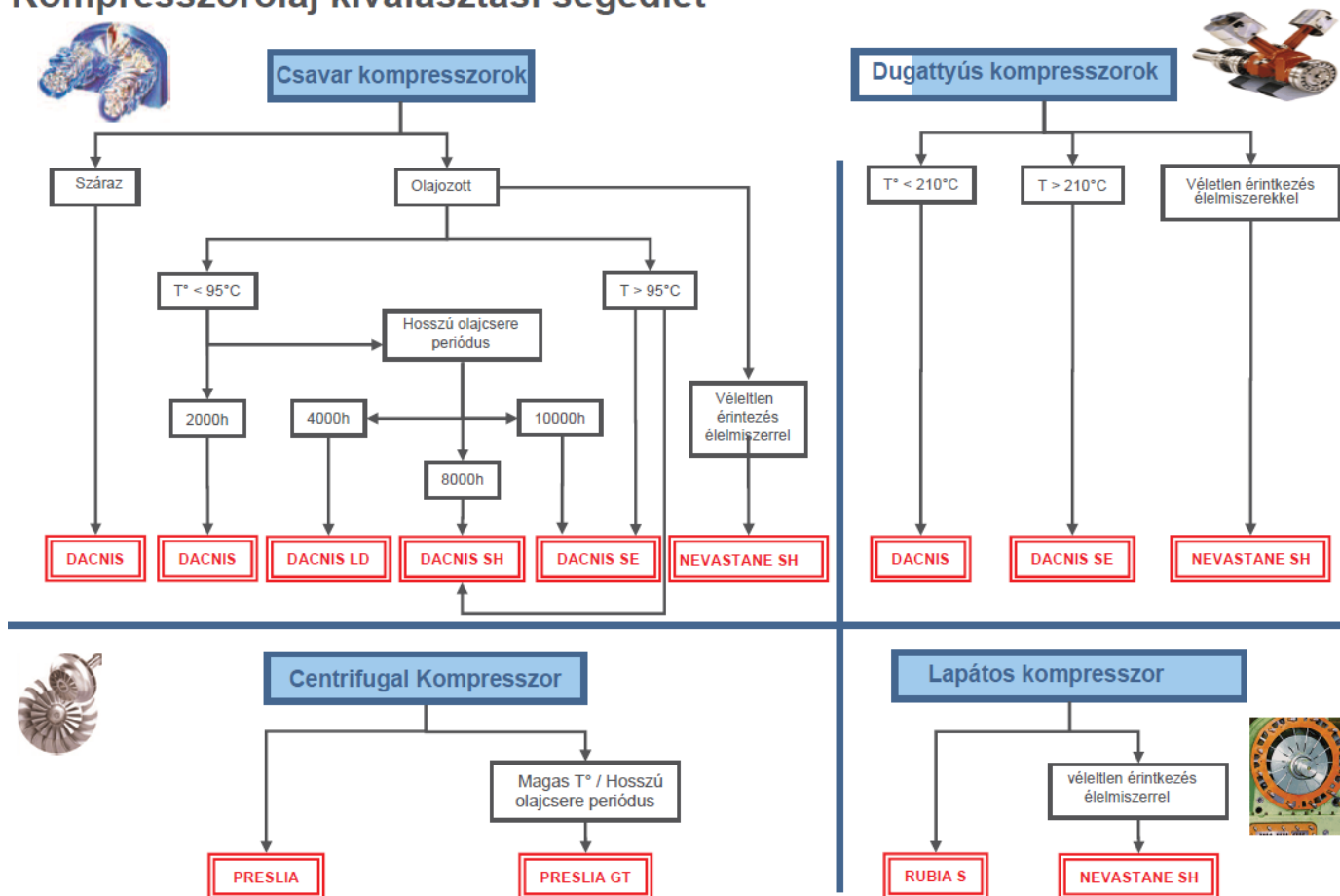
MINDIG ELLENŐRIZZE A GYÁRTÓI JÓVÁHAGYÁSOKAT, ÉS A KOMPATIBILITÁST!

HIDRAULIKA – KENÉSI RENDSZER



KOMPRESSZOR OLAJOK

Kompresszorolaj kiválasztási segédlet



MINDÍG ELLENŐRIZZÜK A GYÁRTÓI ELŐÍRÁSOKAT ÉS A KEVERHETŐSÉGET

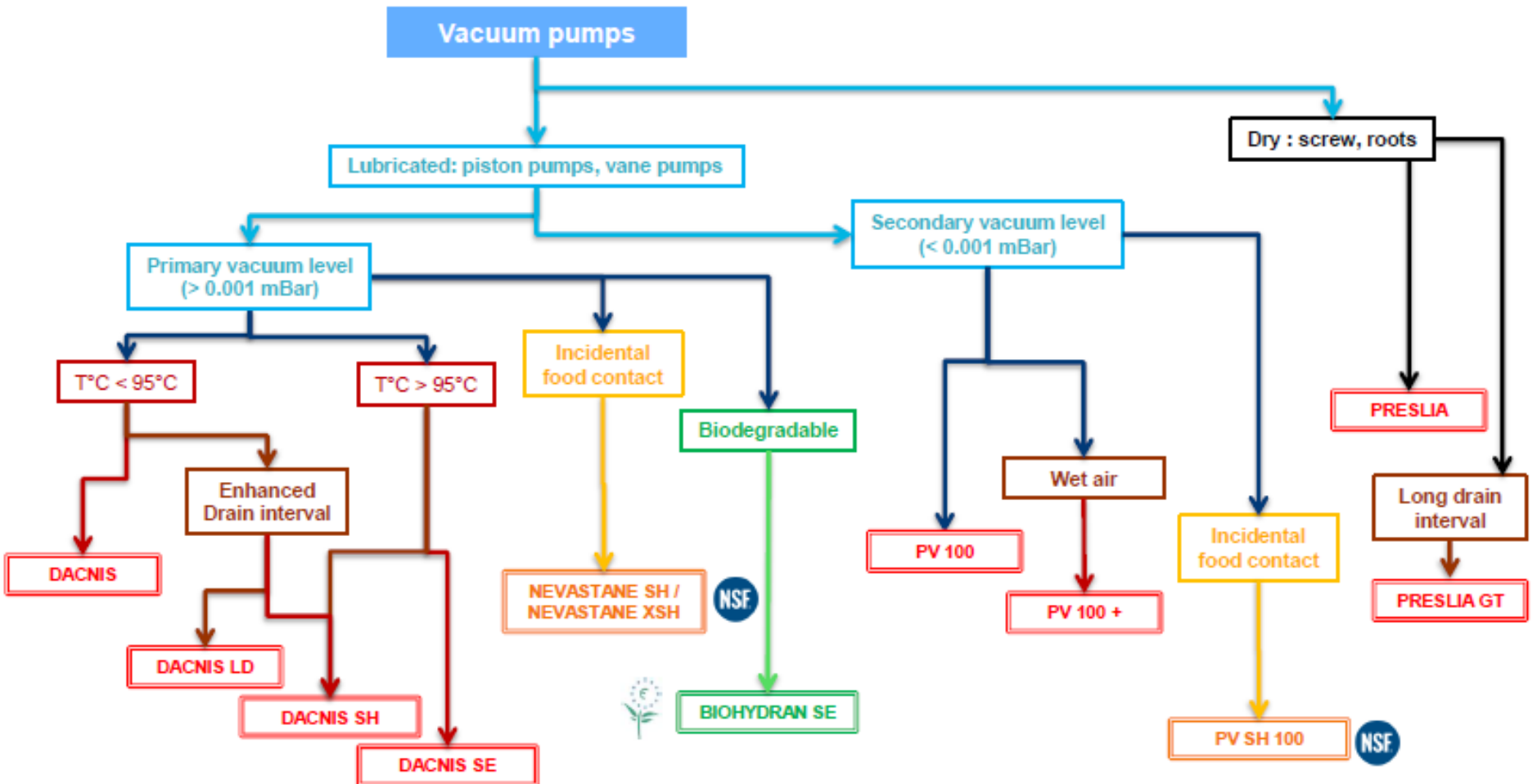


LÁNCKENÉS

Olajok lánckenesésre		
Termék	Tulajdonság	Olajtípus
DROSER MS	Széles viszkozitás tartomány ISO VG 15 to 220 – Erős tapadóképesség.	Ásványi
CARTER EP	ISO VG 68 viszkozitástól– Megfelel nagy terhelés alatt üzemelő láncok kenésére	Ásványi
KASSILA GMP	Nagy terhelésekhez - MoS2 szilárd adalékkal	Ásványi
CARTER ENS/EP 700	A könnyebb felvitel érdekében oldószert tartalmazó termék – Magas viszkozitású termék	Bitumen + oldószer
NEVASTANE SY	NSF H1 félelmszeripari kemencékhez	Polyglycol
CORTIS SHT	Magas hőmérsékleten működő kemencékhez	Észter

Kenőzsírok Láncok kenéséhez		
Termék	Tulajdonság	Szappan / Olajtípus
MULTIS EP	Többcélú kenés	Lithium kalcium / ásványi
MULTIS MS	Többcélú zsír MoS2 szilárd adalékkal	Lithium kalcium / ásványi
COPAL EP	Természetesen jó tapadóképesség fémekhez	Aluminium komplex / ásványi
COPAL Spray	Természetesen jó tapadóképesség fémekhez, oldószert tartalmaz a jobb permetezhetőség érdekében	Aluminium komplex / ásványi

VÁKUUMSZIVATTYÚK

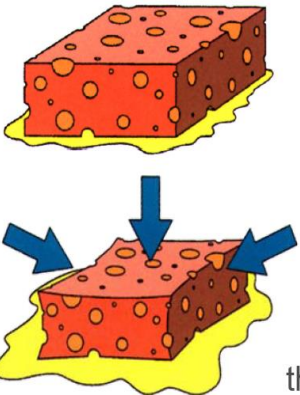


Kenőzsírok

KENŐZSÍROK



- „Konzisztens” kenőanyagok
- Gyártásuk vegyi folyamat



Kenőanyag és „kenőkészülék”
EGYBEN

+ a „sűrítő” is fontos
kenési szempontból

Kenőzsírok felhasználása

- ELŐNYÖK

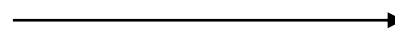
- Nem folyik el, tömít (elzár a szennyeződésektől, víztől, portól, vegyi a.-tól)
- Élettartam kenés
- A leállítás alatt is jelen van
- Zaj- és vibráció csökkentés
- Védelem a lökésszerű terhelések ellen
- Jell. nagy terhelés –
kis-közepes fordulatszám
- Egyszerű és olcsó

- *HÁTRÁNYOK*

- Nem hűt
- Nem távolítja el a kopadékot, szennyeződést, (abráziós kopás!)
- Rel. nagy súrl. veszteség
- Rel. hamarabb „használódik el”
- Nagy fordulatsz.-nál nem előnyös
- Szivattyúzhatósága gyenge/rossz

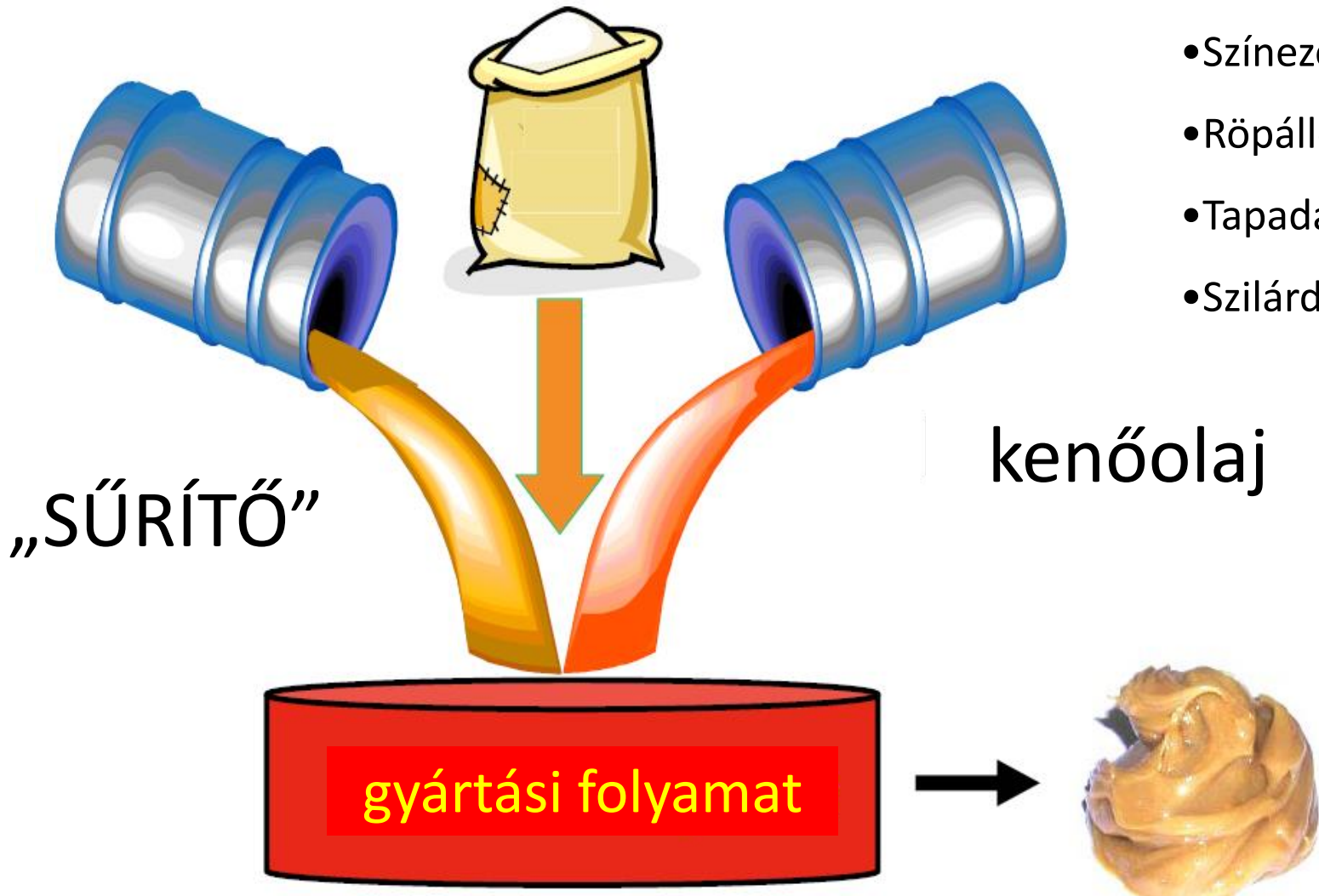
Kenőzsírok gyártása

adalékok



Spec:

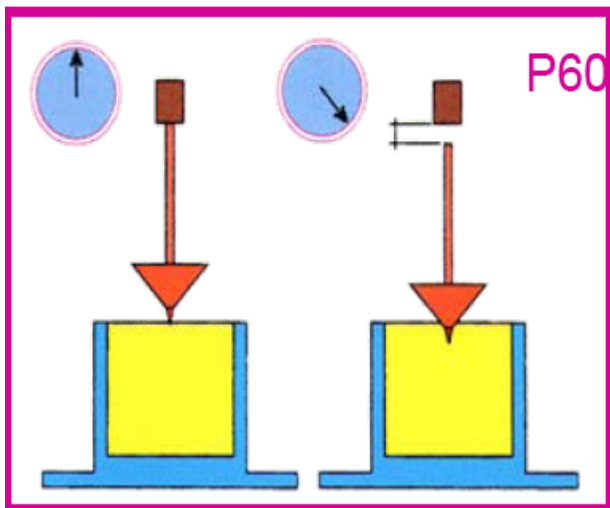
- Színezék
- Röpálló
- Tapadás
- Szilárd kenőa.



Kenőzsírok alapvető osztályozása

NLGI BESOROLÁS

(NLGI : National Lubricating Grease Institute)



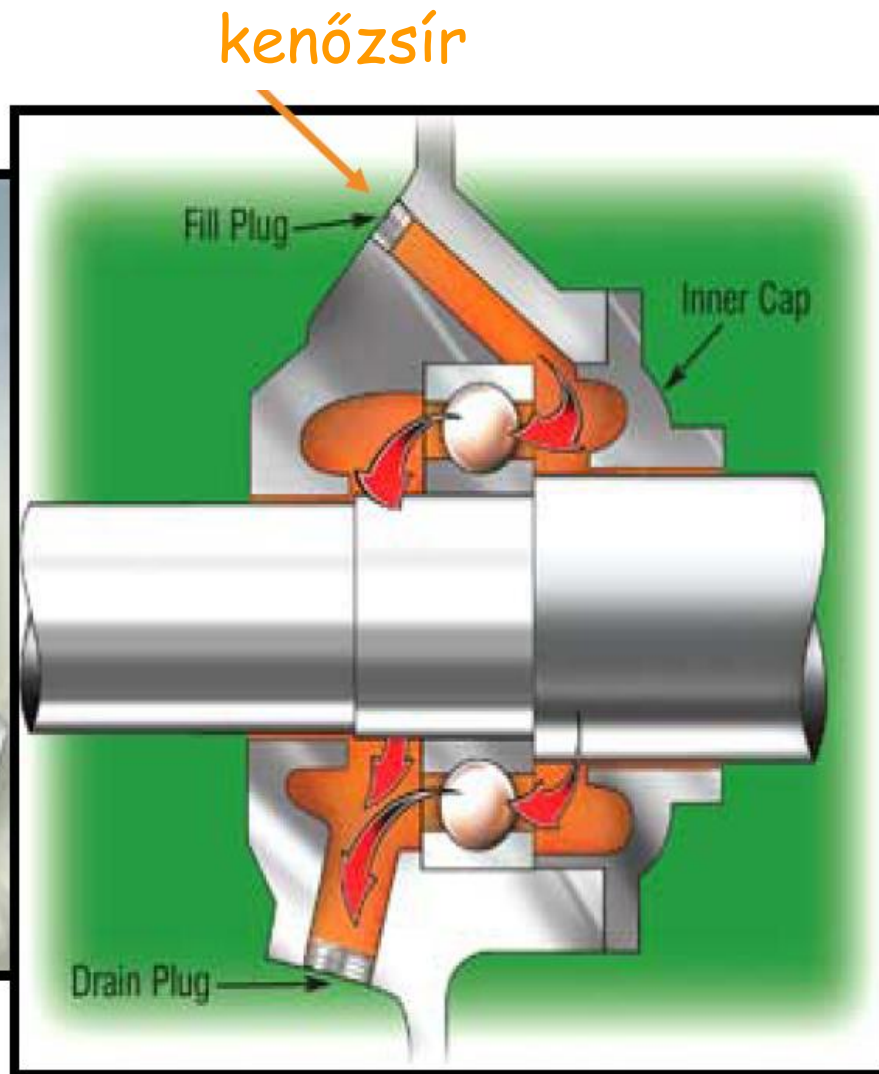
Penetráció (Kúp-),
60 törés után, 25 °C

ISO 2137	Penetráció, 60 törés után, 1/10 mm	NLGI osztály
Folyékony zsírok (központi zsírkenéshez)	400 – 430	000 00
Lágy zsírok (zárt hajtóművek)	355 – 385 310 – 340	0 1
Közepesen kemény zsírok	265 – 295 220 – 250 175 – 205	2 3 4
Kemény/szilárd zsírok	130 – 160 85 -115	5 6

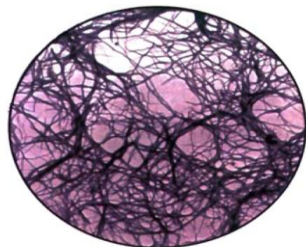
Konzisztencia alapú besorolás

Fő felhasználási terület

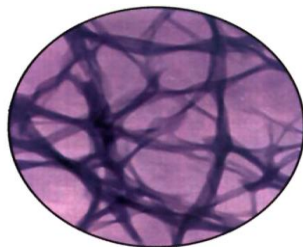
Gördülőcsapágyak



Kenőzsírok szerkezete



1μ



1μ

Típus/szappan	Nagy hőm.	Mech. Stab.	Tapadó-képesség	Víz-állóság	TOTAL termék
Lítium (hidr. sztearát)	++	++	++	+	MARSON
Kalcium (hidr. sztearát)	-	++	++	+++	MERKAN
Lítium-kalcium	++	++	++	++	MULTIS
Lítium-komplex	+++	+++	+++	++	MULTIS COMPLEX
Kalcium-komplex	++	++	+++	+++	AXA
Alumínium-komplex	+++	++	+++	+	COPAL
Kalcium-szulfonát-komplex	+++	+++	+++	+++	CERAN
Poliurea	+++	+	+	+	ALTIS
Bentonit	+++	+	-	-	CALORIS
Fluorozott	>+++	+	+	-	STATERMIC
Nátrium	-	-	+	-	FUSIS

+++	Kiváló
++	Jó
+	Átlagos
-	gyenge

Kenőzsírok összeférhetősége/keverhetősége

	Lithium	Calcium	Lithium Calcium	Lithium Complex	Calcium Complex	Calcium Complex Sulfonate	Aluminium Complex	Polyurea	Bentonit	Nátrium
Lithium										
Calcium										
Lithium Calcium										
Lithium Complex										
Calcium Complex										
Calcium Complex Sulfonate										
Aluminium Complex										
Polyurea										
Bentonit										
Nátrium										

Figyelem!

	keverhető
	feltételesen összeférhető
	nem összeférhető

ZSÍROK TULAJDONSÁGAI

❖ **Konzisztencia** : Kúp behatolási teszt

A keménységet mérjük 25°C

A kúp speciális tömeggel és alakkal rendelkezik, amelyet a kenőzsír mintába engednek 25°C-on, 5 másodpercig.

A kúp süllyedési mélysége, tized millimeterben, határozza meg a kenőzsír konzisztenciáját.



Ahogy az olajok ISO VG fokozatban osztályozottak, a zsírok a konzisztenciájuk szerint: ami az **NLGI fokozat**

ZSÍROK TULAJDONSÁGAI



❖ Osztályozás **NLGI** (ISO 2137)

NLGI fokozat	Penetráció tartomány (1/10 mm)	Tulajdonság	Use
000	445 - 475	Nagyon folyékony	A
00	400 - 430	Folyékony	A
0	355 - 385	Fél folyékony	A-B
1	310 - 340	Nagyon puha	B-C-E
2	265 - 295	Puha	B-C-D-E
3	220 - 250	Félkemény	E
4	175 - 205	Kemény	
5	130 - 160	Nagyon kemény	
6	85 – 115	Extra kemény(Bloc)	

Használatos fokozatok

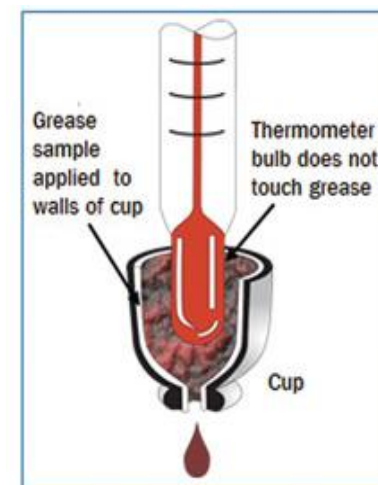
A: Zárt hajtóművek; B: Nyitott hajtások, kábelek, láncok
C: kardántengelyek, láncok; D: Többcélű; E: csapágyak

ZSÍROK TULAJDONSÁGAI

❖ Cseppenéspont ISO 2176

- ❖ Szappantípusonkénti magas hőmérsékleti tulajdonságok meghatározása.
- ❖ A kenőzsírok esetében a cseppenéspont az a hőmérséklet, ahol már nem tudja magában tartani a szappan az olajat.

Szappan típus	Cseppenéspont(°C)
Kalcium	70 - 90
Lithium	190
Lithium Complex	260
Aluminium Complex	220 - 250
Polyurea	250
Bentonite	Olvaszthatatlan



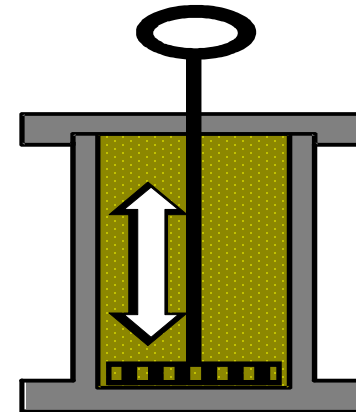
Ököl szabály: Maximális felh. hőmérséklet

$$T^{\circ}\text{C} = T_{\text{csepp. pont}} - 30^{\circ}\text{C}$$

ZSÍROK TULAJDONSÁGAI

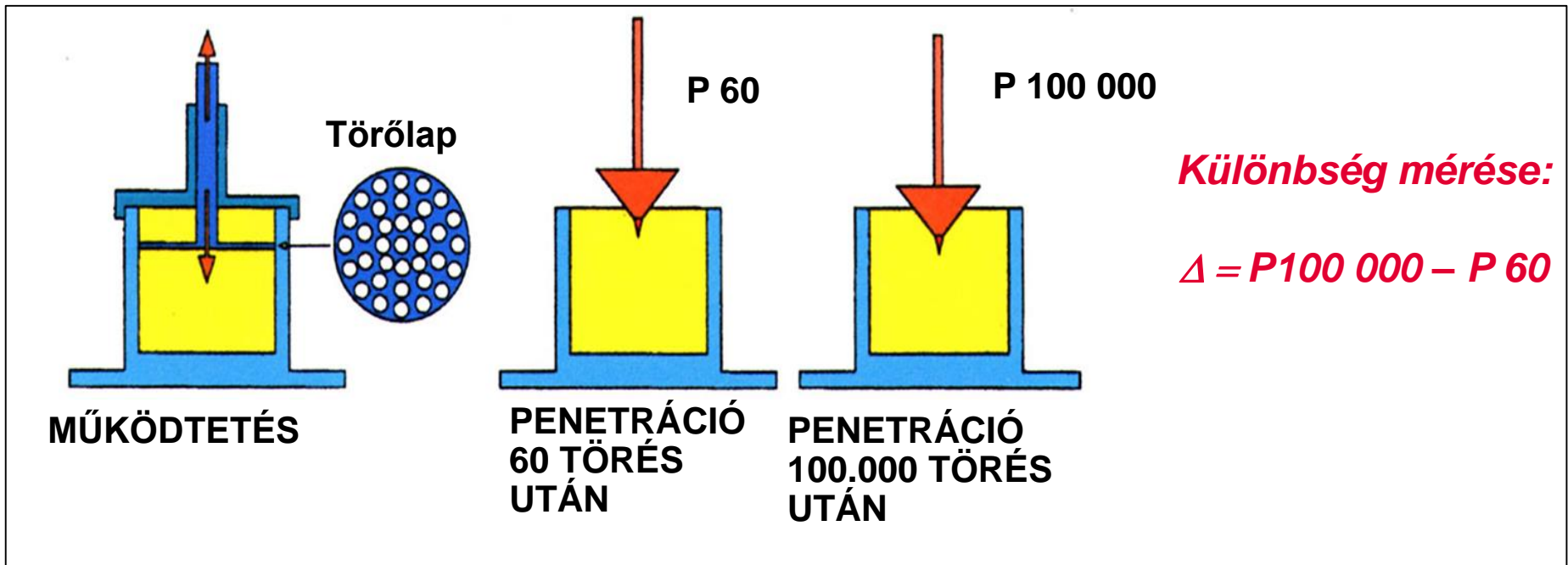
- ❖ A kenőzsír konzisztenciája változik a felhasználás során annak köszönhetően, hogy a szappan szálai elnyíródnak.
- ❖ Azt a tulajdonság változást nevezik **MECHANIKAI STABILITÁS-nak**

- ❖ 3 tesztvégezhető:
 - ✓ Zsír működési teszt : **10 000 törés**
 - ✓ Zsír működési teszt : **100 000 törés**
 - ✓ **SHELL ROLLER TEST** vízzel vagy víz nélkül (a legszigorúbb)



ZSÍROK TULAJDONSÁGAI

❖ MECHANIKAI STABILITÁS : P10 000 és P100 000 törés



A konszisztencia mérve teszt előtt és után is:

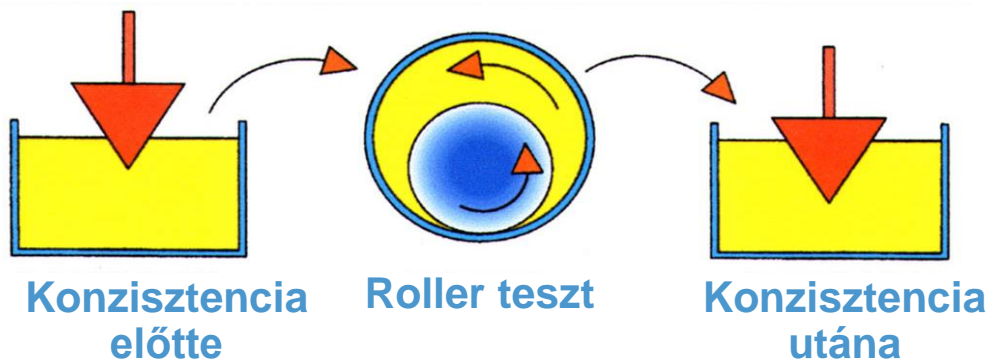
- ✓ *Amikor a különbség Δ alacsony, akkor a zsír STABIL*
- ✓ *Amikor a különbség Δ magas, akkor a zsír NEM STABIL*

ZSÍROK TULAJDONSÁGAI

❖ Mechanikai stabilitás: Roller Test (ASTM D 1831)

Folyamat

- ✓ 50 g zsírt helyeznek el egy hengerbe, amiben egy 5 Kg-os henger van.
- ✓ A hőmérséklet fixált
- ✓ Fordulat : 165 1/min 2 órán keresztül
- ✓ A konzisztencia ellenőrzött a teszt előtt és után is.

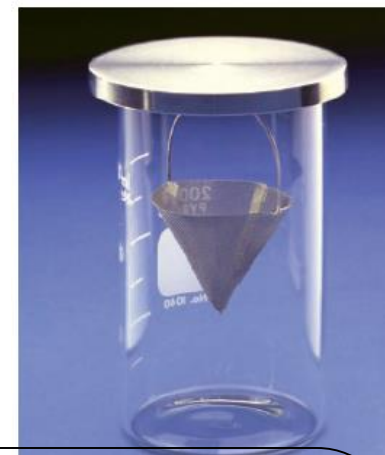


Nem végezhető el a vizsgálat NLGI grade 3 feletti zsíroknál.

ZSÍROK TULAJDONSÁGAI

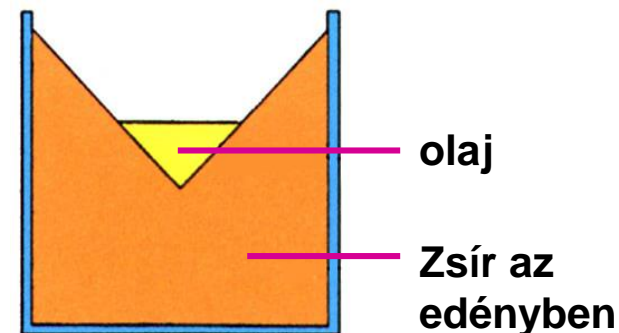
❖ OLAJELVÁLÁS (Kúpos szivárgás teszt)

A zsírok hajlama arra, hogy az olajat statikus állapotban tartsák



Teszt leírás

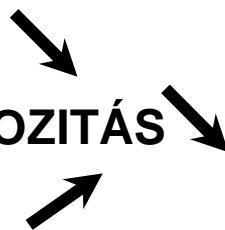
- ✓ Behelyezett zsír tömeg mérése
- ✓ 60°-os szűrőszita behelyezés
- ✓ 30 óra 100°C-on
- ✓ Az összegyűlt olaj tömegét megméri(%)



% Szappan

BÁZIS OLAJ VISZKOZITÁS

HŐMÉRSÉKLET



OLAJ ELVÁLÁS



ZSÍROK TULAJDONSÁGAI

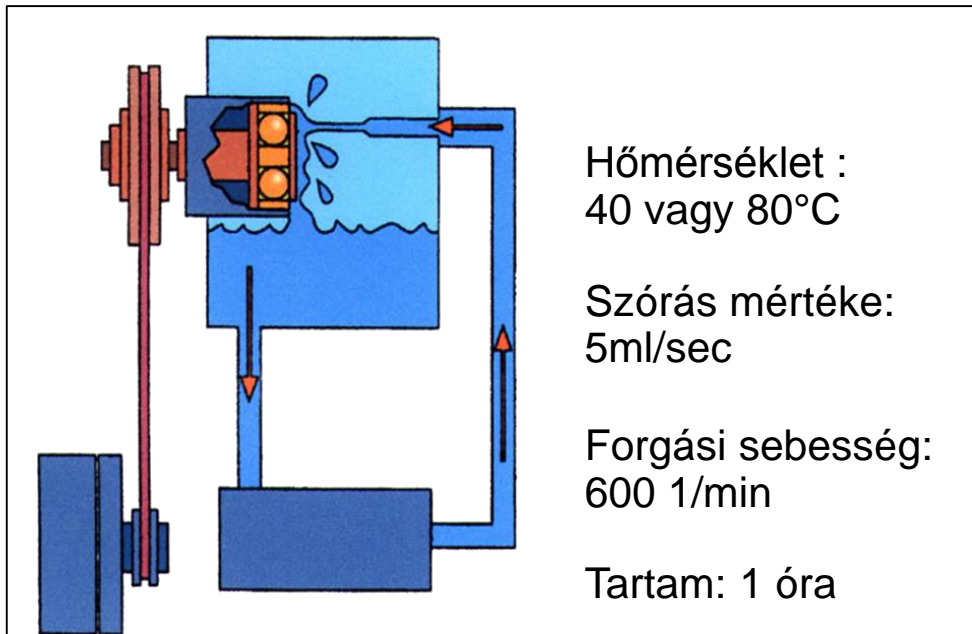
❖ Vízálló képesség



VÍZ KIMOSÁSI TESZT (ASTM D 1264)

A kenőzsír vízelváló képességének meghatározása, a csapágyból eltávozó zsír mennyiség mérésével.

Gőzzel, vagy felmelegített vízzel



Eredmény:
A csapágyból távozó
zsírmennyiség mérése

**Ez a teszt hasznos a zsír víz
jelenlétében történő
tulajdonságainak
vizsgálatára.**

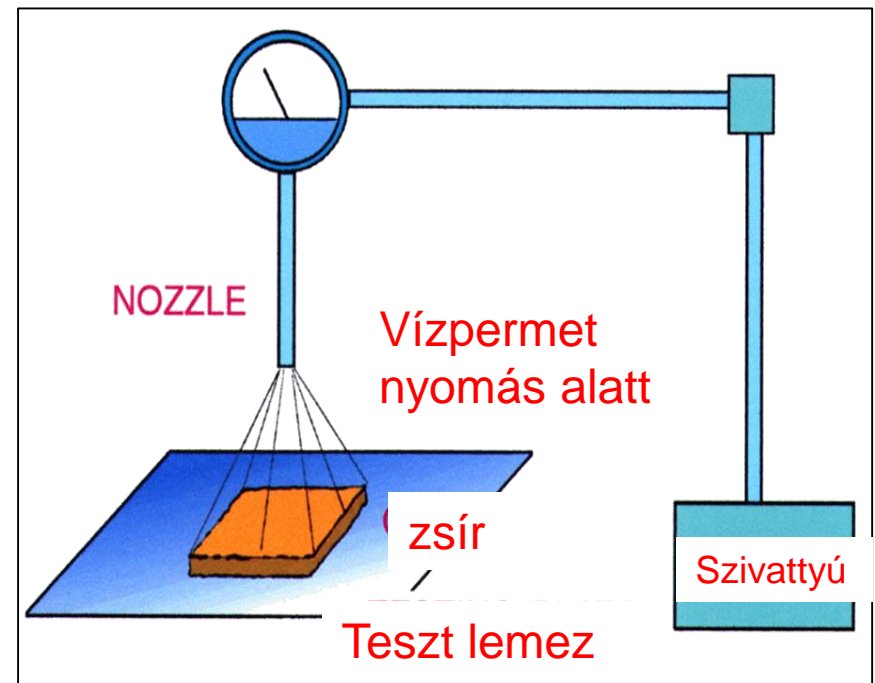
ZSÍROK TULAJDONSÁGAI

❖ TAPADÓKÉPESSÉG

Vízpermet vizsgálat (ASTM D 4049)

Értékeli a zsír tapadási tulajdonságait felmelegített vízpermet jelenlétében

- ✓ Egy vékony kenőzsír filmet (0.8mm) visznek fel fémlemezre és vízpermettel szórják 276 Kpa (2,8 bar vagy 40 Psi) nyomással 38°C-on 5 percen keresztül.
- ✓ A megmaradó zsír tömegét mérik
- ✓ Az eredmény a veszteség % ban.



ZSÍROK TULAJDONSÁGAI

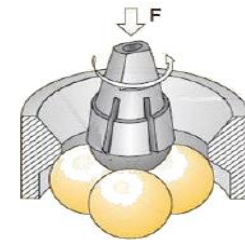
❖ Tapadóképesség

A jó tapadóképesség függ:

- ✓ Szappan típusától (Aluminium komplex zsír)
- ✓ Adalékolás: PIB
- ✓ Bázisolaj viszkozitás



ZSÍROK TULAJDONSÁGAI



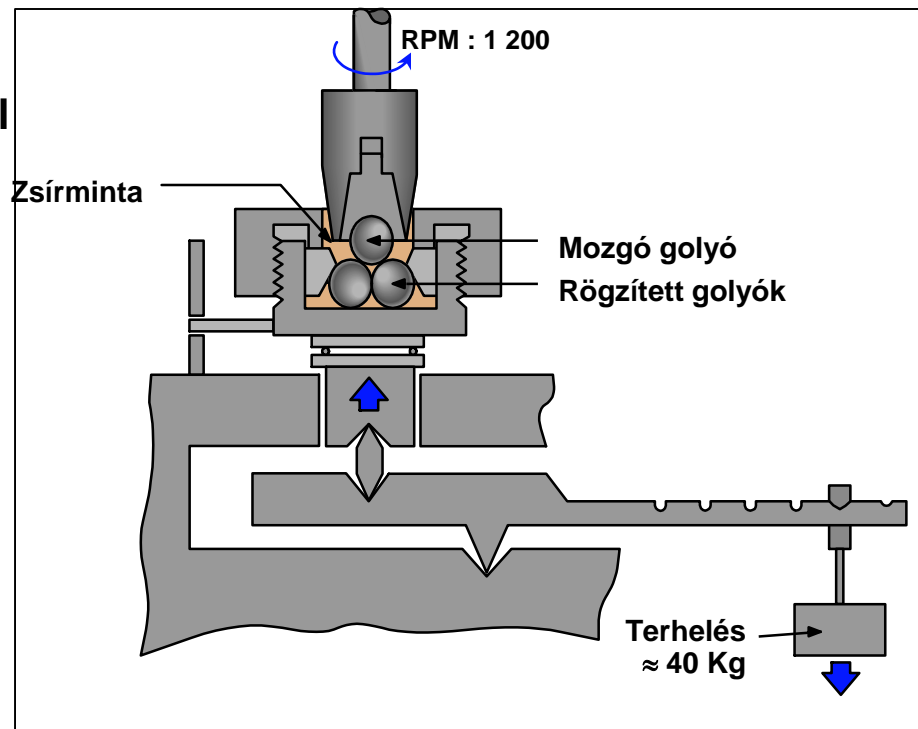
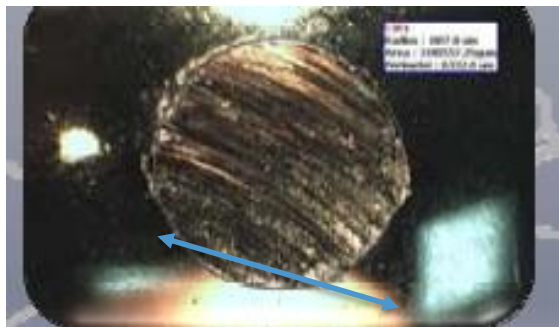
❖Kopásgátló tulajdonságok

4 golyós teszt (ASTM D2266 / DIN 51350-5)

Meghatározza a kenőzsír kopásgátló tulajdonságát acél-acél lemezen sikló alkalmazásoknál.

✓ 1 golyó forgatott szemben 3 rögzített golyóval 1200 1/min és 75°C 1 órán keresztül

✓ Eredmény: A kopási átmérő a 3 álló golyón mm-ben



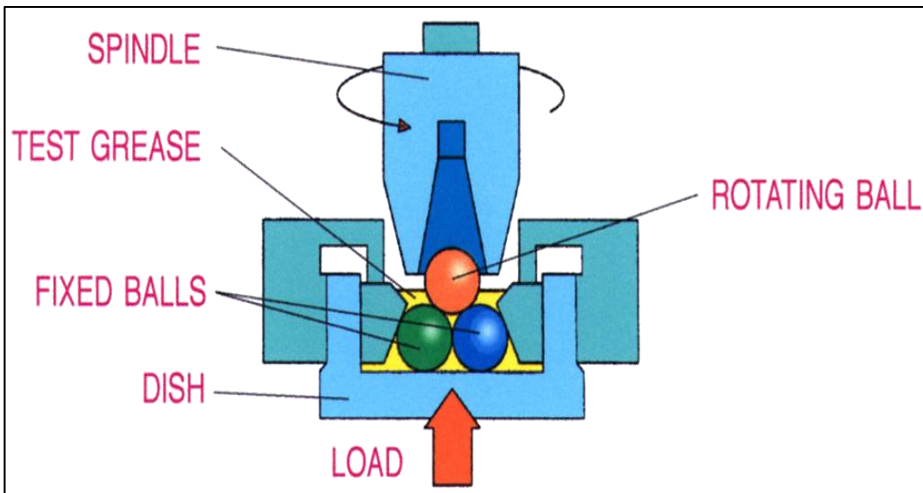
ZSÍROK TULAJDONSÁGAI



❖ EP TULAJDONSÁGOK

4 GOLYÓS teszt (ASTM D 2596/ DIN 51350-4)

- ✓ 3 álló golyó, a 4. negyedik golyó forog **1400** vagy **1770 1/min** fordulaton a szabványtól függően
- ✓ A terhelést növelik minden **60 sec.** vagy **10 sec.** amíg nem észlelhető összeheggedés
- ✓ Az eredmény az összeheggedést eredményező terhelés kg-ban vagy daN-ban.



EP tulajdonság: összeheggedési terhelés ≥ 250 daN

Nagyon jó EP ≥ 400 daN



A teszt ismételhetősége (szórás) 1 terhelési fokozat!

ZSÍROK TULAJDONSÁGAI

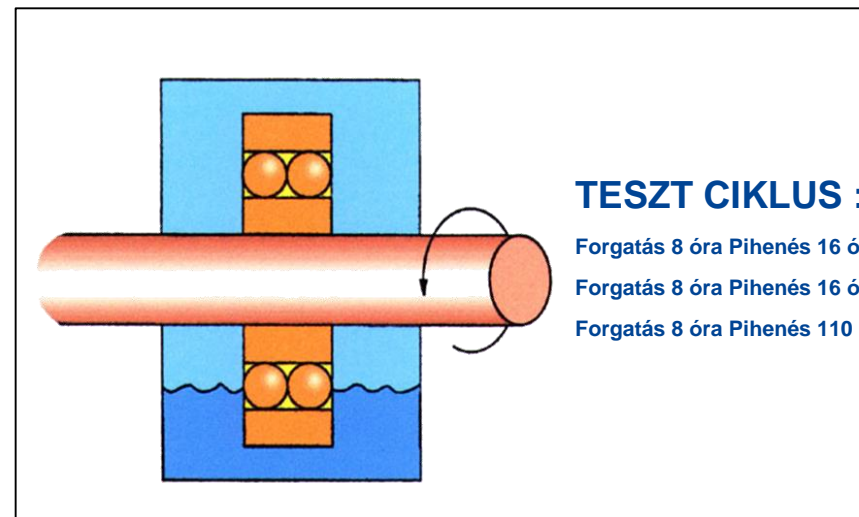


❖ Korrózióvédő tulajdonságok

EMCOR teszt ISO 6294

- ✓ Dinamikus teszt víz jelenlétében
- ✓ A csapágy egyik sorával vízben forog vagy sós vízben. (1% vagy 3% NaCl)
- ✓ A csapágy külső gyűrű felületét vizsgálják, értékelik

Fokozat	A csapágy külső gyűrű megfigyelése
0	Nincs korrózió
1	3 kis pont
2	Korrózió < a felület 1%-a
3	1 és 5% közötti korrózió
4	5 és 10 % közötti korrózió
5	> 10%



ZSÍROK TULAJDONSÁGAI

A zsírok **nem-homogén** termékek. Ezért meghatározunk néhány tulajdonságot

Szappan típusától függ:

- Konzisztencia
- Cseppenéspont (magas hőmérséklet)
- Mechanikai stabilitás
- Olaj elválás
- Vízállóság
- Tapadóképesség

Bázisolajok és adalékok-tól jön:

- Oxidáció
- Korrózió
- Tapadó képesség
- Kopásgátló és EP tulajdonságok

Mind az olaj, mind a szappan típusától függ:

- Látszólagos viszkozitás

Kenőzsír szabvány jelentése -

ISO 6743-9

Például:

MULTIS EP 2: ISO-L- X B C E B 2

Jelölés : 1 2 3 4

NLGI fokozat

ISO	L	X	1. jelölés	2. jelölés	3. jelölés	4. jelölés	NLGI fokozat
ISO	Kenőanyag-osztály	Zsírok	Legkisebb üzemi hőmérséklet	Legnagyobb üzemi hőmérséklet	Viselkedés vizes közegben	Extrém nyomásálló tulajdonságok	Konzisztencia

Család	Hőmérséklet		Hőmérséklet		Viselkedés vizes közegben			Extrém nyomás-állóság 4. Jelölés	NLGI fokozat	Penetráció 60 igénybevétel után
	1. Jelölés	Mini T°C	2. Jelölés	Maxi T°C	3. Jelölés	Rozsdaáll. Közeg				
X	A	0	A	60	A	L	L		000	445 - 475
	B	-20	B	90	B	M	L	A	00	400 - 430
	C	-30	C	120	C	H	L	NON EP	0	355 - 385
	D	-40	D	140	D	L	M	GREASE	1	310 - 340
	E	>-40	E	160	E	M	M		2	265 - 295
			F	180	F	H	M	B	3	220 - 250
			G	>180	G	L	H	EP	4	175 - 205
					H	M	H	GREASE	5	130 - 160
					I	H	H		6	85 - 115

Rozsdaállóság :

L: Nulla védelem
M: Védelem desztillált vízzel
H: Védelem sós vízzel

Közeg:

L: Száraz közeg
M: Párás közeg
H: Vízpermetes

Kenőzsír szabvány jelentése -

DIN 51502

Például:

MULTIS EP 2: **K** **P** **2** **K** **-25**
 Táblázat 1 2 3 4
 NLGI fokozat

1. Táblázat

Zsír típusa – Alkalmazási területe	Karakter
Csapágyzsírok, DIN 51825 szerint	K
Zsírok zárt hajtóművekhez DIN 51 826 szerint	G
Zsírok nyitott hajtóművekhez	OG
Zsírok sűrűlő csapágyakhoz / tömítésekhez	M

2. Táblázat

Információ az adalékokról	Karakter
Szilárd kenőanyag (pl. MoS ₂ , Grafit) adalék	F
Észter	E
Fluor szénhidrogének	FK
Poliglikol	PG
Szilikon olaj	SI
Extrém nyomásálló (EP) adalék	P

3. Táblázat

Karakter DIN 51 502	Legnagyobb üzemi hőmérséklet °C	Viselkedés vizet közegben, DIN 51807 1. Részének besorolása szerint
C		0 - 40 vagy 1 - 40
D	+ 60	2 - 40 vagy 3 - 40
E		0 - 40 vagy 1 - 40
F	+ 80	2 - 40 vagy 3 - 40
G		0 - 90 vagy 1 - 90
H	+ 100	2 - 90 vagy 3 - 90
K		0 - 90 vagy 1 - 90
M	+ 120	2 - 90 vagy 3 - 90
N	+ 140	nincs adat
P	+ 160	nincs adat
R	+ 180	nincs adat
S	+ 200	nincs adat
T	+ 220	nincs adat
U	Több, mint 220	nincs adat

4. Táblázat

Legkisebb üzemi hőmérséklet DIN 51 805 1400 mbar-on
- 10°C
- 20°C
- 30°C
- 40°C

KENŐANYAGOK – Kiválasztási szempontok

- Gépkönyvi előírások alapján
- Szabványelőírások alapján
- Jelenleg használatos kenőanyag alapján (megfelelőség, keverhetőség)
- Üzemelési körülmények alapján
- (rendszer, hőmérséklet viszonyok, olajcsere periódus, üzemelési körülmények-szennyezők)

A megfelelő kenőanyag kiválasztása és használata biztosítja a berendezés optimális működését, és élettartamát.

A használat során ügyelni kell a megfelelő üzemeltetésre:

- Szennyeződésmentes működés biztosítása (tisztá környezet a betöltő, légző nyílásoknál)
- Megfelelő olajsintek biztosítása
- Megfelelő szűrők használata, és ellenőrzése
- Diagnosztika (rezgésdiagnosztika, hő kamera, olaj vizsgálat)
- Olajcsere periódusok betartása
- Kenési pontok azonosítása
- Megfelelő tárolási feltételek biztosítása, és megfelelő utántöltő eszközök alkalmazása



ANAC – OLAJVIZSGÁLATOK

ELEMZÉSI TERÜLETEK

CLASSIC (S címke)	<ul style="list-style-type: none">• Hidraulikus rendszerek (kivéve a HFC –típusú nem-gyúlékony hidraulika folyadékok).• Csapágy olajzás.• Kompresszorolajok (kivéve a hűtőgép kompresszort).• Hajtóműolaj.• Ipari olajok általános elemzése.
KF (KF címke)	<ul style="list-style-type: none">• Ugyanaz, mint az ANAC Classic vizsgálatban.
TURBINE (T címke)	<ul style="list-style-type: none">• Turbina olaj.
FRIGO (F címke)	<ul style="list-style-type: none">• Hűtőgép kompresszor olaj.
CALO (C címke)	<ul style="list-style-type: none">• Hőközlő olaj. (1000 ml mintavevő)
TREMPE (D címke)	<ul style="list-style-type: none">• Edzőolaj. (2 x 1000 ml mintavevő)
VI (V címke)	<ul style="list-style-type: none">• Opció vizsgálat: Viskozitás 100 °C-on, és viszkozitási index (VI).
OPTIC (R címke)	<ul style="list-style-type: none">• Opció vizsgálat: Mikroszkópos elemzés: szilárd részecskék természete és relatív méretei. A méréskor alkalmazott szűrőről készült fotó elemzése.
AIR (M címke)	<ul style="list-style-type: none">• Opció vizsgálat: Habzás-, és légelválás. (1000 ml mintavevő)
PARTIC LNF (P címke)	<ul style="list-style-type: none">• Opció vizsgálat: Részecske számlálás LNF (250 ml mintavevő)
MPC (E címke)	<ul style="list-style-type: none">• Opció vizsgálat: A lakkosodásért felelős oldhatatlan részecskék vizsgálata



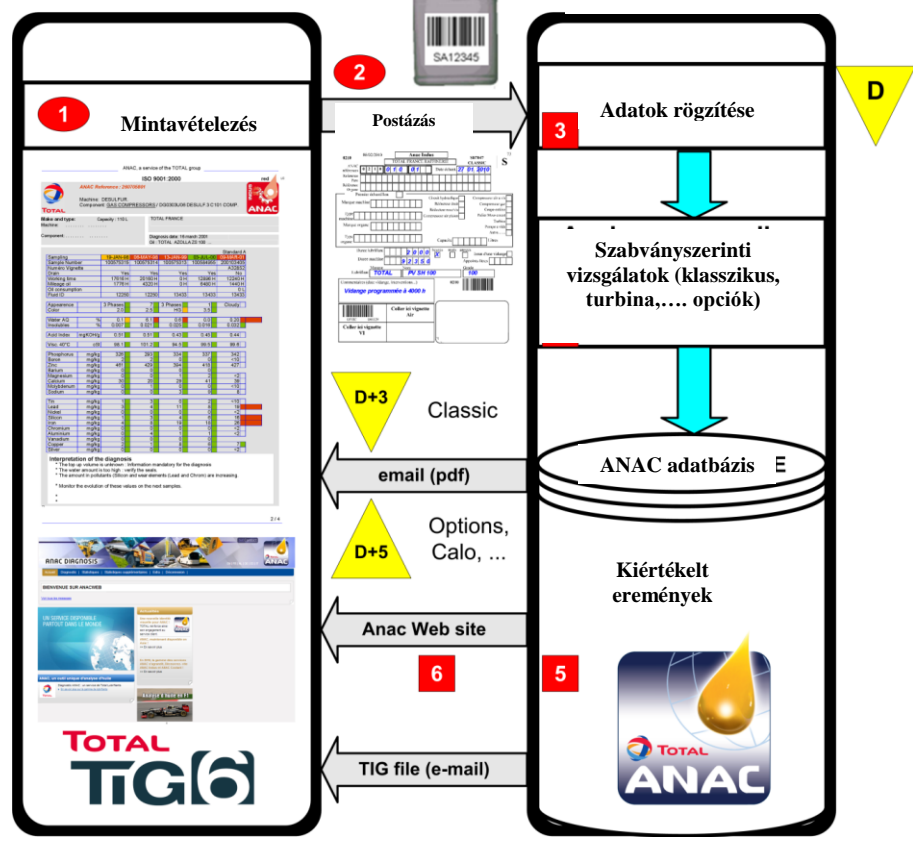
ANAC – OLAJVIZSGÁLATOK

ANAC Ertvelde - Total Belgium NV
 Bombardementstraat 15
 B-9940 Ertvelde/Rieme Noord
 BELGIUM



ANAC INDUS
 FELHASZNÁLÓ

LABOR



ANAC – OLAJVIZSGÁLATOK

Gép/géprész
(berendezés adatbázis)

Minta adatok

Általános jellemzők

Adalékok:

Kopadékok

Szennyezők

ANAC, a service of the TOTAL group

Reference number : 53003702

Machine : TURBINE / COD LUB / BACHE A HUILE COTE OUEST

TOTAL

Make and type: Capacity : 8000 L xxxxxx
Machine: GHH GHH

Diagnosis date: 18 march 2015
Oil : Total Prestia 46

	CLASSIC	Turbine	Turbine	CLASSIC	CLASSIC
Sampling date	26-MAR-13	25-SEP-13	06-JAN-14	20-JUN-14	25-FEB-15
Sample Number	201304149	201311976	201401274	201408514	201501363
Sticker number	SC9838	T02772	T02774	SK1077	SL1648
Drain	No	No	No	No	No
Working time					
Mileage oil	4 M	10 M	1 Y	19 M	1 Y
Oil ID	15822	15822	15822	15822	15822
Appearance	Clear	Clear	Clear	Clear	Clear
Water AQ	% <0.05			<0.05	
Water KF	ppm	52	11		
Water KFO	ppm				<700
Insolubles	% <0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.018
Acid index	mgKOH/g	0.112	0.119	0.127	0.122
Visc. @40°C	cSt	46.30	45.60	46.27	46.20
D.B.P.C. rel.	%		52	<25	
Phosphorus	mg/kg	9	7	11	9
Boron	mg/kg	<10	<10	<10	<10
Zinc	mg/kg	<2	<2	<2	<2
Calcium	mg/kg	<2	<2	<2	<2
Molybdenum	mg/kg	<10	<10	<10	<10
Tin	mg/kg	<10	<10	<10	<10
Lead	mg/kg	<5	<5	<5	<5
Nickel	mg/kg	<2	<2	<2	<2
Iron	mg/kg	<2	<2	<2	<2
Chromium	mg/kg	<2	<2	<2	<2
Aluminium	mg/kg	<2	<2	<2	<2
Copper	mg/kg	<2	<2	<2	<2
Silver	mg/kg	<2	<2	<2	<2
Silicon	mg/kg	<2	<2	<2	<2
Magnesium	mg/kg	<2	<2	<2	<2
Sodium	mg/kg	<5	<5	<5	<5
Barium	mg/kg				<5
Lithium	mg/kg				<5
Potassium	mg/kg				<10

Interpretation of the diagnosis
• Good running parameters

Remarks
• Sample diagnosed according to the new Anac Indus reference table. The diagnostic rules (colours and comments) may have been improved from the previous samples.

A teljes eredmény
értékelése

Vevő adatok +
vizsgált kenőanyag

Kielégítő eredmény

Kis eltérés

Rendellenesség

Gyors beavatkozás
szükséges

Összefoglaló megjegyzés

ANAC – OLAJMINTAVÉTEL

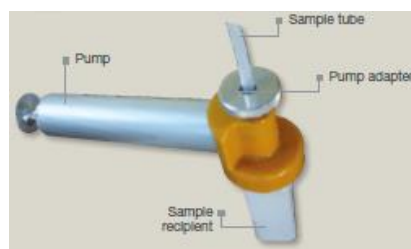
FŐ SZABÁLYOK:

- Működő gépből
- Mindig ugyanonnan
- Reprezentatív minta legyen
- Tiszta mintavételi eszközöket használjon, ne szennyeződjön a minta a mintavételi folyamatban
- Megfelelően, pontos adatokkal kitölteni a mintához tartozó adatlapot

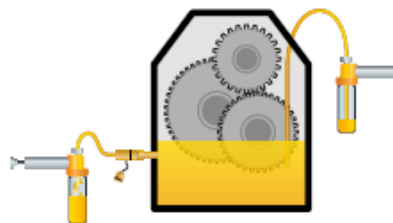
Leeresztő csomagnál:



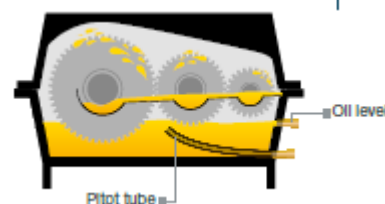
Mintavevő vákuum pumpa:



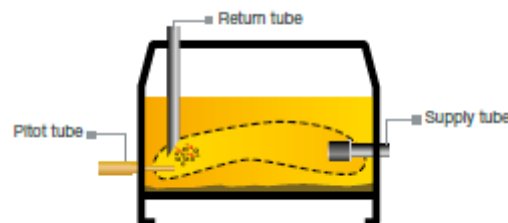
Kompresszor, hajtómű esetén:



Szóró kenés



Cirkulációs kenés



Dinamikus mintavétel nyomóágból



OLAJCSERE FOLYAMAT (Hajtómű)

1. Tisztázni az olajok összeférhetőségét (régi olaj – új olaj)
2. 1 hónappal a tervezett olajcsere előtt kiküldeni a gépben levő olaj mintát laborvizsgálatra.
3. 1-3 nappal a tervezett olajcsere előtt rendszertisztítót hozzáadni az üzemelő gép olajához, amennyiben az eredmények alapján szükséges.. (CLEANER F, CLEANER V, AZOLLA NET HC, SERIOLA DTHA – olajtípustól és viszkozitástól függően)
 - Kivéve PAG olajok, ezekhez nem lehet rendszertisztítót adni.
 - Terhelés alatt üzemelő berendezés viszkozitását nem szabad 10%-nál nagyobb mértékben csökkenteni!
4. Rendszertisztító üzemelés.
5. Olajleeresztés a gép leállítását, áramtalanítást követően azonnal, meleg állapotban. Így a legtöbb feloldott szennyeződés távozik. Ha van rá lehetőség, leszívással is érdemes beavatkozni.
6. Amikor a hajtómű üres, szálmentes ronggyal áttörölni. (szintjelző, olajteknő, kémlelő...stb).
7. Öblítés: Vagy az új olajat használni, illetve ha van lehetőség terheletlenül üzemelni, akkor a használttól alacsonyabb viszkozitású olajjal öblíteni. Így könnyebben eltávolíthatóak a lerakódások, és a rendszertisztító maradékai. (kb. 4 óra öblítés)
8. Öblítő olaj leeresztése külön tartályba. (esetleg később újra felhasználható öblítésre, ha megfelelő tisztaságú).
9. Szükséges javítások, cserék, ellenőrzések elvégzése
10. Új olajjal feltöltés hajtómű esetén 25 mikronos szűrőt használva betöltéskor.
11. Fokozott figyelés 1 héten keresztül: tömítések, festés, szűrők.
12. Olaj mintavétel 1 nappal az olajcserét követően.
13. Olajvizsgálat 1 héttel az új olaj használatát követően. (Ha az olaj eredmény nem megfelelő, az öblítést megismételni)
14. Olajvizsgálat 90 nappal az olajcserét követően
15. Olajvizsgálat 180 nappal az olajcserét követően – Ha minden rendben, olajvizsgálat évente, vagy rendellenesség esetén.



KEVERHETŐSÉG

1. Azonos teljesítményű, bázisolajú, és adalékrendszerű olajok egymással általában keverhetők, de a keverés nem célszerű.
2. Új olajok keverhetősége: szűrhetőség, stabilitás-szétválás, habzási tulajdonságok vizsgálata.
3. Használt olaj – új olaj keverhetőség vizsgálata: szűrhetőség, stabilitás-szétválás, habzási tulajdonságok vizsgálata.
4. Viskozitás – Teljesítményszint – Viskozitási index – Adalékok – Bázisolajok megváltozásának hatása a rendszerre.
5. Az új olaj oldóképessége jobb, a használt olaj a felhasználás során veszít az oldó – tisztító képességéből, amelyek lerakódás formájában más szennyezőkkel vannak jelen a rendszerben.
6. Fontos ismerni a rendszer tisztaságát ! Az új olaj, vagy más típusú új olaj az előző olaj lerakódásait feloldja! – Szűrők és folyadék állapot fokozottabb ellenőrzése szükséges a beavatkozást követő 1 hét időtartamban!
7. **PAG (Poli-alkilén Glikol) olajok keverhetőségét területi képviselő segítségével ellenőrizni! – Sok esetben PAG-PAG olajok egymással sem keverhetők! A PAG olajok nem keverhetők ásványi, és szintetikus PAO olajokkal!**
8. **PAG olajok esetén ellenőrizni kell a festékekkel és tömítésekkel való összeférhetőséget! (CARTER SY, CARTER SG, NEVASTANE SY)**

90% A - 10% B
50% A - 50% B
10% A - 90% B

Különböző adalékok:

- Semlegesíthetik egymást
- Más hatásmechanizmusúak
- Reakcióba léphetnek =>kiválások, lerakódás
- A nem megfelelő teljesítmény különböző tulajdonságok csökkenéséhez vezethetnek

Különböző bázisolajok:

- Eltérő oldóképesség
- Eltérő lobbanáspont, dermedéspont, VI
- Szeparáció lehetősége
- Szűrhetőségi, habzási, légelváló, oxidáció álló tulajdonságok, savszám, kéntartalom, stb

Káros jelenségek:

- Habzás
- Szétválás
- Lerakódások
- Szűrhetőség
- Túlmelegedés
- Oxidáció
- Teljesítménycsökkenés
- Dugulás, vezérlési problémák
- Káros kopás

KENŐANYAGOK RAKTÁROZÁSA

Kenőanyagok helyes tárolása, a követendő gyakorlat:

A kenés alatt álló ipari berendezések mechanikai meghibásodásainak 50%-a összefüggésbe hozható a kenőanyag – olaj vagy zsír – szennyeződéseivel.

Szemponatok:

- Megfelelő kiszerezés
- Racionalizálás
- Zárható
- Védett (csapadék, szél, fagy, sugárzás)
- Megfelelő teherbírás
- Tartályban, raklapon, polcokon tárolás
- Megfelelő címkézés és azonosítás
- Megfelelő anyagmozgatás
- Szennyeződések elkerülése (pumpák, utántöltő edényzet, betöltő nyílások)
- Az utántöltésre használt edényzet kenőanyag típusonként legyen, felcímkézve!
- Felbontott kiszerezéseknél olajkivételt követően zárókupak visszacsavarása.
- Leeresztővel ellátott hordók légzőnyílására szűrő felszerelése.
- Megfelelő kármentesítő edényzet, vagy védekezés használata.



KENŐANYAGOK RAKTÁROZÁSA

c –tárolás polcon

A magasabb – többszintes – tárolásra használt polcokat úgy kell megtervezni és kivitelezni, hogy meggátolják a leesést.

- Az olajos hordókat lehetőség szerint fektetve kell tárolni, nyílásaikat vízszintesen egy vonalba rendezve.
- A kenőzsíros hordókat állítva kell tárolni, bontható fedelükkel fölfelé, így az elfolyás megelőzhető.



Gurítható utántöltő egységek, termék feliratozással és színazonosítással.



KENŐANYAGOK KÁRÁSODÁSI FOLYAMATA



KÜLSŐ SZENNYEZŐDÉSEK: VÍZ

A víz 3 leggyakoribb megjelenési formája:

- Oldott víz ez egyszerű víz oldat formájában; az olajban levő koncentrációja függ a hőmérséklettől, nedvességtől és az olaj tulajdonságaitól, a vízmennyiség behatárolt, ami nem képes oldatban maradni, szabad vízként jelenik meg.
- Szabad víz bármilyen víz, amely meghaladja az egyensúlyi koncentráció mértékét az oldatban; a szabad víz általában a gravitációnak és a fajsúlykülönbségnek köszönhetően elválik.
- Emulgálódott víz ez a szabad víz egyik formája, amely mint egy kolloid szuszpenzió van jelen az olajban; A valóságban, a víz képezhet többé vagy kevésbé stabil emulzió oxidált és/vagy szennyezett olajjal, és nem válik külön a gravitáció hatására még magas hőmérsékleten sem.



KÜLSŐ SZENNYEZŐDÉSEK: VÍZ

Víz szennyeződés hatásai:

A szabad víz a legkárosabb víz fázis forma!!

■ Hydrolízis :

☹ Adalékok : lerakódásokat képeznek: **szűrő dugulások**

☹ Észter-bázisú adalékok és szintetikus folyadékok (Polio észter/Foszfát észter) : alkoholokra és savakra bomlanak le: **Korrózió kopást okoznak**

■ **Adalékcsökkenés: olajélettartam csökkenés**

■ Zselé : **szűrő & cső dugulás, hőleadás csökkenése**

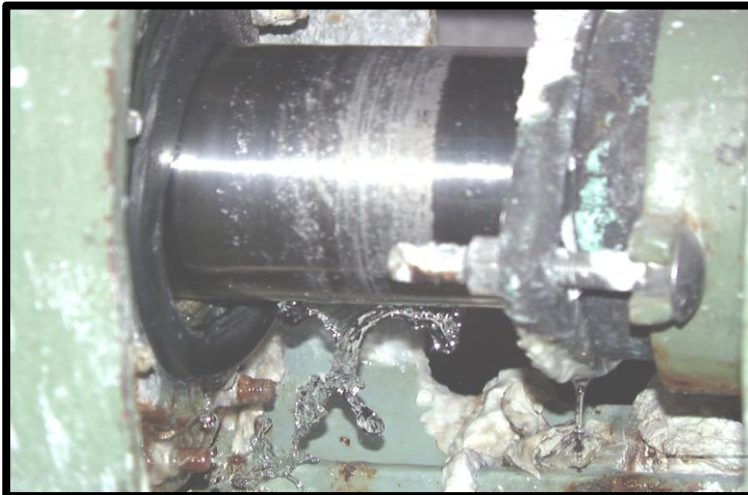
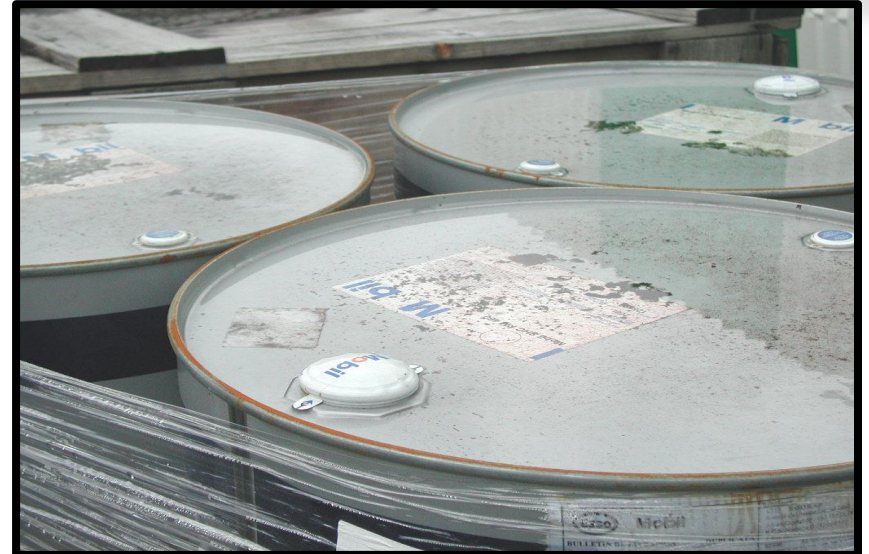
■ Olajfilm kimerülése:

☹ Rozsda és korrózió : **Kopadék részecskéket generál / kenőrendszer komponensek élettartam csökkenése**

☹ Olajfilm erősség vesztese: **Lepattogzás (pitting) meghibásodás**



KÜLSŐ SZENNYEZŐDÉSEK: VÍZ



MÁS KÜLSŐ SZENNYEZŐDÉSEK

● Abrázív porok :

- ✱ Ásványi porok szilícium összetevőkkel : homok, cement, koptató púder
- ✱ Köszörlésből forgácsolásból, hegesztésből keletkező, fémporok,..stb (fémmegmunkálás)

● Szálak :

- ✱ Cellulóz vagy faforgács szálak
- ✱ Szűrők lerakódásai : cellulóz, műanyag anyagok

● Festékek/ kenő és szerelőpaszták

● Meghibásodott tömítések lerakódásai

● Kenőolaj szennyeződések



MÁS KÜLSŐ SZENNYEZŐDÉSEK

Más, külső szennyeződések hatásai:

■ Abrazív por :

- ☹ Szűrő eldugulás
- ☹ Abrazív kopás: 3 test kopás

■ Szálak/Festék/szerelőpaszták/tömítés maradványok:

- ☹ Szűrődugulás
- ☹ Belső csőfelületek, szervó szelepek vagy szállító részek dugulása **kenési problémákhoz** vezetnek.
- ☹ Romlik a légelválási és habzásállósági tulajdonság

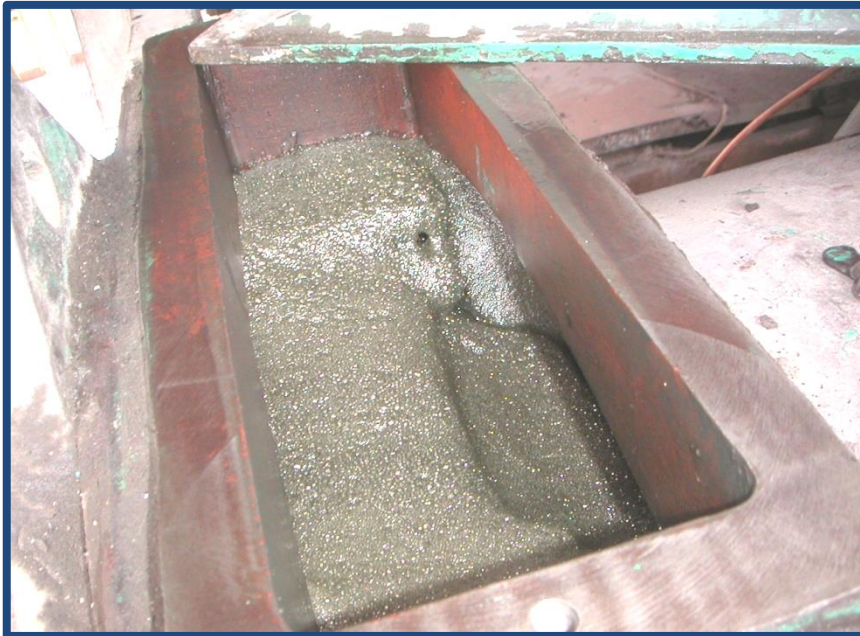
■ Kenőanyag szennyeződés:

- ☹ Viskozitás változás
- ☹ A nem kompatibilis adalékok és bázisolajok lágy vagy kemény lerakódásokhoz vezetnek.



MÁS KÜLSŐ SZENNYEZŐDÉSEK

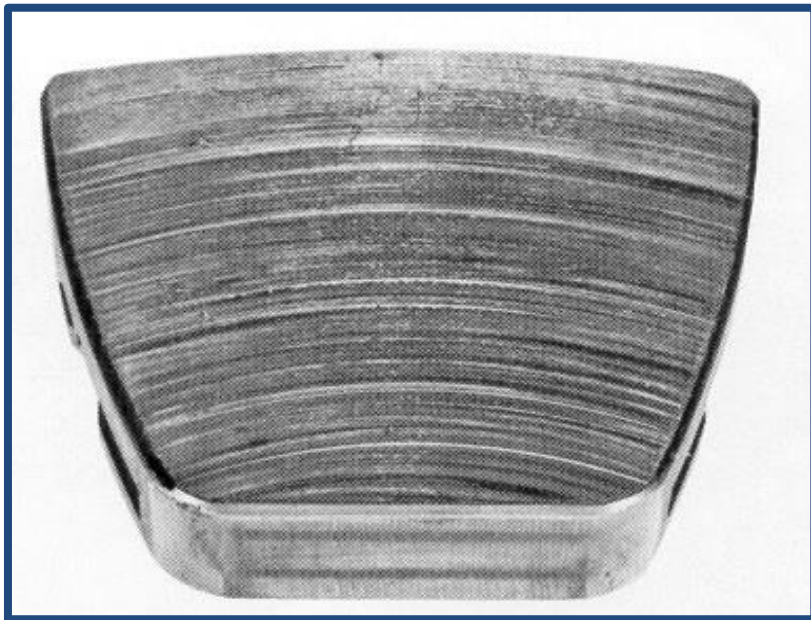
Más, külső szennyeződések hatása:



HABZÁS

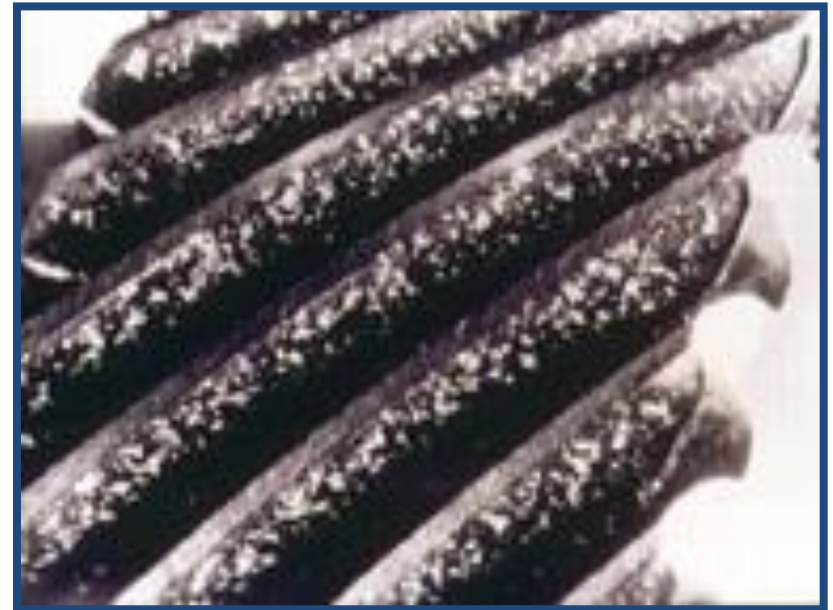


MÁS KÜLSŐ SZENNYEZŐDÉSEK



Hidrodinamikus
támcsapágy : abrazív
por miatti karcolóadás

Fogaskerekek :
Károsodás az abrazív
kopás miatt



BELSŐ SZENNYEZŐDÉSEK

- Kopadékok: részecskék kopásból vagy fémfelületek korróziójából
- Adalék lebomlásnak köszönhető elemek: kémiai lebomlás (víz) és hőmérséklet miatti lebomlás: **lerakódások és korrozív vegyületek**
- Bázisolaj lebomlási elemek: a bázisolajok oxidációja **kemény és savas összetevőket** hoz létre. (ásványi & PAO), vagy **könnyű és illékony elemeket** (PAG).



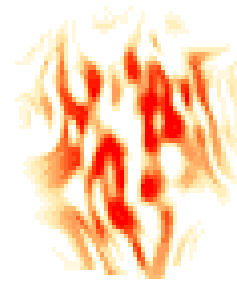
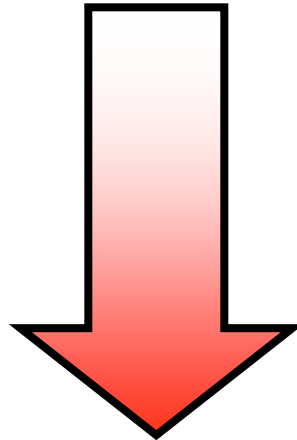
BELSŐ SZENNYEZŐDÉSEK KÉPZŐDÉSE

OXIDÁCIÓS STABILITÁS

Ásványolaj + oxigén

katalizátorok :

- Króm
- Mangán
- Vas
- Réz
- Nikkel



Elsődleges oxidációs vegyületek

- Aldehidek
- Peroxidok
- Szerves savak

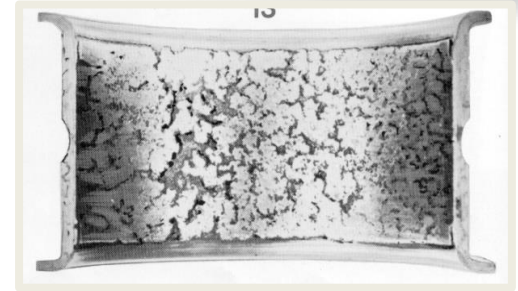
Másodlagos oxidáció

- Lerakódások
- Lakkosodás
- Olajsár (fekete lerakódás)

BELSŐ SZENNYEZŐDÉSEK - KÖVETKEZMÉNYEK

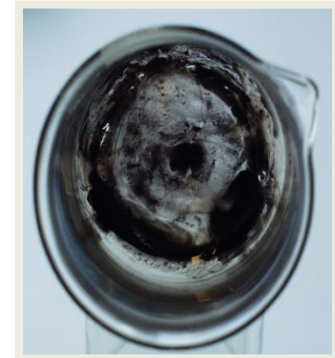
□ Elsődleges oxidáció

- Megtámadja a tömítéseket és műanyagokat
- Alacsony szénláncok párolgása
- Acél és réz ötvözetek korrózió kopása (szerves savak)



□ Másodlagos oxidációs termékek:

- Lakkosodás : lerakódás csövek belső falán (nyomásvesztés), hidraulika komponensek tapadása (működési problémák)
- Lerakódások : szűrő dugulások
- Oldhatatlan elemek : Növelik az olaj viszkozitását
- Színváltozás, avas szag
- A lerakódások kemény, tapadó részékké alakulnak át (lerakódások)
- Kemény részecskék megjelenése: fémfelületek kopása



BELSŐ SZENNYEZŐDÉSEK KÉPZŐDÉSE

SZILÁRD RÉSZECSKÉK MEGJELENÉSE

□ Ezek a szilárd részecskék okozzák:

- Szivattyúk abrazív kopása, csapágyak, tám-csapágyak és hajtóművek kopása
- Csökken a működtető mechanizmusok hatékonysága

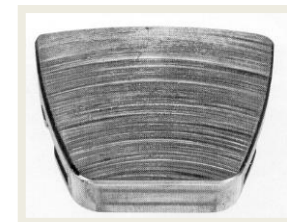
□ Segítik a:

- Levegő kötődését (kopadék részecskék)
- Habzást (szelepek vezérlők működése romlik)
- Oxidáció (katalizátor)
- Gyorsabban képződik olaj-víz emulzió



□ Figyelni kell::

- *Az olajtisztaságnak meg kell felelnie a gyártói előírásoknak.*
- *Az utántöltéseket szűréssel elvégezni*
- *Olaj utántöltésnél az új olaj feloldja a lerakódásokat*
- *Az öblítési művelet kötelező*



BELSŐ SZENNYEZŐDÉSEK KÉPZŐDÉSE

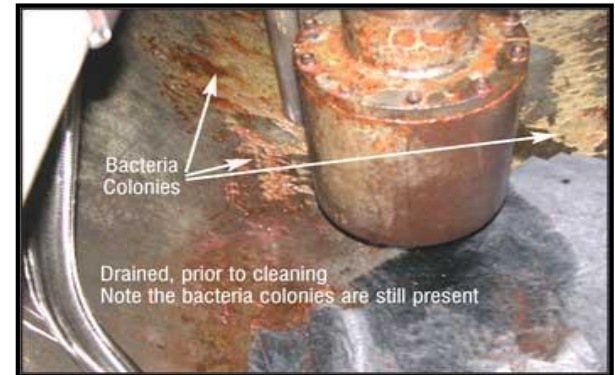
FINOM LERAKÓDÁSOK MEGJELENÉSE



Ezek a speciális lerakódások ronthatják a mechanikai működést és módosítják a tisztaságot.

Ezek a lerakódások az olaj oxidációs elhasználódásából keletkeznek

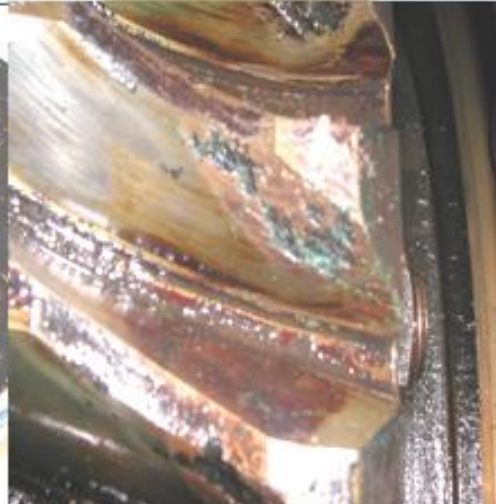
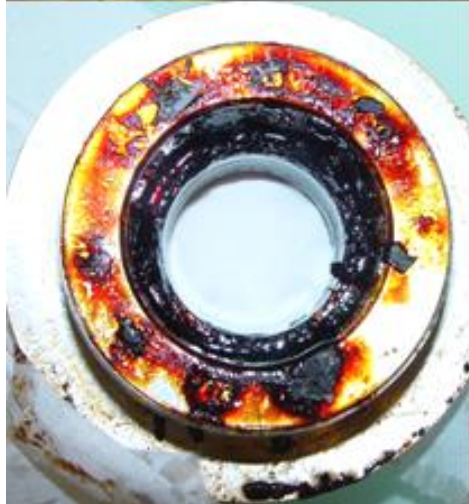
- A forró pontokon
- Csapágyak
 - Labirint tömítések
 - Fogaskerekek
 - Csőhálózat, szelepek



- A nedves rendszerek víz/olaj reakciók esetén
- Adalékok hidrolízise
 - korrózió
 - Micro-organizmusok



TERMÉK ELHASZNÁLÓDÁSI PÉLDÁK



TERMÉK ELHASZNÁLÓDÁSI PÉLDÁK



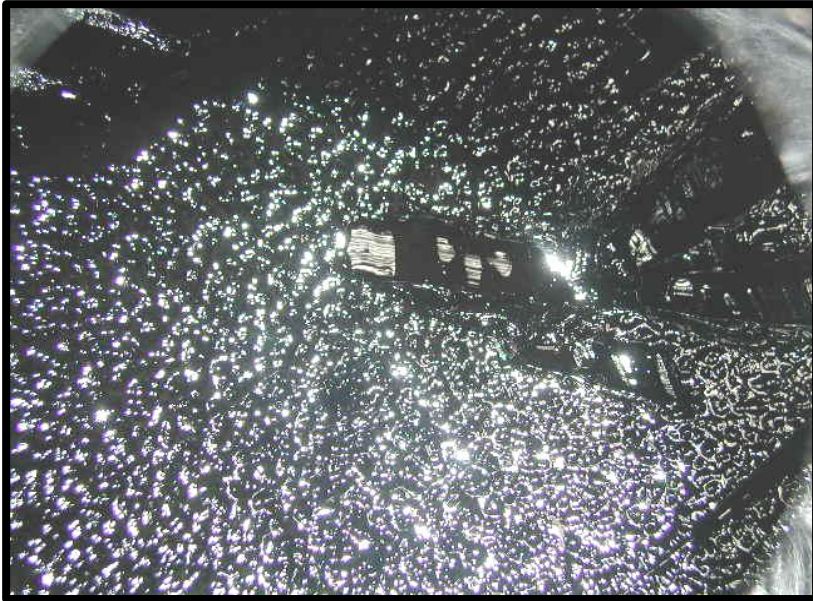
Szárítóhenger:
tengelycsapágy



Hajtóműház:
oxidálódott olajsár

TERMÉK ELHASZNÁLÓDÁSI PÉLDÁK

MAGAS HŐMÉRSÉKLET HATÁSAI



hajtóműház: kemény lerakódás

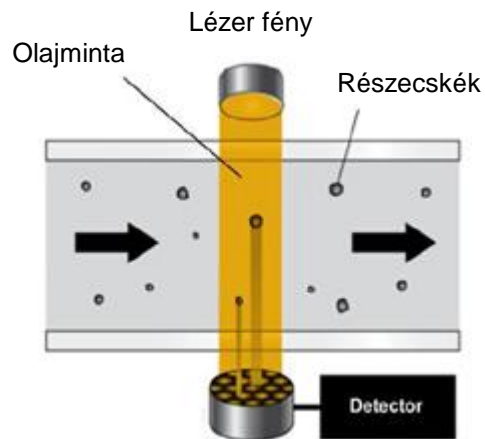


Fogaskerék: lakkosodás és olajsár



RÉSZECSCKE SZÁMLÁLÁS

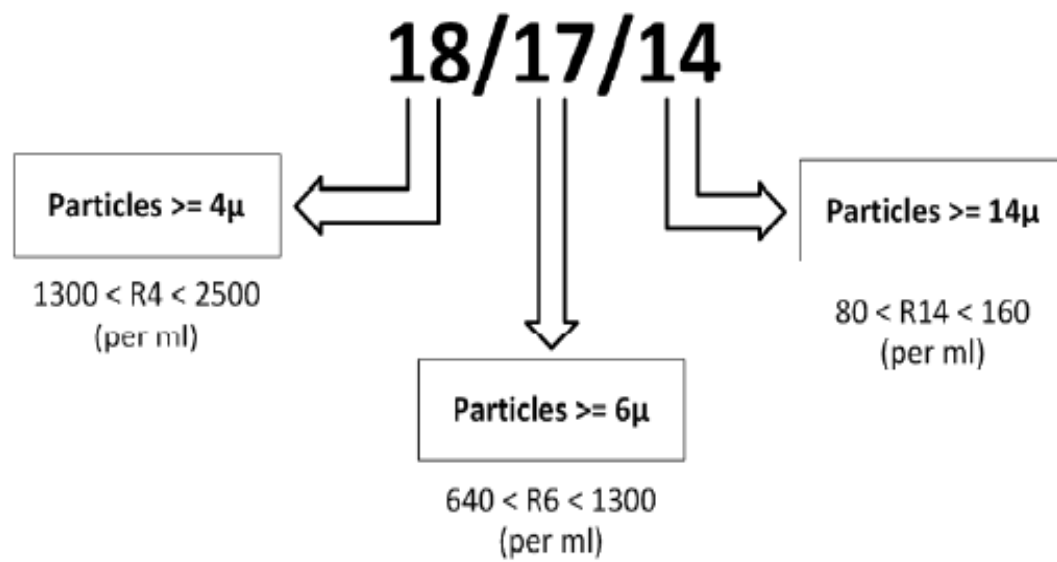
A berendezésben egy lézer fényel átvilágítják az olajmintát, és a detektor megszámolja a darab számot, és megméri a részecske árnyék méretét.



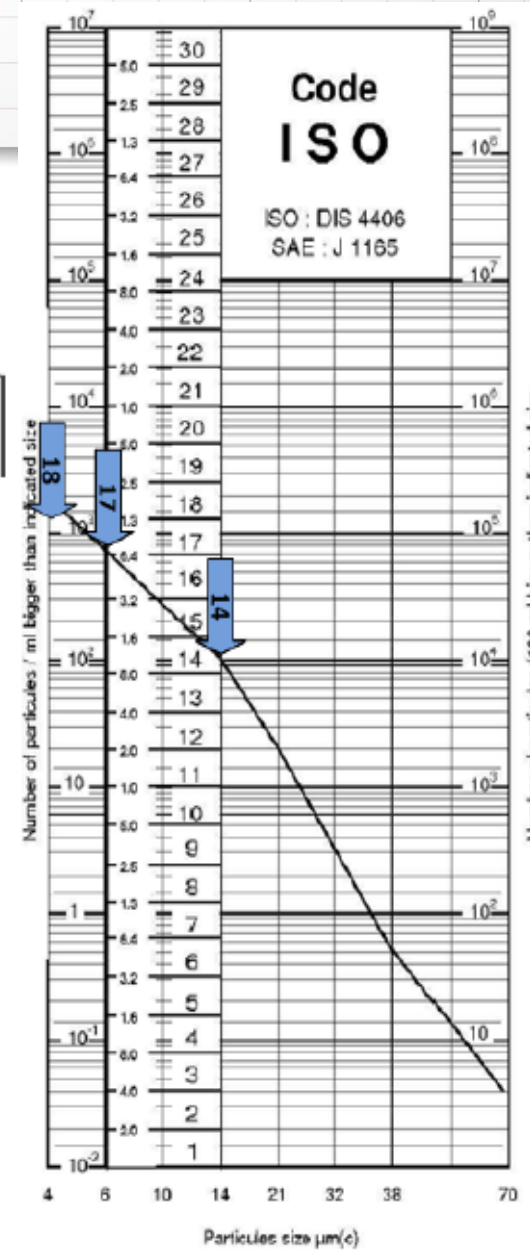
-Minden árnyékot képező részecske megszámolásra kerül.



RÉSZECSCKE SZÁMLÁLÁS ISO 4406 SZERINT



- 1st value = number of particles with a size greater than 4μ in 1ml.
- 2nd value = number of particles with a size greater than 6μ in 1ml.
- 3rd value = number of particles with a size greater than 14μ in 1ml.



RÉZECSKE SZÁMLÁLÁS NAS 1638 SZERINT

The pollution class according to NAS 1638 is defined by a number between 00 and

NAS 1638 represents the counts of particles in five size groups:

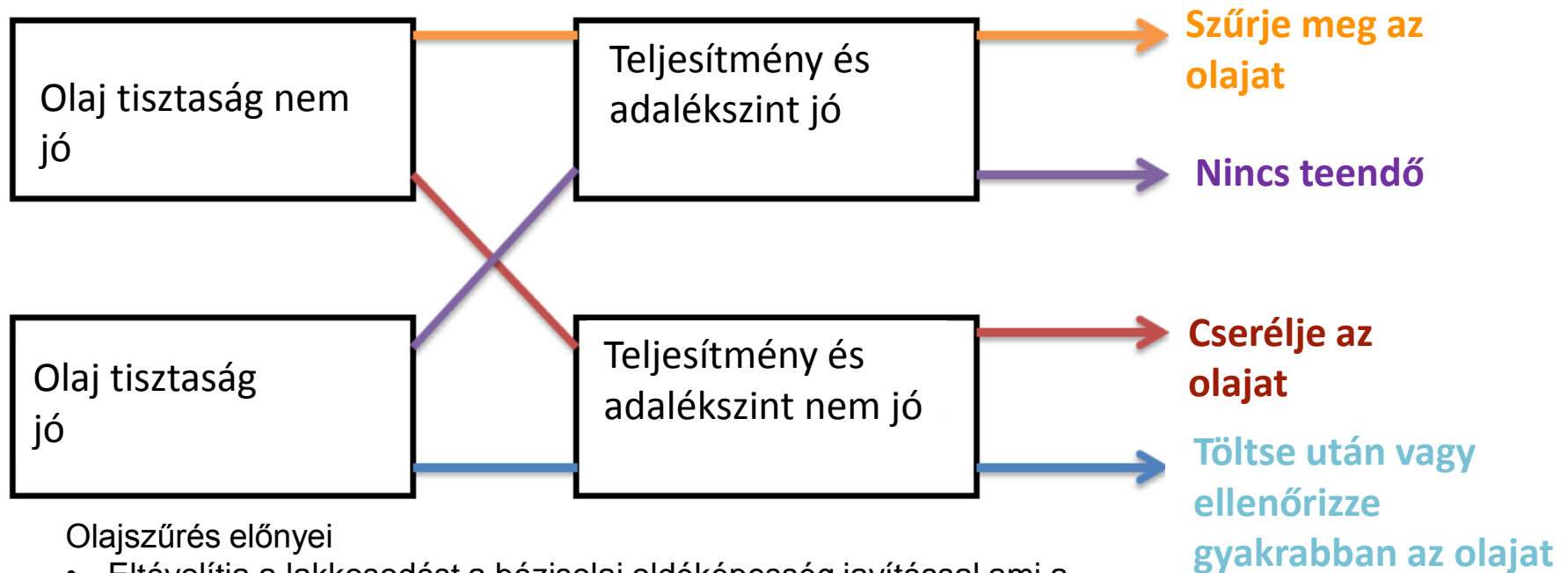
- 5 to 15 μ per 100 ml
- 15 to 25 μ per 100 ml
- 25 to 50 μ per 100 ml
- 50 to 100 μ per 100 ml
- >100 μ per 100 ml

The SAE AS 4059 norm is similar to NAS 1638 except that AS is cumulative.

Classes	Number of particles per 100ml				
	5 μ - 15 μ	15 μ - 25 μ	25 μ - 50 μ	50 μ - 100 μ	> 100 μ
NAS 1638	5 μ - 15 μ	15 μ - 25 μ	25 μ - 50 μ	50 μ - 100 μ	> 100 μ
SAE AS 4059	> 4 μ	> 6 μ	> 14 μ	> 21 μ	> 38 μ
00	125	22	4	1	0
0	250	44	8	2	0
1	500	89	16	3	1
2	1000	178	32	6	1

3	2000	356	63	11	2
4	4000	712	126	22	4
5	8000	1425	253	45	8
6	16 000	2850	506	90	16
7	32 000	5700	1012	180	32
8	64 000	11 400	2025	360	64
9	128 000	22 800	4050	720	128
10	258 000	45 600	8100	1440	256
11	512 000	91 200	16 200	2880	512
12	1 024 000	182 400	32 400	5760	1024

OLAJ ELLENŐRZÉSI FOLYAMAT



Olajszűrés előnyei

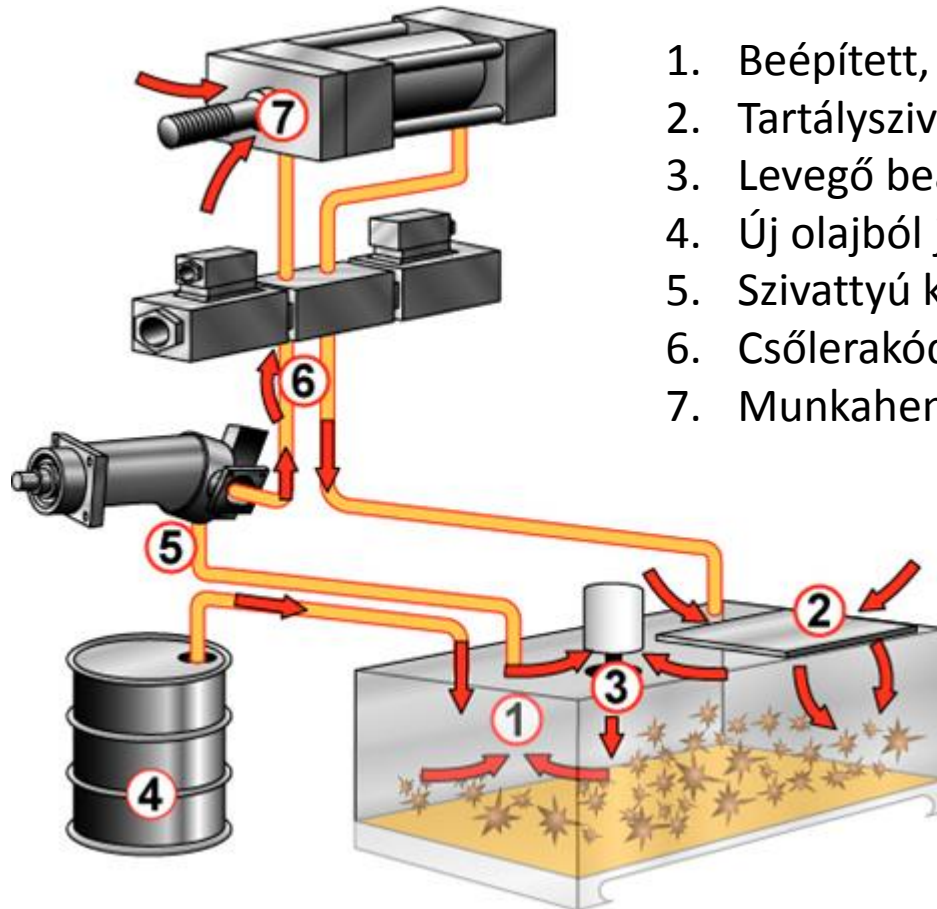
- Eltávolítja a lakkosodást a bázisolaj oldóképesség javítással ami a lerakódások miatt romlott
- Tisztaságot javít
- MPC eredményt javít
- **De nem állítja vissza az olaj tulajdonságait**

→ Ha habzás és légelválás nem jó a szűrést követően, az olajat le kell cserélni.

→ Az EP és AW adalékok csökkenése esetén az utántöltés segít pótolni az adalék veszteséget.

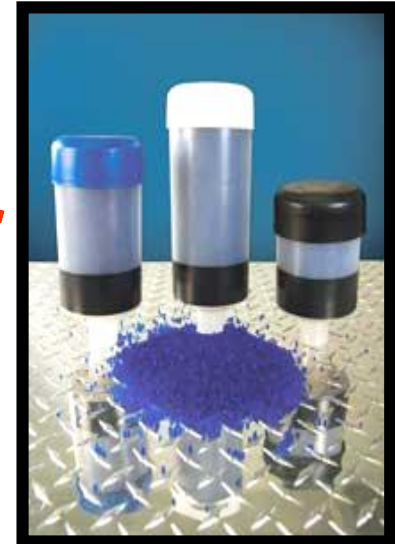
Hogy csökkentsük az elhasználódás mértékét?

Ne engedjük szennyeződni a rendszert:



1. Beépített, vagy karbantartási célra
2. Tartályszivárgás
3. Levegő beáramlás
4. Új olajból jövő szennyeződés
5. Szivattyú kopás
6. Csőlerakódások
7. Munkahengerekben levő szennyeződés

Hogy csökkentsük az elhasználódás mértékét?



Hogy csökkentsük az elhasználódás mértékét?

● Víz eltávolítás:

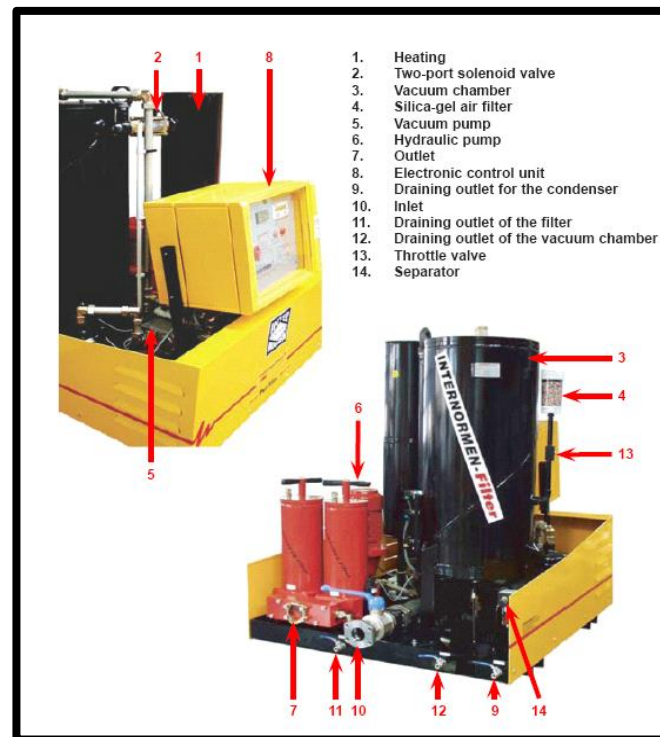
Vízeltávolító megoldások	Eltávolítandó víz típus		
	Szabad	Emulziós	Oldott
Gravitációs	igen	Néha	Nem
Centrifuga	igen	Néha	Nem
Alakos-testes	igen	Néha	Nem
Nedvszívó Polymer	igen	igen	Nem
Vakuum Desztilláció	igen	igen	igen



Hogy csökkentsük az elhasználódás mértékét?



Leeresztéses vízeltávolítás

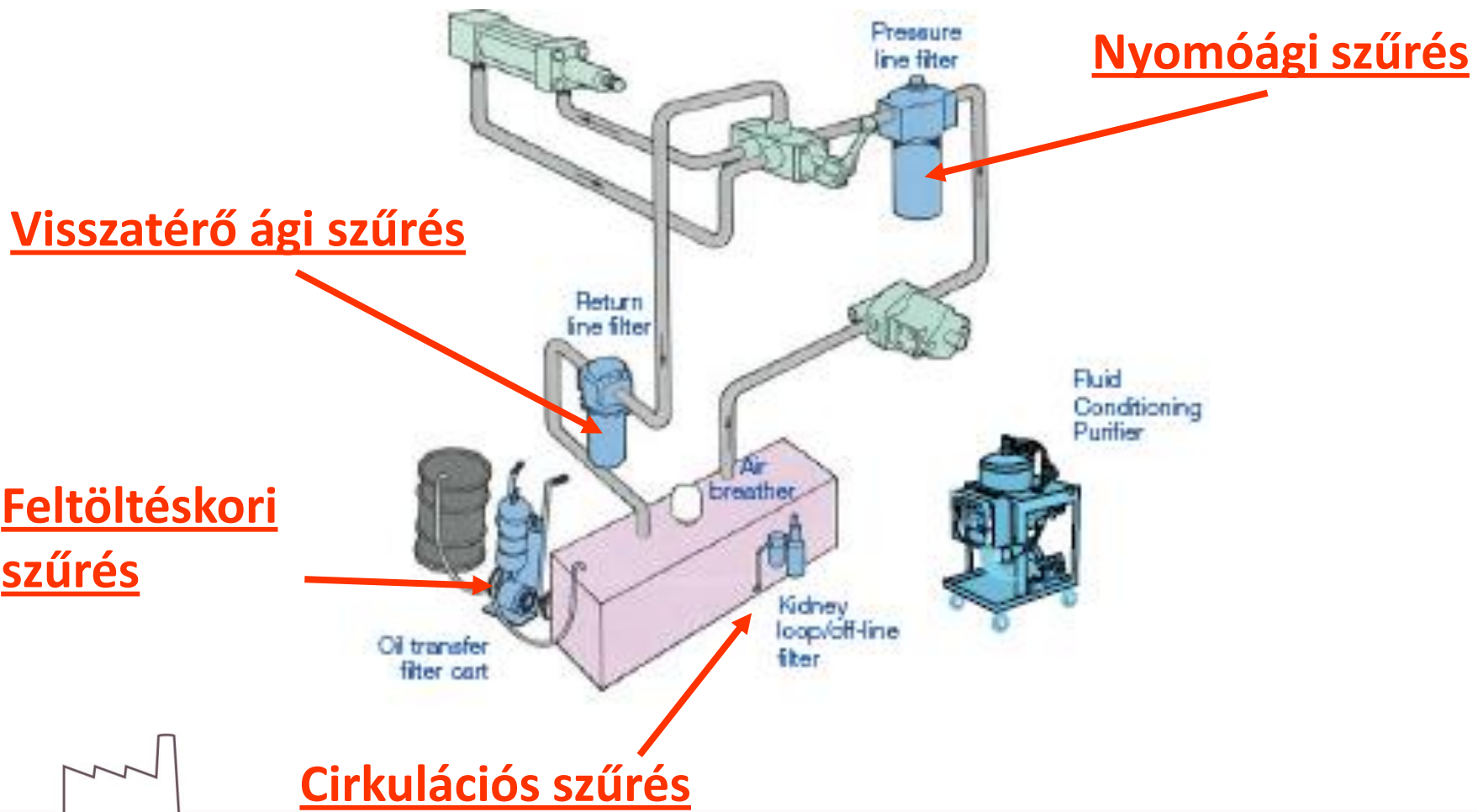


Vízeltávolítás

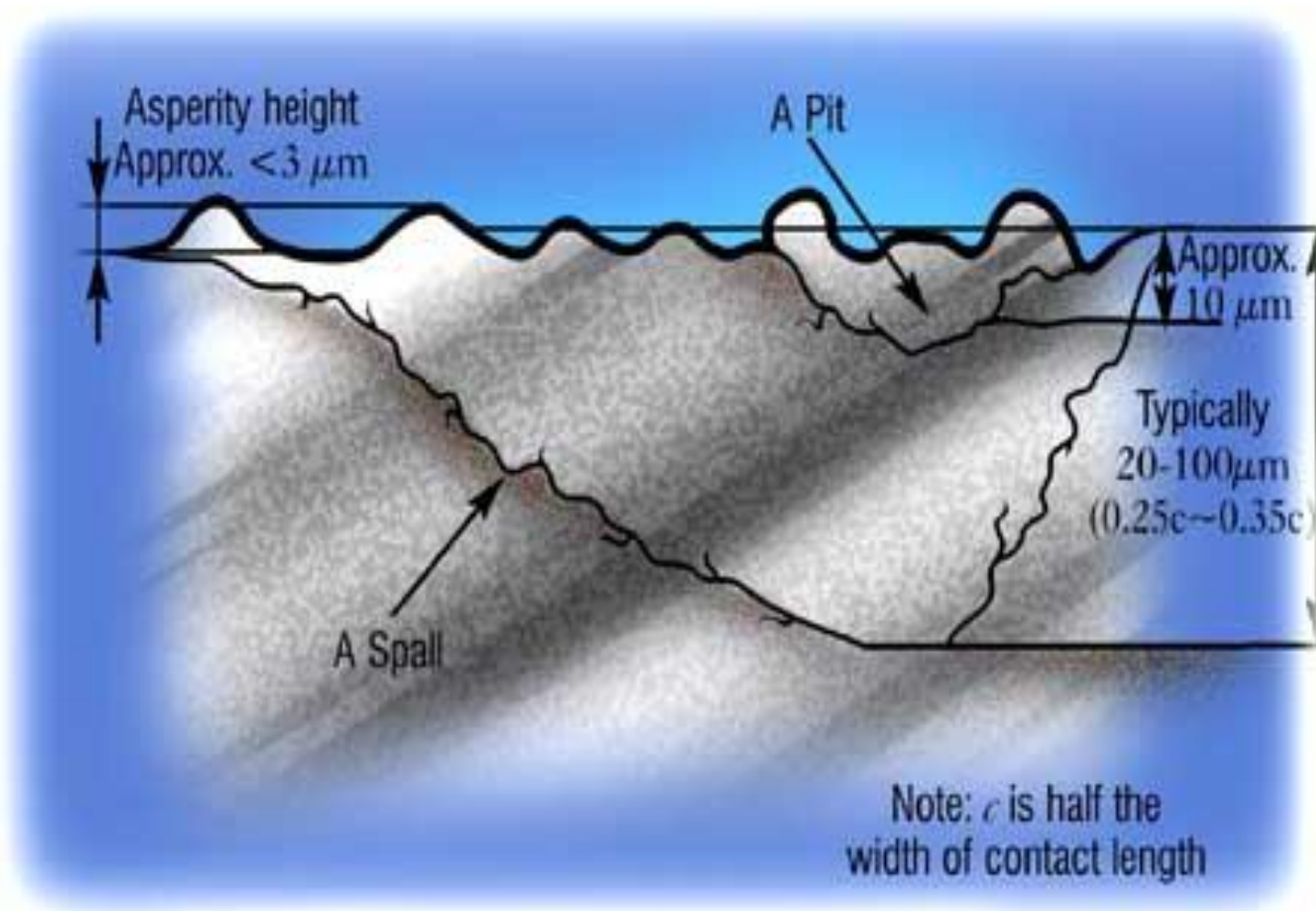


Hogy csökkentjük az elhasználódás mértékét?

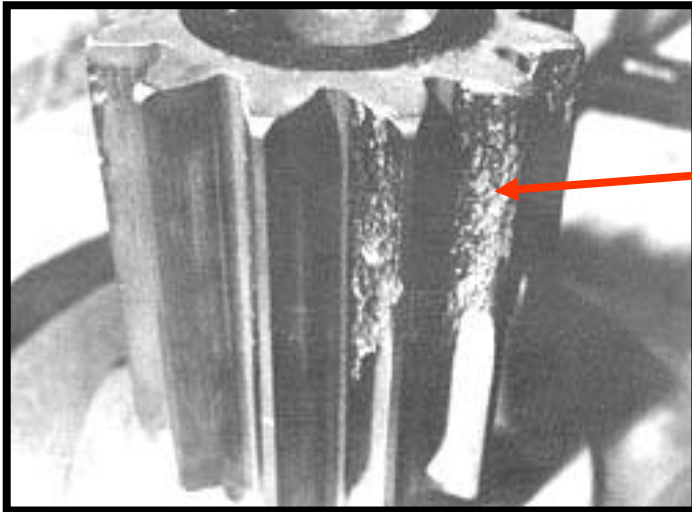
● Részecske eltávolítás: szűrőrendszer



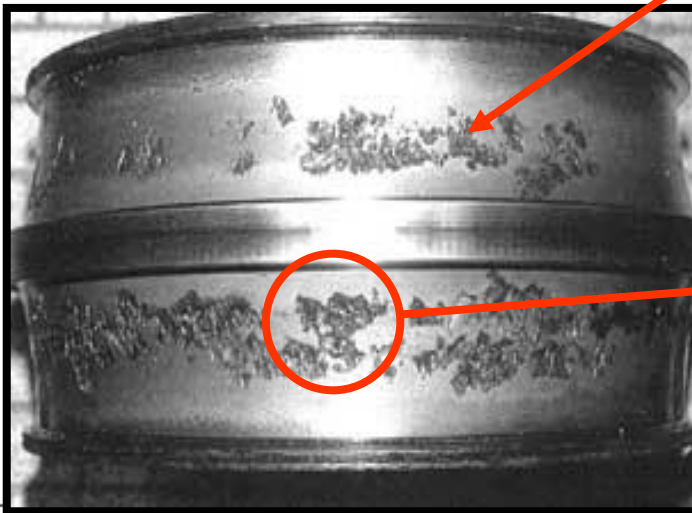
Pitting and Spalling



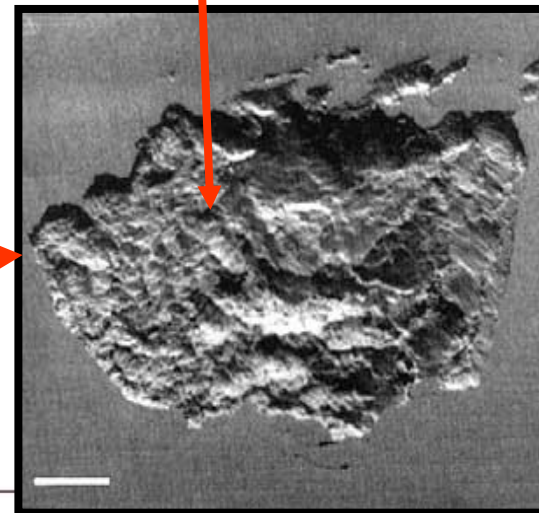
PITTINGESEDES, REPEDÉS



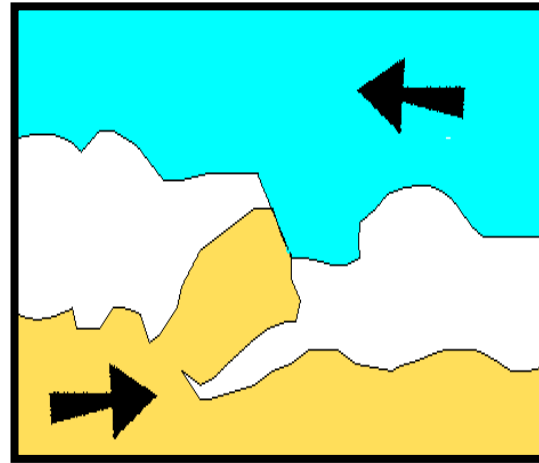
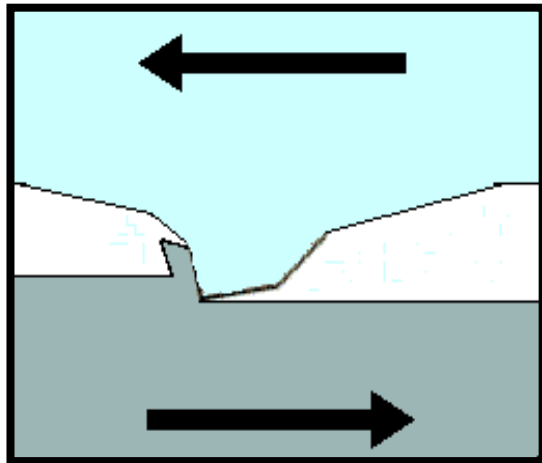
Fogazás repedése



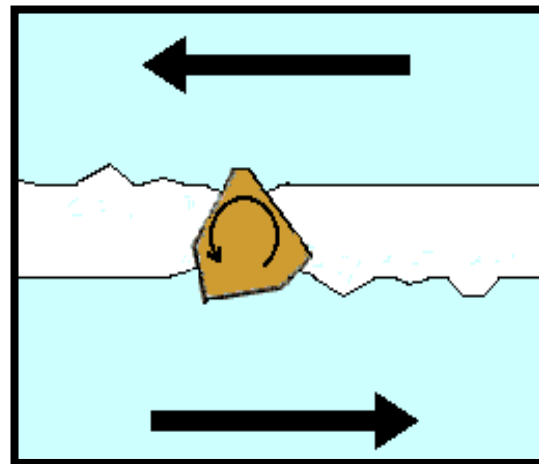
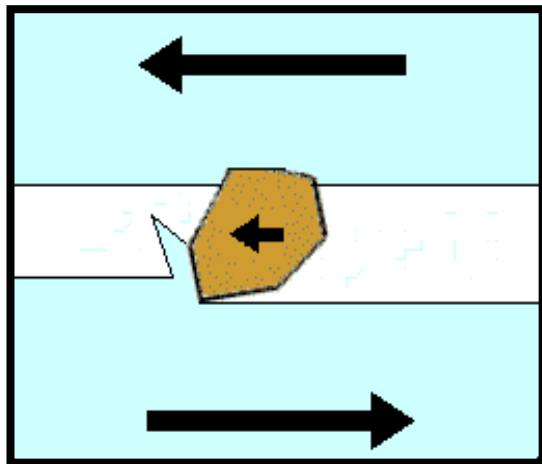
leválások csapágyban




ABRAZÍV KOPÁSOK



2 test
közi kopás



3 test
közi kopás

A photograph of industrial machinery, possibly a pump or motor, with a prominent yellow vertical pipe. The machinery is painted green and has various pipes and electrical components. A large yellow text box with a black border is overlaid on the center of the image.

**Köszönöm a
figyelmet!!!**