

your global specialist

Szakmai ismeretek

## Gazdaságos kenéssel igazán forgásba lendülhet.

Speciális kenőanyagok szerszámgépek munkadarab  
befogó rendszereihez





# Kezdetől fogva gazdaságosan gondolkodni

Legyen Ön szerszámgépek gyártója vagy akár üzemeltetője, a Klüber Lubrication a megfelelő megoldást kínálja Önnek

Kezdetől fogva gazdaságosan gondolkodni	3
Orsócsapágyak kenése	4
Befogó rendszerek kenése	6
Fúró- és marófejes hajtóművek kenése	7
Hajtómű- és vezetékrendszerek kenése	8
Zsírok orsócsapágyak kenéséhez	10
Olajok orsócsapágyak kenéséhez	12
Paszták befogó rendszerek kenéséhez	14
Zsírok fúró- és marófejes hajtóművek kenéséhez	16
Korrózióvédelem	18
Zsírok lineáris hajtómű- és vezetékrendszerek kenéséhez	20
Olajok lineáris hajtómű- és vezetékrendszerek kenéséhez	24

## Már a tervezés időszakában dönteni kell a helyes kenőanyag kiválasztásáról

Önöktől, mint gyártóktól elvárják, hogy a gépeik hatékonyan, nagyfokú termelékenységgel és hosszú távon megbízhatóan dolgozzanak.

A Klüber Lubrication Önöket, az igényeiket pontosan kielégítő ajánlatokkal támogatja, hogy elérhessék fenti céljaikat.

Használja ki már a tervezés időszakában a szakértelmünket. Azokkal a döntésekkel, melyeket a fejlesztés időszakában hoznak, már ebben a korai szakaszban meghatározzák a gép teljes élettartam-költségének 70-85%-át.

Az üzemeltető meg fogja Önnek köszönni, ha már kezdetől fogva teljesíti – a helyes kenőanyag megválasztásával is – az elvárásait. Olyan termékportfóliót kínálunk Önöknek, mely teljes mértékben kielégíti az igényeiket.

Gépeik kiemelkedő teljesítőképességének és hatékonyságának fontos alkotóeleme a speciális kenőanyag. A Klüber Lubrication – túlnyomórészt szintetikus alapú – speciális kenőanyagait gyakran nem csak az utánkenési ill. alkatrészcsere időközökben hosszabbítják meg, hanem gyakran egész élettartamra kenést tesznek lehetővé.

## Világszerte egyedülálló tesztlabor

Az Önök speciális igényei jelentik azt a mércét, amit a speciális kenőanyagaink kifejlesztésénél és tesztelésénél alapul veszünk. A világszerte egyedülálló tesztlaborunkban fejlesztőinknek több mint 100 vizsgálóberendezés áll rendelkezésére. Ezek közül sokat mi magunk fejlesztettünk ki és gyártottunk az Önök igényeinek megfelelően. A kísérletek és tesztek eredményeinek súlyát a kenőanyagok kiegészítő elemzésével és a próbadarabok és a kísérleti tárgyak felületének elemzésével támasztjuk alá. Mert tudjuk, hogy milyen fontos Önök számára, hogy a kenőanyag már a tesztelés fázisában megmutassa, hogy megfelel a követelményeknek, sőt jó esetben akár többet is tud. Egy Önökkel közös megbeszélésben dolgozzuk ki, hogy új utakon járjunk vagy a bevált termékeket alkalmazzuk.

## Gazdaságos és hatékony üzemeltetés közben is

Gépek üzemeltetőjeként egy saját egyéni üzemi körülményeire szabott kenőanyag-megoldást kell találnia, ha a meglévő gépparkját a kenéstechnika legújabb vívmányaival akarja működtetni. A karbantartási időközökkel, a gépalkatrészek élettartamával vagy külső költségtényezőkkel szemben támasztott követelmények kielégítésében szívesen adunk tanácsot. Ha még nem kenték volna a szerszámgépeiket egy Klüber kenőanyaggal, akkor szakembereink biztos találnak Önök számára műszakilag és gazdaságilag is meggyőző megoldást.

## Globális kompetencia

Mi mindenhol ott vagyunk, ahol Önök vannak. Szakembereink ott adnak tanácsot, ahol Önök kívánják: legyen ez a megfelelő termék kiválasztása vagy akár az Önök elvárásainak megfelelő megoldás kidolgozása.

És: a „Made by Klüber Lubrication“ termékek egy világszerte egységes, magas minőségi standardot képviselnek. Mi mindig ugyanazt a minőséget kínáljuk Önöknek – függetlenül attól, hogy a kenőanyagunkat Ázsiában, Európában vagy Amerikában állítottuk elő.

# Orsócsapágyak kenése

Egyre rövidebb munkadarabra vetített megmunkálási idő, egyre nagyobb forgácsolási teljesítmény: ez a szerszámgép főorsójának magasabb fordulatszámával valósítható meg. A nagysebességű orsók csapágyaival szemben támasztott követelmények igen komolyak.

Ezért a fordulatszám tényezőnek (n x dm) nagyoknak kell lenniük, a súrlódásnak és az ebből eredő melegedésnek pedig kicsinek. A csapágyaknak képeseknek kell lenniük egyidejűleg radiális és axiális erőket is felvenni, és természetesen nem hibásodhatnak meg idő előtt.



## Nagy sebesség mellett is megbízható

Az ISOFLEX NBU 15 évtizedek óta a megbízhatóság mércéjét jelenti a szerszámgépek orsóiban. A Klüberspeed sorozattal a nagy sebességre alkalmas kenőzsírok új generációját fejlesztettük ki, melyekkel akár 2 300 000 mm x min<sup>-1</sup> fordulatszám tényezők is elérhetők. Kenőanyagainkat a szerszámgépipar igényeire szabtuk. Hatékony védelmet nyújtanak a korrózió ellen és a jó tapadó képességüknek

köszönhetően növelik a csapágyak élettartamát. Vízállóak és a hűtő-kenőanyagokkal szemben ellenálló. Mindegy, hogy a fordulatszám 600 000 mm x min<sup>-1</sup> alatt van nagy megterhelés mellett vagy meghaladja a 2 300 000 mm x min<sup>-1</sup> értéket nagy sebességen történő megmunkálásnál: szívesen adunk Önöknek tanácsot, hogy termékválasztékunkból melyik kenőanyag felel meg az Önök igényeinek.

## Zsírlenés

A nagy sebességre alkalmas zsírok olyan fordulatszámokat bírna el, melyek normál esetben csak kenőolajjal lehetségesek. Az akár 1 000 000 mm x min<sup>-1</sup> fordulatszám tényezők a Klüber Lubrication jól bevált termékeivel már évek óta elérhetőek. A kiváló speciális zsírjaink akár a 2 000 000 mm x min<sup>-1</sup> fordulatszám fölött is bírják a terhelést. A zsírkenés előnye az orsók kisebb konstrukciós és összeszerelési költsége. Az orsócsapágy-zsírjaink számos gyakorlati alkalmazásban eredményesen megmutatták, hogy alkalmasak lehetnek az élettartamra kenésre.

A gyorsan forgó gördülőcsapágyak kenőzsírjai általában alacsony viszkozitású, szintetikus alapolajokból, különböző sűrítő anyagokkal készülnek.

## Olajkenés

A még magasabb fordulatszámokhoz gyakran olajkenést alkalmaznak. A mai standard eljárás az olaj/levegő kenés. Ezzel a minimális olajmennyiségű kenéssel a Klüber Lubrication termékeivel a legalacsonyabb olajfelhasználást érhetik el. Járulékos költséget jelent azonban a szükséges sűrített levegő rendelkezésre bocsátása.

A tapasztalati értékek azt mutatják, hogy az optimális eredmények eléréséhez ISO VG 68 viszkozitási osztályú szintetikus olajok alkalmasak leginkább.

## Útmutató a helyes kenőanyag kiválasztásához

### A fordulatszám tényező (n x dm)

Az n x dm fordulatszám tényező a meghajtási pontban mért fordulatszámából n [mértékegység: min<sup>-1</sup>] és a csapágy középpát- mérőjéből dm [mértékegység: mm] tevődik össze. A kenőzsírok fordulatszám mutatói nagy mértékben az alapolaj típusától, an- nak viszkozitásától, az sűrítő anyagtól, valamint a gördülőcsapágy típusától függenek.

### Zsírmennyiség

Az élettartamra kenésnél a zsírmennyiség meghatározása a csapágy szabad térfogatának kiszámításával történik. Az orsócsapágyakat csak részben kell megtölteni (irányérték kb. a csapágy szabad térfogatának 20 %-a, szélsőséges eset- ben kb. 10 %-a). A különböző csapágyfajták és kocsártípusok miatt a csapágy szabad térfogatát csak megközelítőleg lehet kiszámítani.

A GfT 3. sz. munkalap alapján a csapágy szabad térfogata meghatározásának képlete:

$$V \approx \left[ \frac{\pi}{4} \times B \times (D^2 - d^2) \times 10^{-9} - \frac{G}{7800} \right] m^3$$

Ahol is:

V = csap. szab. térf. d = csapágyfurat átmérője [mm]

D = csapágy külső átm. [mm] B = csapágy szélessége [mm]

G = csapágy súlya [kg]

Ha szeretné pontosan meghatározni a csapágy szabad térfogatát, forduljon a csapágy gyártójához. A lent megadott grafikon segítségével kiszámíthatják a zsírmennyiségét a csapágy szabad térfogatának %-ban.

A túlkenés vagy az alulkenés hátrányos lehet: a túlzásolás pl. megemelkedett indító és forgatónyomatékhöz vezethet, a gyorsan forgó csapágyaknál pedig túlmelegedéshez.

Alapvetően a következők számítanak:

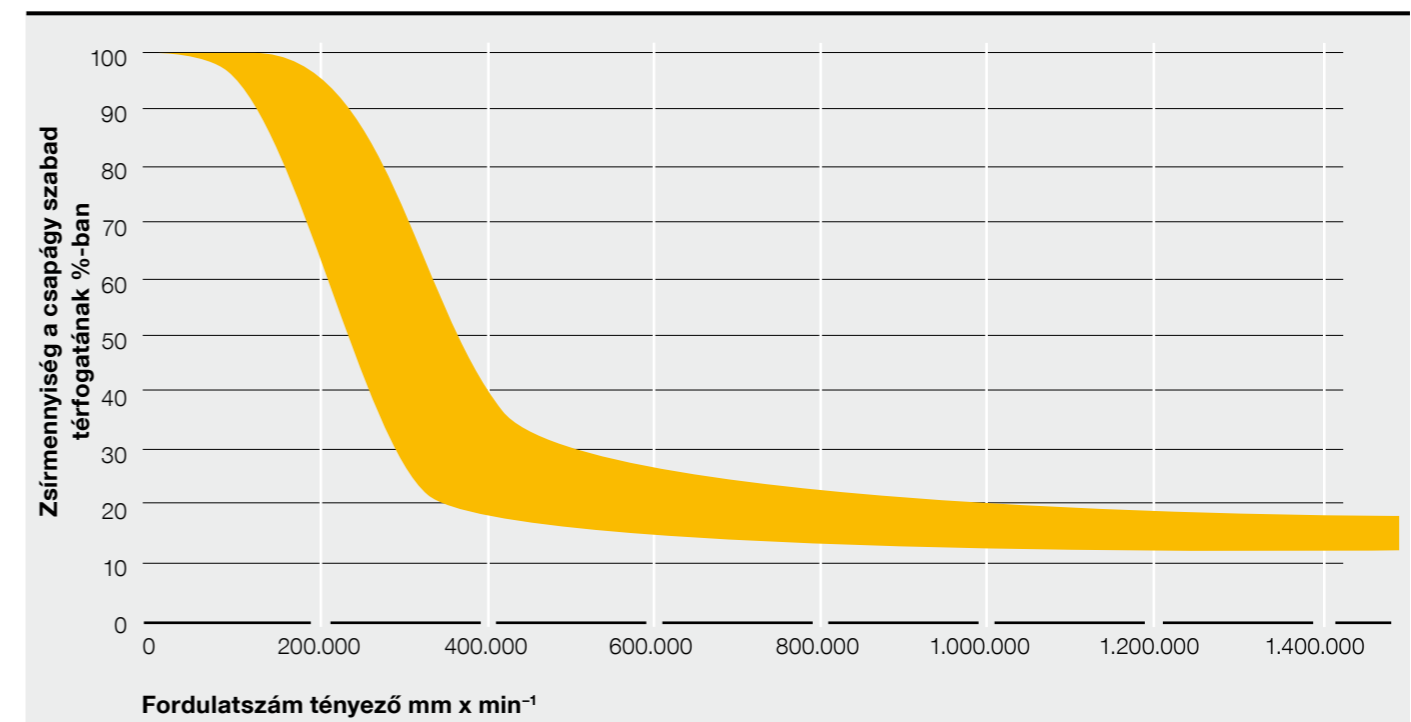
Alacsony üzemhőmérséklet = hosszú zsír- és gördülőcsapágy élettartam. A nagy sebességhez alkalmas zsírokat ne tegyük ki 80°C-nál nagyobb hőterhelésnek. Törekedjünk a 40-50°C közötti csapághőmérséklet elérésére.

### Zsírelosztó járatás

A zsírelosztó járatás különösen a nagysebességű precíziós berendezéseknél szükséges. A csapágy teljesítőképességét jelentősen növelhetik, ha a zsírelosztó járatást optimálisan hajtják végre.

### Tipp:

Kérem, vegyék feltétlenül figyelembe az orsók, ill. csapágyak gyártóinak a zsírelosztó futtatásra vonatkozó előírásait az orsók bejáratásánál. Olaj/levegő kenésnél ezen- kívül ügyelni kell a tisztaságra, mivel a szennyeződések a csapágy élettartamát csökkentik.



A sárga színű terület mutatja a zsírmennyiségét a csapágy szabad térfogatának %-ban a fordulatszám tényezőtől függően

# Befogó rendszerek kenése

A kenőanyagok és a tokmáknak igazodniuk kell egymáshoz. Hiszen az a fontos feladatuk, hogy a pontosan meghatározott tartóerőt egyenletesen biztosítsák – és mindezt nagyszámú befogó művelet után is. Ha enged a befogó erő, akkor a szerszámok vagy munkadarabok elszabadulhatnak. Ez minden tokmányfajtára vonatkozik, legyen szó vonóléces, emeltyűs vagy spirálmenetes tokmány.

Tribológiai szempontból a paszták váltak be ezekhez a követelményekhez, mivel jól tapadnak és már vékony filmréteggént kielégítő kenést biztosítanak. Általában különböző sűrítő anyagokkal és kiegészítő szilárd kenőanyagokkal ellátott alacsony viszkozitású alapolajokon alapulnak.

Az ALTEMP Q NB 50 és a Klüberpaste ME 31-52 pasztákkal végzett tesztek megmutatták, hogy a szorítóerők nagyszámú befogó művelet után is egyenletesek és azok szóródása igen csekély.

A Klüber Lubrication ALTEMP Q NB 50 és Klüberpaste ME 31-52 kenőanyagai alapvetően alkalmasak olyan súrlódás útján rögzítő kötések szereléséhez, mint a rugógyűrűk, szorítóhüvelyes kötések, de kényszerzárású kötésekhez is, mint a csapágyülések, profilvezetékek stb.

#### Tipp:

A befogó rendszer mozgó elemei közötti súrlódást már azzal csökkenti, hogyha a pasztát vékonyan, éppen csak felület fedően hordja fel.

# Fúró- és marófejes hajtóművek kenése

A fúró- és marófejes hajtóművek komoly szerepet játszanak a szerszámgépek meghajtó orsóinak a vágószerszámra történő erő- és nyomaték átvitelben. Ciklikus üzemeltetésűek és adott esetben magas, több mint 20 m/s kerületi sebességgel futnak.

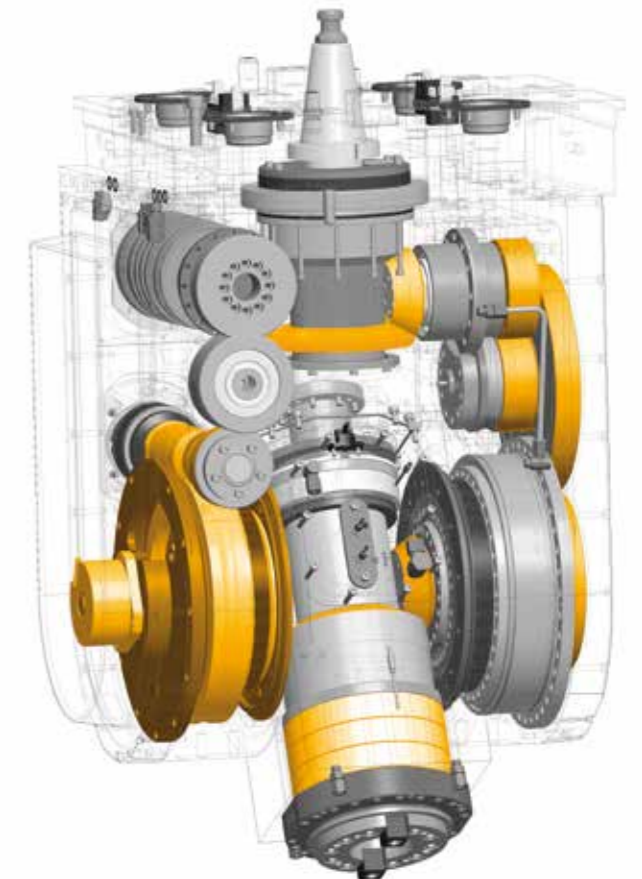
Ezért az ezen alkatrészekkel szembeni speciális követelmények: megbízható üzemelés hosszú alkatrész élettartam mellett, magas kerületi sebesség és gyorsulás. Ezek az alkatrészek többnyire homlokkerék-, ill. kúpkerékfogazást vagy ívelt kúpkerék fogazást (pallóid fogazás) jelentenek. Szívesen adunk tanácsot egy személyes beszélgetés keretében az optimális kenéshez már a tervezés szakaszában is.

A műszaki követelményektől függően különböző kenőanyagokat kell előnyben részesíteni. Ezen túlmenően a zsírással az olajkenéshez viszonyítva jelentősen csökkenthetik a tervezés ideje alatt a költségeiket.

Olyan kenőanyagokat kínálunk Önöknek, amelyek

- a komoly gyorsulásokkal és magas kerületi sebességekkel is jól boldogulnak
- a jó tapadásukkal és nyomásfelvevő képességükkel komoly kopásvédelmet nyújtanak
- a vízzel és a hűtő/kenőanyagokkal szembeni kitűnő ellenálló képességnek köszönhetően megbízhatóan működnek
- a hatékony korrózióvédelemmel hozzájárulnak az alkatrészek hosszú élettartamához

A fúró- és marófejes hajtóművek kenése gyakran ugyanazzal a zsírral történik, mint az orsócsapágyak kenése, mivel a gördülőcsapágyak és a fogaskerekek szerkezetileg ritkán vannak szétválasztva. Az azonos vagy legalábbis kompatibilis termékek alkalmazása plusz előnyt kínálhat: így pl. elkerülhető a termékek összecszerelése vagy az összeférhetetlenségük.

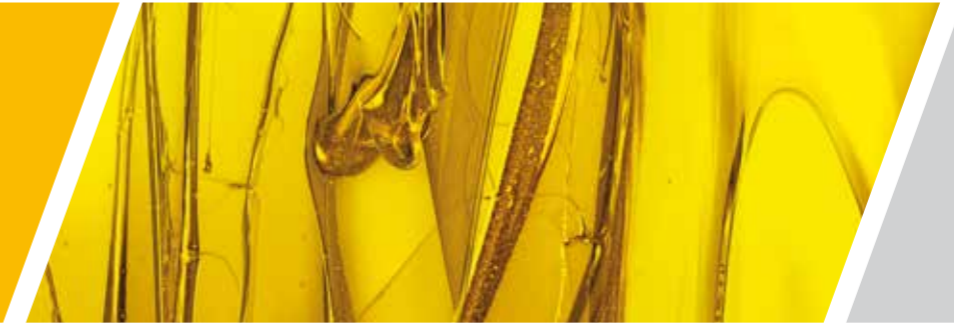


A Klüber Lubrication kenőanyagaival a marófej legkülönbözőbb alkatrészeit kenheti.

#### Tipp:

Gondoljanak arra, hogy elvégezzenek zsírelosztató futtatást, majd végezzenek a kívánt fokig utántöltést. Azt tanácsoljuk, hogy a zsírelosztató futtatást igazítsák az orsócsapágy kenéséhez (4-5. oldal). A töltés foka a mindenkori alkalmazástól függően kb. 70-90 %. Fontos, hogy a zsír ne jusson ki a furatokból, résekből és hasonló helyekről.

# Hajtómű- és vezetékrendszerek kenése



A modern szerszámgépeknél a munkadarabok és a szerszámok pozícionálásához túlnyomórészt gördülővezetékeket vagy siklóvezetékeket használnak. A meghajtás többnyire menetes orsókkal történik.

Az alkatrészekkel szemben támasztott követelmények magasak. Járásuk legyen nagyon precíz, megbízható és igen nyugodt. Ezenkívül meg kell felelniük a nagy sebességeknek és gyorsulásoknak, ill. az ezekből eredő megterheléseknek. A modern speciális kenőanyagok megerősítik az alkatrészeket, hogy teljesítsék ezeket az követelményeket.

A Klüber Lubrication speciális kenőanyagai mikromozgások mellett is védenek a kopás ellen és megkönnyítik a csökkentett súrlódásnak köszönhetően az alkatrészek járását. Nagyfokú korrózióvédelemmel és nagy demulgeáló képességgel bírnak, továbbá kitűnnek a kiváló közegellenálló képességükkel is.

Ezt kiegészítve koszos környezetben még tömítő funkcióval is bírnak. Jó az összeférhetőségük műanyagokkal, elastomerekkel és más kenőanyagokkal is. És nem utolsó sorban a jó zajtompító hatások miatt még a munkavédelmi előírások betartását is segítik.

Szívesen segítünk a hajtómű- és vezetékrendszerükhöz leginkább alkalmas kenőanyag kiválasztásában.



A Klüber Lubrication megfelelő kenőanyagot kínál a legkülönbözőbb méretű lineáris vezetékhez

## Sebesség / viszkozitás viszony

sebesség	sebesség	sebesség
ALACSONY	KÖZEPES	MAGAS
< 15 m/min vibráció < 0,5 m/s <sup>2</sup>	15 m/min to 60 m/min vibráció < 1 m/s <sup>2</sup>	> 60 m/min vibráció < 2 m/s <sup>2</sup>
nagy viszkozitás (100 - 500 mm <sup>2</sup> /s)	közepes viszkozitás (kb. 100 mm <sup>2</sup> /s)	kis viszkozitás (25 - 70 mm <sup>2</sup> /s)

Segítség a bevált alapolaj viszkozitások kiválasztásához a lineáris sebességtől függően

A mindenkor komplex követelményeknek megfelelően a kenőanyagokat különböző módon állítják össze. A megkövetelt sebességtől és terheléstől függően különböző viszkozitású alapolajok szükségesek. A különböző sűrítő anyagok gondoskodnak az olyan elvárt tulajdonságokról, mint a jó tapadás a fémek felületén, jó ellenálló képesség vagy tompító hatás. Minden speciális alkalmazáshoz van megfelelően összeállított kenőanyag.

Az első zsírzás többnyire a gyártónál (OEM) történik. A finomabb beállítású utánkenést az üzemeltető végzi központi kenőberendezéssel vagy kenőanyag adagolóval. Ezért is fontos, hogy az első kenésnél és az utánkenésnél használt kenőanyagok összeférhetőek legyenek.

A vezetékrendszereknél elkerülendő stick-slip jelenség (akadozó csúszás) mindenekelőtt alacsony sebességnél, indítási és fékezési műveleteknél, valamint felületek erős összepréselésénél léphet fel. A súrlódó erők ilyenkor a legnagyobbak és „rezgési nyomok” lehetnek a következményei.

Hogy ezt a jelenséget elkerülhessük, kifejlesztettük a WOLPASIT SECURO FLUID csúszóolajot. A csúszóolaj szilárd kenőanyagának a vezeték súrlódási felületére történő lerakódása megnöveli a hordozó felületet és csökkenti a súrlódást. Lássuk el mindkét csúszó alkatrészt kenőanyaggal: ezáltal éri el a legjobb hatást. Egy liter lakkal kb. 50 m<sup>2</sup> felületet tud bekenni. A hatékonyságot az olyan szántenőolajok olajok, mint a LAMORA D olajok növelhetik.

### Tipp:

Ajánlatos a vezeték vagy a menetes orsót előre egy száll- mentes kendővel megtisztítani. Az utánkenés kenőanyag szükséglete az első kenés mennyiségének kb. 50 %-a. Alapvetően az a jobb, ha kis mennyiségben és gyakrabban végzünk utánkenést.



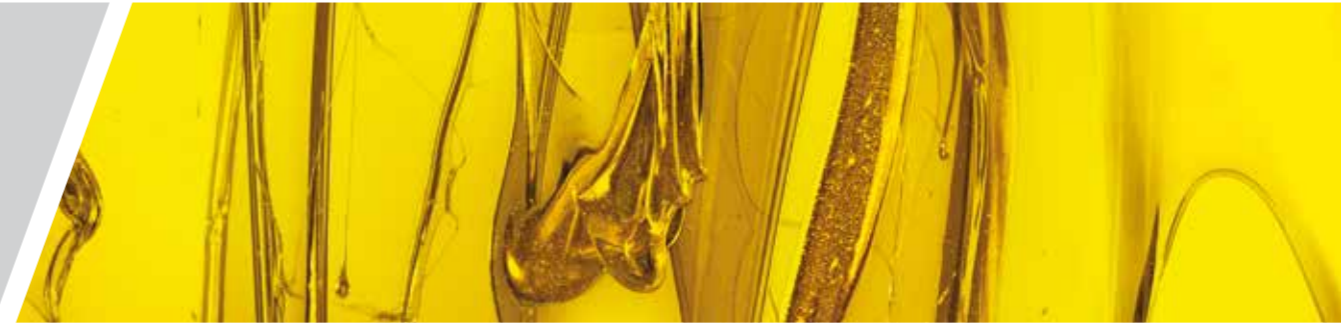
# Zsírok orsócsapágyak kenéséhez

Alkalmazás	Fordulatszám tényező <sup>1)</sup> n x d [min <sup>-1</sup> mm], kb.	Termék	Alapolaj	Sűrítő anyag	Korrózióvédő hatás (EMCOR teszt) DIN 51802	Walk-penetráció DIN ISO 2137 [0,1 mm]	Alapolaj viszkozitás DIN 51562 [mm <sup>2</sup> /s] 40 °C-on, kb.	Alapolaj viszkozitás DIN 51562 [mm <sup>2</sup> /s] 100 °C-on, kb.	Előnyök és hátrányok
<b>Közvetetten meghajtott orsók csapágái</b>									
Orsócsapágy közepes fordulatszám tényezővel	600.000	ISOFLEX TOPAS NB 152	szintetikus szénhidrogénolaj	bárium komplex-szappan <sup>2)</sup>	0	265 - 295	100	14,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A jó teherbíró képességnek és a korrózióvédelemnek köszönhetően megnövekedett alkatrész élettartam.</li> <li>- Jó ellenálló képességgel bír a vízzel / hűtő kenőanyaggal szemben, és a jó öregedési stabilitás miatt alkalmas hosszú időre vagy élettartamra kenéshez.</li> </ul>
Orsócsapágy közepes fordulatszám tényezővel	1.600.000	ISOFLEX NBU 15	észterolaj / szintetikus szénhidrogénolaj / ásványolaj	bárium komplex-szappan <sup>2)</sup>	≤ 1	265 - 295	21	4,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A jó teherbíró képességnek és a korrózióvédelemnek köszönhetően megnövekedett alkatrész élettartam.</li> <li>- Jó ellenálló képességgel bír a vízzel / hűtő kenőanyaggal szemben, és jó öregedési stabilitás miatt alkalmas hosszú időre vagy élettartamra kenéshez.</li> <li>- Nagyon jó hosszú távú tapasztalatok a ferde hatásvonalú csapágyaknál.</li> <li>- Számos OEM ajánlással bír.</li> </ul>
Orsócsapágy nagyon magas fordulatszám tényezővel	2.000.000	Klüberspeed BF 72-22	észterolaj / szintetikus szénhidrogénolaj	polikarbamid	≤ 1	250 - 280	22	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Megnövelt alkatrész élettartam a jó korrózióvédelemnek, valamint a jó bejárati tulajdonságának, ezért jó a zsírelosztó képessége a csapágyban.</li> <li>- Jó vízzelálló képesség és öregedési stabilitás.</li> <li>- Különösen jó a ferde hatásvonalú csapágyakhoz.</li> </ul>
Orsócsapágy nagyon magas fordulatszám tényezővel	2.100.000	Klüberspeed BF 72-23	észterolaj / szintetikus szénhidrogénolaj	polikarbamid	≤ 1	220 - 250	22	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Megnövelt alkatrész élettartam a jó korrózióvédelemnek, valamint a jó bejárati tulajdonságának köszönhetően, ezért jó a zsírelosztó képessége a csapágyban.</li> <li>- Jó a vízzelálló képessége és az öregedési stabilitása.</li> <li>- Különösen jó a ferde hatásvonalú csapágyakhoz.</li> <li>- Nagyobb merevség, különösen vertikális beépítési helyzetben.</li> </ul>
Orsócsapágy nagyon magas fordulatszám tényezővel	2.300.000	Klüberspeed BFP 42-32	észterolaj	lítiumszappan	≤ 1	250 - 280	30	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erős korrózióvédelem, hogy hosszabb legyen az alkatrészek élettartama.</li> <li>- Jó vízálló képesség a hosszú időtartamra és élettartamra kenés érdekében.</li> </ul>
<b>Közvetlenül meghajtott orsók csapágái</b>									
Orsócsapágyak motororsókban vagy / és magasabb hőmérsékletekre	2.000.000	Klüberquiet BQ 74-73 N	észterolaj / szintetikus szénhidrogénolaj	polikarbamid	≤ 1	220 - 250	60	9,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A tág hőmérséklettartomány lehetővé teszi nehéz körülmények között is az egyszerű indítást.</li> <li>- Erős korrózióvédelem, hogy hosszabb legyen az alkatrészek élettartama.</li> <li>- Jó vízálló képesség és öregedési stabilitás a magas csapágyhőmérsékletű motororsó-csapágyak hosszú időtartamra és élettartamra kenéséhez.</li> <li>- Nagyobb merevség, különösen vertikális beépítési helyzetben.</li> </ul>

<sup>1)</sup> A fordulatszám tényezők irányértékek és függetlenek a gördülőcsapágy típusától, méretétől valamint az alkalmazás helyén lévő üzemi körülményektől. Ezért adott esetben a felhasználónak kell teszteket igazolnia.

<sup>2)</sup> A Klüber bárium-komplex szappanok már évekkal ezelőtt megkapták az ELINCS regisztrációt és már ma is megfelelnek a biztonságos REACH követelményeknek. A speciális szappant a toxikológiai vizsgálatok emberre és környezetre veszélytelennek minősítették.

# Olajok orsócsapágyak kenéséhez



Alkalmazás	Termék	Alapolaj	Korróziós hatás rézre DIN EN ISO 2160, 24h/100 °C	Viszkozitás DIN 51562 [mm <sup>2</sup> /s] 40°C-on, kb.	Viszkozitás DIN 51562 [mm <sup>2</sup> /s] 100 °C-on, kb.	Előnyök és utalások
Orsócsapágy olaj	CONSTANT OY 32 K OY 46 K OY 68 K	szintetikus szénhidrogénolaj	1 – 100 1 – 100 1 – 100	32 46 68	6,0 8,0 10,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Igen nyugodt járás a jó hordképességnek köszönhetően.</li> <li>– Nagy korrózióvédelem, hogy az alkatrészek élettartama hosszú legyen.</li> <li>– Hosszú alkatrész élettartam a csapágy állandósult hőmérsékletének köszönhetően.</li> <li>– Alacsony kenőanyag költségek, mivel ellenáll az oxidációnak és az öregedésnek.</li> <li>– Változó hőmérséklet mellett is csekély viszkozitás-változás a jobb működés érdekében.</li> </ul>
Orsócsapágy olaj	Klüber Summit HySyn FG 15 HySyn FG 32 HySyn FG 46 HySyn FG 68	szintetikus szénhidrogénolaj	1 – 100 1 – 100 1 – 100 1 – 100	15 32 46 68	3,5 5,8 7,7 10,4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Megnövelt folyamatstabilitás, pl. a jó habosodási és demulgeáló képességnek köszönhetően.</li> <li>– Csekély elgőzölgési hajlandóság a környezet kímélése érdekében.</li> </ul>

Alkalmazás	Termék	Alapolaj	Tisztasági osztály ISO 4406 sz.	Viszkozitás DIN 51562 [mm <sup>2</sup> /s] 40°C-on, kb.	Viszkozitás DIN 51562 [mm <sup>2</sup> /s] 100 °C-on, kb.	Előnyök és utalások
Orsócsapágy olaj, finomszűrt	Klübersynth FB 4-32 FB 4-46 FB 4-68	szintetikus szénhidrogénolaj	15/13/10 15/13/10 15/13/10	32 46 68	6 7,6 9,6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nagy olajtisztaság: 15/13/10 olajtisztasági osztály ISO 4406 szerint</li> <li>– Kiváltképpen nagysebességű orsókhöz (ISO VG 68, ellenőrizve n x dm = 2,5 x 106 mm/min -ig)</li> </ul>

# Paszták befogó rendszerek kenéséhez



Alkalmazás	Termék	Befogóerő veszteség <sup>1)</sup> [%]	Alapolaj	Sűrítő anyag	Szilárd kenőanyag	VKA-hegedési erő DIN 51350 4. rész [N]	Korrózióvédelmi tulajdonságok (EMCOR teszt) DIN 51802	Walk-penetráció DIN ISO 2137 [0,1 mm]	Alapolaj viszkozitás DIN 51562 [mm <sup>2</sup> /s] 40 °C-on, kb.	Alapolaj viszkozitás DIN 51562 [mm <sup>2</sup> /s] 100 °C-on, kb.	Előnyök és utalások
Szerszámgépek befogó rend- Szerének kenése	ALTEMP Q NB 50	< 15	ásványolaj	bárium komplex-szappan <sup>2)</sup>	szervetlen	> 4.000	≤ 1	250 - 270	46	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gazdaságosabb az első és utánkenésnél, a jó víz- és közegállóság-nak köszönhető hosszú élettartam következtében.</li> <li>- A jó kopás- és korrózióvédelemnek köszönhetően csökkennek a besajtolási erők, csavarforgatónyomatékok stb., valamint nem keletkezik sűrűdési vagy illesztési rozsdá.</li> <li>- A nagy nyomásfelvevő-képesség lehetővé teszi, hogy a befogási erők ne változzanak, ezáltal jól rögzíthetők a szerszámok vagy munkadarabok a szerszámgép tokmányában.</li> </ul>
Szerszámgépek befogó rend- szerének Kenése	Klüberpaste ME 31-52	< 10	ásványolaj	kalcium komplex-szappan	szervetlen	> 4.000	≤ 1	250 - 280	46	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kisebbs költség az első és utánkenésnél a vékonyan felvitt filmrétegnek köszönhetően.</li> <li>- A nagy kopás- és korrózióvédelemnek köszönhetően csökkennek a besajtolási erők, csavarforgatónyomatékok stb., valamint nem keletkezik sűrűdési vagy illesztési rozsdá.</li> <li>- A nagy nyomásfelvevő-képesség lehetővé teszi, hogy a befogási erők ne változzanak, ezáltal jól rögzíthetők a szerszámok vagy munkadarabok a szerszámgép tokmányában.</li> </ul>

<sup>1)</sup> Befogó erő blokk KSP 160, 6 bar

<sup>2)</sup> A Klüber bárium komplexszappanok már évekkel ezelőtt megkapták az ELINCS regisztrációt és már ma is megfelelnek a biztonságos REACH követelményeknek. A speciális szappant a toxikológiai vizsgálatok emberre és környezetre veszélytelennek minősítették.



# Zsírok fúró- és marófejes hajtóművek kenéséhez



Alkalmazás	Tehertől függő max. kerületi sebesség az intermittáló üzemmódban [m/s]	Termék	Alapolaj	Sűrítő anyag	Korrózióvédelmi tulajdonságok (EMCOR teszt) DIN 51802	Walk-penetráció DIN ISO 2137 [0,1 mm]	Alapolaj viszkozitás DIN 51562 [mm <sup>2</sup> /s] 40 °C-on, kb.	Alapolaj viszkozitás DIN 51562 [mm <sup>2</sup> /s] 100 °C-on, kb.	Előnyök és utalások
Fúró és marófejes hajtóművek zsírkenése	< 4	Klübersynth G 34-130	észterolaj / szintetikus szénhidrogénolaj	speciális kalciumszappan polikarbamid	≤ 1	355 - 385	130	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erős korrózióvédelem, hogy az alkatrészek élettartama hosszú legyen.</li> <li>Jó vízellenálló képesség és ellenáll az öregedésnek a hosszú időtartamra kenés érdekében.</li> <li>A kicsi sűrűségnek köszönhetően alkalmazható automatikus adagoló berendezésekkel is.</li> </ul>
Fúró- és marófejes hajtóművek zsírkenése	< 8	Klübersynth GE 46-1200	polialkilénglikol	lítiumszappan	≤ 1	400 - 430	120	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jó teherhordó képesség az alkatrészek hosszabb élettartamáért.</li> <li>Megnövelt alkatrész élettartam a jó kopásvédelemnek köszönhetően (FZG &gt; 12).</li> <li>A kicsi sűrűségnek köszönhetően alkalmazható automatikus adagoló berendezésekkel, pl. a homlokkerekes hajtóműveknél.</li> </ul>
Fúró- és marófejes hajtóművek zsírkenése	< 20	ISOFLEX NBU 15	észterolaj / szintetikus szénhidrogénolaj / ásványolaj	bárium komplexszappan <sup>1)</sup>	≤ 1	265 - 295	21	4.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jó teherhordó képesség az alkatrészek hosszabb élettartamáért.</li> <li>Jó ellenálló képességgel bír a vízzel / hűtő kenőanyaggal szemben, és jó öregedési stabilitás miatt alkalmas hosszú időre vagy élettartamra kenéshez.</li> <li>Nagyon jó tapasztalatok a hosszú használati időről</li> </ul>
Fúró- és marófejes hajtóművek zsírkenése	> 20	ISOFLEX TOPAS NB 52	szintetikus szénhidrogénolaj	bárium komplexszappan <sup>1)</sup>	0	265 - 295	30	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jó teherhordó képesség az alkatrészek hosszabb élettartamáért.</li> <li>Jó ellenálló képességgel bír a vízzel / hűtő kenőanyaggal szemben, és jó öregedési stabilitás miatt alkalmas hosszú időre vagy élettartamra kenéshez.</li> </ul>
Fúró- és marófejes hajtóművek zsírkenése	> 20	ISOFLEX TOPAS NB 5051	szintetikus szénhidrogénolaj	bárium komplexszappan <sup>1)</sup>	≤ 1	385 - 415	30	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dinamikusan könnyű zsír a nagy gyorsulásokhoz pl. a homlokkerekes hajtóműveknél.</li> <li>Alkatrészek megnövekedett élettartama a jó korrózióvédelemnek köszönhetően.</li> <li>Jó ellenálló képességgel bír a vízzel / hűtő kenőanyaggal szemben, és jó öregedési stabilitás miatt alkalmas hosszú időre vagy élettartamra kenéshez.</li> </ul>
Fúró- és marófejes hajtóművek zsírkenése	> 20	Klüberspeed BF 72-22	észterolaj / szintetikus szénhidrogénolaj	polikarbamid	≤ 1	250 - 280	22	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Megnövelt alkatrész élettartam a jó korrózióvédelemnek, valamint a jó bejáratási tulajdonságának köszönhetően, ezért jó a zsírelosztó képessége a csapágyban.</li> <li>Jó vízellenálló képességgel bír és stabil az öregedéssel szemben, ezért alkalmas a hosszú időtartamra kenésre.</li> </ul>

<sup>1)</sup> A Klüber bárium komplexszappanok már évekkel ezelőtt megkapták az ELINCS regisztrációt és már ma is megfelelnek a biztonságos REACH követelményeknek. A speciális szappant a toxikológiai vizsgálatok emberre és környezetre veszélytelennek minősítették.

Mivel a fúró- és marófejes hajtóművek kenése ugyanazzal a zsírral történhet, mint az orsócsapágyak kenése, a megnevezett termékek hajtóműkenése plusz ráfordítást jelent, amit a termékismertetőnkben esetleg nem fejeznek ki explicit módon.

# Korrózióvédelem

Korrózióvédelmi folyadék fúró- és marófejes hajtóművekhez

Alkalmazás	Termék	Olajok korrózióvédelmi tulajdonságai DIN ISO 7120, acél 24h/60 °C	Alapolaj	Sűrítő anyag	Előnyök és utalások
Korrózióvédelem fúró- és marófejes hajtóművekhez és egyéb fém-felületekhez	Klübersynth BZ 44-4000	nincs rozsda	szintetikus szénhidrogénolaj / ásványolaj	lítiumszappan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jó korrózióvédelmi tulajdonságok és jó vízellenálló képesség az alkatrészek megnövelt élettartamáért.</li> <li>Kenőzsírokkal összeférhetőség.</li> <li>Támogatja a kenőzsírok korrózióvédelmét.</li> </ul>

Korrózióvédelmi olaj

Alkalmazás	Termék	Vizsgálat sósköd kamrában, FTMS 791C-4001.3, Na-Cl oldat. 5%, 35 °C / 72h, DIN 51358 szerint, korróziós fok	Alapolaj	Kinematikus viszkozitás, DIN 51562 1. rész, [mm <sup>2</sup> /s] 40 °C-on, kb.	Előnyök és utalások
Gépek, berendezések alkatrészek	Klübersynth MZ 4-17	≤ 1	szintetikus szénhidrogén olaj / észterolaj	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jó korrózióvédelmi tulajdonságok sósvizes behatás mellett is.</li> <li>Nincs maradékanyag képződés, nincs gyantásodás.</li> <li>Oldószermentes.</li> <li>Jól összefér a kenőanyagokkal, kezdő zsírzáshoz is használható, pl. a lineáris vezetékhez.</li> <li>Spray formában is kapható.</li> </ul>

# Zsírok lineáris hajtómű- és vezetékrendszerek kenéséhez

Alkalmazás	Lineáris sebesség [m/min]	Termék	Alapolaj	Sűrítő anyag	Walk-penetráció DIN ISO 2137 [0,1 mm]	Alapolaj viszkozitás DIN 51562 [mm <sup>2</sup> /s] 40 °C-on, kb.	Alapolaj viszkozitás DIN 51562 [mm <sup>2</sup> /s] 100 °C-on, kb.	Előnyök és utalások
Első zsírzás	< 15	MICROLUBE GL 262	ásványolaj	speciális lítiumszappan	265 - 295	280	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Különösen nagy terhelésekhez, ill. vibrációnál.</li> <li>- Hosszú utánkenési időközök a jó kopásvédelemnek köszönhetően.</li> <li>- Nagyobb stabilitás a vertikális beépítésnél.</li> <li>- Utánkenéshez MICROLUBE GL 261 lágy beállítással.</li> <li>- Utánkenés kenőfejen / zsírzóprézen keresztül.</li> </ul>
Első zsírzás	15 – 60	Klüberplex BEM 34-132	észterolaj / szintetikus szénhidrogénolaj / ásványolaj	speciális kalciumszappan	265 - 295	130	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Megnövelt alkatrész élettartam a nagyon jó tribokorrózió elleni védelemnek köszönhetően mikromozgások mellett is jó a tribokorrózió ellen.</li> <li>- Hosszú utánkenési időközök a jó kopásvédelemnek köszönhetően.</li> <li>- A jó közegellenálló képességnek köszönhetően hosszabb élettartam.</li> <li>- Utánkenés kenőfejen / zsírzóprézen keresztül.</li> </ul>
Első zsírzás	15 – 60	Klüberplex BE 31-102	ásványolaj	speciális kalciumszappan	265 - 295	100	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nagyon jó tapasztalatok a hosszan tartó üzemeltetéssel kapcsolatban.</li> <li>- Megnövelt alkatrész élettartam a jó kopásvédelemnek és közegellenálló képességnek köszönhetően.</li> <li>- Hosszabb élettartam a jó tömítő hatásnak és tapadásnak köszönhetően.</li> <li>- Utánkenés kenőfejen / zsírzóprézen keresztül.</li> </ul>
Első zsírzás	> 60	ISOFLEX NBU 15	észterolaj / szintetikus szénhidrogénolaj / ásványolaj	speciális báriumszappan <sup>1)</sup>	265 - 295	21	4,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nagyon jó tapasztalatok a hosszan tartó üzemeltetéssel kapcsolatban.</li> <li>- Megnövelt alkatrész élettartam a jó kopásvédelemnek és közegellenálló képességnek köszönhetően.</li> <li>- Hosszabb élettartam a jó tömítő hatásnak és tapadásnak köszönhetően.</li> <li>- Utánkenés kenőfejen / zsírzóprézen keresztül.</li> </ul>

<sup>1)</sup> A Klüber bárium komplexszappanok már évekkel ezelőtt megkapták az ELINCS regisztrációt és már ma is megfelelnek a biztonságos REACH követelményeknek. A speciális szappant a toxikológiai vizsgálatok emberre és környezetre veszélytelennek minősítették.

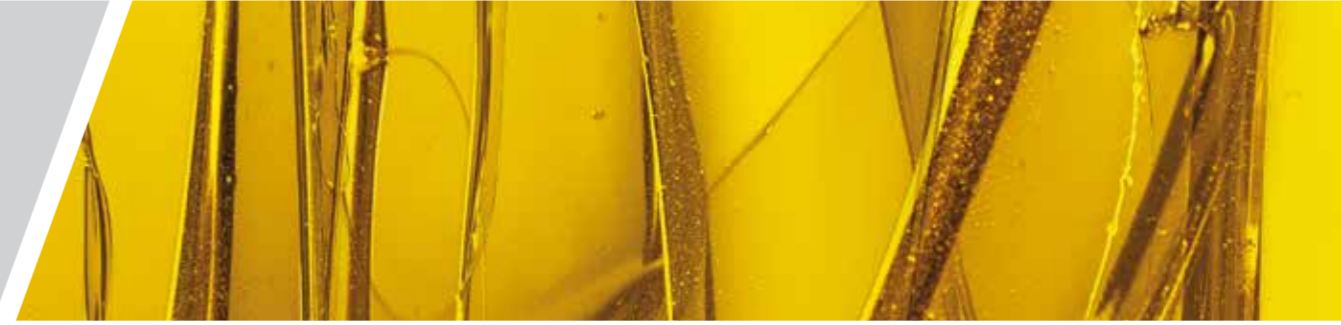
# Zsírok lineáris hajtómű- és vezetékrendszerek kenéséhez



Alkalmazás	Lineáris sebesség [m/min]	Termék	Alapolaj	Sűrítő anyag	Walk-penetráció DIN ISO 2137 [0,1 mm]	Alapolaj viszkozitás DIN 51562 [mm <sup>2</sup> /s] 40 °C-on, kb	Alapolaj viszkozitás DIN 51562 [mm <sup>2</sup> /s] 100 °C-on, kb.	Előnyök és utalások
Utánkenés központi zsírozóberendezésen/ zsíradagolón keresztül	< 15	MICROLUBE GL 261	ásványolaj	speciális lítiumszappan	310 - 340	290	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Megnövelt alkatrész élettartam a nagyon jó kopásvédelemnek köszönhetően.</li> <li>- Nagyobb terhelésekhez, ill. vibrációnál.</li> <li>- Első zsírozáshoz is alkalmas</li> </ul>
Utánkenés központi zsírozóberendezésen/ zsíradagolón keresztül	< 15	Klüberlub BE 71-501	ásványolaj	polikarbamid szilárd kenőanyag	310 - 340	490	32	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Megnövelt alkatrész élettartam a kimagasló kopásvédelemnek köszönhetően</li> <li>- Nagyobb terhelésekhez.</li> <li>- Első zsírozáshoz is alkalmas.</li> </ul>
Utánkenés központi zsírozóberendezésen/ zsíradagolón keresztül	< 15	MICROLUBE GB 0 MICROLUBE GB 00	ásványolaj	lítiumszappan / szilikát	355 - 385 430 - 475	590 (számított) 700 (számított)	31.5 (számított) 35 (számított)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Megnövelt alkatrész élettartam a nagyon jó kopásvédelemnek köszönhetően</li> <li>- Nagyobb terhelésekhez, ill. vibrációnál.</li> <li>- Első zsírozáshoz is alkalmas.</li> </ul>
Utánkenés központi zsírozóberendezésen/ zsíradagolón keresztül	15–60	Klüberplex BEM 41-141	szintetikus szénhidrogénolaj/ ásványolaj	speciális lítiumszappan	310 - 340	130	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hosszú élettartam a jó öregedési ellenálló képességnek köszönhetően.</li> <li>- Megnövelt alkatrész élettartam a jó kopásvédelemnek köszönhetően – vibráció mellett is.</li> <li>- Megnövelt eszköz élettartam a jó korrózióvédelemnek köszönhetően</li> <li>- Első zsírozáshoz is alkalmas.</li> </ul>
Utánkenés központi zsírozóberendezésen/ zsíradagolón keresztül	> 60	ISOFLEX TOPAS NB 5051	szintetikus szénhidrogénolaj	báriumkomplex szappan <sup>1)</sup>	385 - 415	30	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Könnyű futás nehéz feltételek mellett is, ezáltal csekély hőfejlődés.</li> <li>- Megnövelt alkatrész élettartam a jó kopás- és korrózióvédelemnek köszönhetően.</li> <li>- Megnövelt élettartam a jó tapadás, és a vízzel ill. hűtő-/kenő folyadékokkal szembeni ellenállóságnak köszönhetően.</li> <li>- Első zsírozáshoz is alkalmas.</li> </ul>

<sup>1)</sup> A Klüber bárium komplexszappanok már évekkel ezelőtt megkapták az ELINCS regisztrációt és már ma is megfelelnek a biztonságos REACH követelményeknek. A speciális szappant a toxikológiai vizsgálatok emberre és környezetre veszélytelennek minősítették.

# Olajok lineáris hajtómű- és vezetékrendszerek kenéséhez



## Olajkenés folyamatos kenéshez

Alkalmazás	Termék	Alapolaj	ISO viszkozitási osztály, DIN 51562 1. rész, ISO VG	Előnyök és utalások
Lineáris görgős vezetékek	Klüberoil GEM 1-68 N GEM 1-100 N GEM 1-220 N	ásványolaj	68 100 220	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CLP hajtómű olaj jó kopás- és korrózióvédelemmel.</li> <li>- Viskozitás: a sebességtől függően.</li> </ul>
Lineáris csúszó vezetékek	LAMORA D 68 D 220	ásványolaj	68 220	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CGLP ágyvezeték olaj jó demulgeáló tulajdonsággal a hűtő/kenőanyagokkal szemben, műanyagvezetéknel is bevált.</li> <li>- Viskozitás: a sebességtől függően.</li> </ul>

## Csúszólakk vezető sínekhez

Alkalmazás	Termék	Leírás	Sűrűség, DIN EN ISO 2811 [g/ cm <sup>3</sup> ], 20 °C-on kb.	Kiadósság 10 µm tribofilm vastagság mellett, [m <sup>2</sup> /l]	Előnyök és utalások
Vezető sínek	WOLPASIT SECURO FLUID	levegőn száradó szeretlen csúszólakk	1,12	50	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Javított súrlódási magatartás a vegyes súrlódási helyeken.</li> <li>- Megakadályozza az akadozó csúszást (stick-slip), különösen indításkor és fékezéskor.</li> <li>- Javítja a szükségkenési tulajdonságokat.</li> <li>- Acél- és szürkeöntvény-felületekhez.</li> <li>- Az ágyvezeték olajokkal együtt növeli a hatékonyságot.</li> </ul>

# Jegyzetek



Kiadó és Copyright:  
Klüber Lubrication München SE & Co. KG

Utánnomás és elektronikus sokszorosítás, még kivonatosan is csak a Klüber Lubrication München SE & Co. KG-val történt egyeztetés alapján, a forrás megadásával és egy mintapéldány elküldésével engedélyezett.

Jelen műszaki kiadvány adatai a nyomtatáskor aktuális általános szakmai tapasztalatainkon és ismereteinken alapulnak, és műszakilag képzett olvasónak adhatnak utalást a lehetséges alkalmazásokra. Az adatok azonban nem nyújtanak biztosítékot az egyes terméktulajdonságokra vonatkozóan, és nem garantálják, hogy az adott egyedi esetre alkalmas a termék. Az információk nem mentesítik a felhasználót az alól, hogy a kiválasztott kenőanyagot az alkalmazásban előzetesen tesztelje. Minden adat irányérték, melyek a kenőanyag felépítéséről, az adott felhasználási célról és az alkalmazástechnikáról tájékoztatnak. A kenőanyagok a mechanikai, dinamikai, kémiai és termikus igénybevételeknek megfelelően, a nyomástól és időtartamtól függően változtathatják a műszaki paramétereiket. Ezek a változások hatást gyakorolhatnak az alkatrészek működésére. Alapvetően az egyedi tanácsadás igénybevételét javasoljuk, és kívánságra - a lehetőségeink szerint -szívesen bocsájtunk rendelkezésre mintát kipróbálás céljára.

A Klüber termékeket folyamatosan továbbfejlesztjük. Ezért a Klüber Lubrication fenntartja magának a jogot, hogy az ebben a kiadványban szereplő bármely műszaki adatot bármikor, előzetes figyelmeztetés nélkül módosítsa.

Klüber Lubrication München SE & Co. KG  
Geisenhausenerstraße 7  
81379 München  
Németország

Amstgericht München  
HRA 46624

[www.klueber.com](http://www.klueber.com)

## Klüber Lubrication – your global specialist

Az innovatív tribológiai megoldások lelkes hívei vagyunk. Személyes ügyintézéssel és tanácsadással segítünk vevőinknek sikeressé válni – a világ minden táján, minden iparágban, minden piacon. Igényes mérnöktechnikai koncepciókkal és tapasztalt, hozzáértő munkatársakkal immár több mint 85 éve birkózunk meg a nagy teljesítményű és gazdaságos, speciális kenőanyagokkal szembeni, egyre nagyobb követelményekkel.