

## RENOLIN MR

TI 106.1  
Strana 1/6

*Víceúčelové oleje pro ložiska, převodovky a hydrauliky*

### 1. Všeobecně

Na motorové oleje jsou kladeny mnohostranné nároky. Jejich úkolem není jen mazání, to znamená zmírňování tření a opotřebení, ale také čištění, antikorozní ochrana, těsnění a chlazení. Často je zdůrazňována jen jedna funkce a ostatní jsou zanedbávány. Tyto funkce je ale nutno spatřovat současně. Podstatná místa opotřebení a znečištění motoru jsou stěny válců, písty a kroužky, ventily, pohon rozdělovače a olejového čerpadla, vačková hřídel, zdvihátka ventilů a vaha-dla, všechna ložiska a olejová vana. Z fyzikálních podmínek je nejdůležitější teplota. Olej musí plnit svou funkci v rozmezí teplot od -40 °C až do +300 °C. Olejová náplň je mechanicky znečišťována spalinami (saze), otěrem, prachem a pískem, dochází k její chemické změně působením kyslíku, kyselin a vody.

Tato zjištění najdeme v práci „Objektivní posouzení výměn oleje“ (1964) zemřelého odborníka v oboru mazání a tribologie Prof. Dr. rer. nat. habil. E. Krupkeho, docenta v oboru mazání a tribologie.

Klademe si otázku: Platí tyto úkoly a požadavky jen pro motorové oleje?

Odpověď zní: Ne, ve všech strojích a agregátech musejí mazací a hydraulické oleje, i když v pozměněné formě, plnit četné úkoly. Někdy se klade důraz na jednu, jindy na druhou vlastnost oleje.

Naše speciální oleje **RENOLIN MR** tyto četné požadavky splňují.

Oleje **RENOLIN MR** byly vyvinuty před více než 30 lety. Pro své komplexní vlastnosti byly v technice mazání nazývány víceúčelové oleje - mazací a hydraulické. Patří ke špičce detergentních hydraulických olejů. Je to důkaz jakosti těchto olejů i předvídatosti oddělení výzkumu a vývoje naší firmy, která jako první vyvinula detergentní hydraulický olej „MR“ - tato dvě písmena, která kdysi znamenala „s ochranou proti korozi“, se stala označením jakosti.

Dnes MR znamená

- víceúčelový mazací olej
- zmírňující tření a opotřebení,
- chránící před rzi a zabraňující korozi,
- čistící a dispergující,
- silný a odolný vůči stárnutí
- rentabilní a hospodárný.

Stručně řečeno: Oleje **RENOLIN MR** jsou víceúčelové mazací oleje, správné pro všechna mazaná místa. Jistě existují maziva přednostně určená pro speciální účely nebo dokonce nutná pro určité účely. Ne nadarmo sami tvrdíme: „Pro každé mazané místo správné mazivo“. Při volbě správného druhu oleje a také při řešení neobvyklých problémů Vám pomohou naši techničtí pracovníci

### 2. Vlastnosti a charakteristika

Oleje **RENOLIN MR** jsou vysoce zatížitelné víceúčelové oleje na bázi vybraných základových olejů. Obsahují přísady na zvýšení antikorozní ochrany, odolnosti vůči stárnutí, čištění a odnášení nečistot, jakož i pro zlepšení vlastností v oblasti smíšeného tření. Tyto přísady snižují opotřebení, zvyšují zatížitelnost, zmírňují tření a šetří energii, zabraňují vibracím, které vyvolává „stick-slip“. Jsou snášitelné s těsnícími materiály a chrání je.

Zvláště bychom chtěli vyzdvihnout vynikající schopnost ochrany před opotřebením a korozi, jakož i vlastnosti čistící a odnášení nečistot.

Tyto vlastnosti zdaleka nejsou samozřejmostí, žádná norma je nevyžaduje, ani nedefinuje.

Oleje **RENOLIN MR** překračují požadavky na mazací oleje CLP dle DIN 51 517 díl 3 pro oběhové mazání a na hydraulické oleje HLP dle DIN 51 524 díl 2 pro hydraulická zařízení.

Samotné oleje řady **RENOLIN MR** nelze popsat pouhým označením HLPD - detergentní hydraulické oleje, jak uvádí DIN 51 502 ve spojení s DIN 51 524, neboť jejich účinnost je podstatně vyšší a výrazně překračuje požadavky dané normy. Jsou to víceúčelové hydraulické a převodové oleje s komplexními vlastnostmi.

Každý rok se zbytečně vynakládá mnoho miliard za následky opotřebení, jak mechanického, tak i korozivního a to hlavně proto, že se často šetří na nesprávných místech a že se o tribologii a mazací technice všeobecně málo ví.

Často jsou určité vlastnosti a jejich význam podceňovány, jiné sotva zohledňovány nebo podceňovány. V další části jsou popsány již uvedené specifické vlastnosti víceúčelových olejů **RENOLIN MR**.

## 2.1 Ochrana proti opotřebení

Mnoho agregátů, pístů a řídicích prvků, jakož i boky zubu ozubených kol pracuje v režimu smíšeného tření, tzn. že mezi kluznými plochami není trvale dostatečný oddělovací mazací film. Vybrané přísady obsažené v oleji snižují prostřednictvím fyzikálně chemických reakcí opotřebení a tření. K ověření těchto vlastností jsou používány známé zkušební metody - převodovka FZG podle DIN 51 354 a křídlové čerpadlo dle DIN 51 389.

FZG - stroj na zkoušení ozubených kol umožňuje v podstatě zjistit mezní zatížení, kdy se na ozubených kolech začnou objevovat zadírání a rýhy. Doba trvání testu každého stupně zatížení - 15 min, případně 21700 otáček ozubeného kola, je jen velmi krátká. Již při 10. stupni zatížení dosahují Hertzovy tlaky ve valivém bodě ozubeného kola asi  $1.500 \text{ N/mm}^2$  a na hlavě zubu asi  $2.000 \text{ N/mm}^2$ . Oleje řady **RENOLIN MR** dosahují 10. stupeň zatížení na FZG a splňují požadavky na hydraulické oleje dle DIN 51 524.

Přestože výzkumy opakovaně ukázaly je protichůdnost požadavku na vysokou jistotu před zadíráním a nízký stupeň opotřebení a únavy materiálu, optimálně sladěná aditivace olejů řady **RENOLIN MR** poskytuje jak ochranu proti opotřebení a únavě materiálu, tak i vysokou jistotu proti zadírání. Jak bylo v posledních letech několikrát publikováno, další částečně protichůdnou souvislostí jsou vibrace způsobené třením při pomalém pohybu (jev nazývaný „stick-slip“), například u pomalu se pohybujících pístů, případně pístních tyčí.

Kmitání způsobené třením lze pozorovat také v místě kontaktu těsnících prvků s kovovým povrchem; signálem tohoto jevu bývá pískavý zvuk. Díky dobrým smáčecím vlastnostem, které poskytuje námi vyvinutá kombinace přísad, vykazují oleje **RENOLIN MR** při vysokém střídavém zatížení nepatrné opotřebení a zabraňují vibracím.

Ze stejného důvodu zajišťují oleje **RENOLIN MR** jen nepatrnou ztrátu hmotnosti při zkoušce opotřebení v křídlovém čerpadle dle DIN 51 389, které je známo pod názvem zkouška v čerpadle Vickers. Ztráta hmotnosti je značně pod mezními hodnotami 120 mg opotřebení kroužků a 30 mg opotřebení křídla dle normy DIN 51 524 díl 2 pro hydraulické oleje HLP.

## 2.2 Antikorozní ochrana

Oleje **RENOLIN MR** vykazují schopnost vynikající antikorozi ochrany, srovnatelnou jen s antikoroziními oleji. Je třeba zdůraznit, že to platí i pro antikorozi ochranu barevných kovů.

Zkouška koroze na mědi se provádí podle normy DIN 51 759. Vyleštěný měděný pásek je ponořen při teplotě 100 °C po dobu 3 hodin do zkoušeného oleje. Pokud mají být splněny požadavky normy DIN 51 517, díl 3, případně DIN 51 524, díl 2, smí proužek mědi po uplynutí této doby jen nepatrně změnit zabarvení, tedy zbarvit se vínově až levandulově, což odpovídá stupni koroze 2.

Oleje řady **RENOLIN MR** dosahují i po 24 hodinách a teplotě oleje 100 °C stupeň koroze 1. To znamená, že měděné proužky vykazují ve srovnání s čerstvě vyleštěnými jen nepatrnou změnu.

Velmi důležité jsou i antikorozi ochranné vlastnosti vůči oceli. Norma DIN 51 517, díl 3 (oběhové oleje) a DIN 51 524, díl 2 (hydraulické oleje) obsahuje metody pro určení těchto vlastností podle normy DIN 51 355 a DIN 51 585. Při první metodě se posuzuje vzhled ocelového plechu po 4 hodinách při teplotě 80 °C, ve druhém případě vzhled zkušební kruhové tyče po 24 hodinách při 60 °C.

Postup A, dle DIN 51 585, se provádí s přidavkem destilované vody. Postup B s umělou mořskou vodou představuje další zpřísnění zkoušky. Oleje řady **RENOLIN MR** docilují u všech tří zkušebních postupů nejlepších hodnot, to je „bez koroze“.



### Co znamená vynikající antikorozi ochrana?

Norma DIN 51 524 vyžaduje pro hydraulické oleje: Vlastnosti antikorozi ochrany oceli dle DIN 51 585, metoda A, s destilovanou vodou: stupeň koroze 0. Jedná se zde o „dynamickou“ zkoušku:

300 ml zkoušeného oleje se smíchá s 30 ml destilované vody a za stálého míchání se do této směsi ponoří kruhová tyč na dobu 24 hodin při teplotě 60 °C. Směs olej-voda je stále v pohybu.

U metody B jsou zkušební podmínky zpřísněny uměle připravenou mořskou vodou. Podstatně vyšší požadavky na antikorozi ochranu kladou „statické“ zkoušky dle DIN 51 357, DIN 51 358 a DIN 50 017.

Při zkoušce dle DIN 51 357 „Zkouška máčením v kyselině bromovodíkové“ se ocelové plechy postupně 12x namáčejí ve vodné kyselině bromovodíkové a následně v ochranném antikorozi oleji. Po čtyřhodinovém skladování na vzduchu se na plechu zjišťuje výskyt koroze.

Při zkoušce dle DIN 51 358 „Zkouška máčením v umělé mořské vodě“ se ocelové plechy namáčejí nejprve do ochranného antikorozi oleje a poté do lázně s umělou mořskou vodou. Plechy zůstávají v lázni 20 hodin a pak je zjišťován výskyt koroze.

Norma DIN 50 017 popisuje zkoušku v klimatické komoře. Dle metody SFW (proměnlivá vlhkost i teplota) se naolejované zkušební plechy po dobu trvání jednoho 24 hodinového cyklu umístí do uzavřené komory na 8 hodin při teplotě 40 °C a 100 % relativní vzdušné vlhkosti, následně jsou po dobu 16 hodin uloženy při teplotě místnosti v otevřené komoře.

### Antikorozi ochrana oleje RENOLIN MR 15

DIN 51 357 3 plechy	DIN 51 358 3 plechy	DIN 50 017 SFW 3 plechy
Zkoušené plochy stupeň koroze 0 (nezměněny)	bez koroze (nezměněny)	po 8 x 24 hod bez koroze

### 2.3 Schopnost rozptylování kalů a čištění

Detergenční a disperzační vlastnosti (D.D. - vlastnosti)

Po dlouhou dobu bylo sporné, zda hydraulické oleje mají mít tyto vlastnosti. Často byl požadován pravý opak, kdy výrobci a provozovatelé hydraulických zařízení požadovali deemulgující, tzn. voduodpuzející hydraulické oleje. Schopnost rozptylování kalů a čištění na straně jedné a odlučování vody na straně druhé jsou zcela opačné vlastnosti.

Existuje úzká souvislost mezi detergenčními a disperzačními vlastnostmi a technicky velmi důležitou smáčivostí olejů řady RENOLIN MR, která je předpokladem nepatrného opotřebení, zamezení přilnutí povrchů a vynikající antikorozi ochrany. Více než 30 let jsme orientovali náš výzkum na výrobu univerzálních olejů těchto hledaných a požadovaných vlastností. Tato orientace je dnes odborníky považována za cílenou a vedla k výrazu „detergenční“ mazací a hydraulické oleje.

Není jen přáním ale naopak požadavkem, aby hydraulické nebo strojní mazací oleje vázaly a odváděly kondenzovanou vodu, která vzniká ve všech oběhových systémech, a předešlo se tak vzniku škodlivé a nekontrolovatelné koroze v systému. Voda se nemůže usazovat na nežádoucích místech oběhového systému nebo projevovat se škodlivě ve formě většího množství (nevytváří se bublinky par, případně kavitace, nedochází ke spontánnímu napadení korozi). Pokud se jedná o menší množství vody jako je například kondenzát vody, to se díky jemně rozptýleným částicím velmi snadno odpaří, což se v praxi již často prokázalo.

Větším požadavkem je zabránit tvorbě usazenin cizích látek, například vniklého prachu, produktů stárnutí nebo podílů z chladících a mazacích látek, které mohou vést k zalepování. Tyto částice jsou v oleji rovnoměrně rozptýleny a jsou odváděny k filtračnímu systému, aby se odloučily. Tím je zabráněno nežádoucím poruchám, ke kterým může dojít zalepením ventilů, případně řídicích prvků, usazeninami na hydraulických vácích nebo na lamelách elektrospojek.

Hydraulické oleje, které jsou svými čistícími a rozptylovými vlastnostmi podobné motorovým olejům třídy HD, jsou dle DIN 51 502 označovány jako hydraulické oleje HLPD.

I přes vynikající detergenční a disperzační vlastnosti nejsou oleje řady RENOLIN MR motorové oleje a naopak motorové oleje zdaleka nejsou univerzální hydraulické nebo oběhové oleje.

### 3. Doporučení pro použití

Víceúčelové oleje řady RENOLIN MR jsou doporučovány pro záběh agregátů a strojů, pro funkční zkoušky a také pro běžné použití. Jako první provozní náplň poskytují tyto oleje nejen dobrý záběh, ochranu před opotřebením a zadíráním na kluzných místech, ale jejich náplň poskytuje antikorozi ochranu vnitřních dílů i za nejtěžších podmínek, jako je například přeprava přes moře. Jejich další předností je, že olejová náplň může zůstat ve stroji nebo agregátu od uvedení do provozu do první běžné výměny oleje.



Pokud nelze přepravovat stroj nebo agregát naplněný olejem, zajišťuje film oleje řady RENOLIN MR, zbylý po provozní zkoušce, antikorozi ochranu smáčených součástí. Při znovuvvedení do provozu nebo jako provozní náplň snižují oleje řady RENOLIN MR opotřebení a zamezují přilnutí povrchů, případně kmitavému tření jakož i korozi; zajišťují navíc čistotu celého olejového systému.

Oleje řady **RENOLIN MR** jsou doporučovány zvláště pro agregáty s malou kluznou rychlostí pohyblivých částí, kdy je například vyžadován dobře smáčivý film mezi pístními tyčemi a těsníci prvky, jakož i pro stroje v nepříznivém prostředí, kde dochází k velkým výkyvům teplot a s tím spojenému vzniku vodního kondenzátu nebo v prostředí s velkou prašností jako jsou slévárny, cementárny nebo také na stavbách a v neposlední řadě pro obráběcí stroje, zvláště při použití vodou mísitelných mazacích chladících látek.

Oleje **RENOLIN MR 10** až **RENOLIN MR 20** se rovněž výborně osvědčily u lamelových elektrospojek. Svazky lamel zůstávají čisté a drsné.

Znečištěné a již nepřesně fungující agregáty a hydraulická zařízení nebo lamelové spojky lze po výměně původního oleje za olej RENOLIN MR a je jeho následným používáním vyčistit a jejich funkčnost obnovit. Zabráni se tím dlouhým odstávkám a předejde nákladným opravám.

Poznámka:

Pokud jsou pro zvlášť obtížné případy vyžadovány speciální oleje s vyšším čistícím účinkem než oleje řady RENOLIN MR, máme pro takovou „čistící kúru“ k dispozici čistící a oplachovací olej **RENOLIN LD 10** pro oběhové systémy, viz TI <sup>1)</sup> 107.

I tento olej umožňuje nepřerušovaný provoz během čistícího procesu.

#### 4. Přehled

**RENOLIN MR 0, MR 1 a MR 3** se doporučují jako aditivované vřetenové oleje pro obráběcí a textilní stroje, **RENOLIN MR 0** je vhodný zvláště pro vřetena brousících strojů s otáčkami nad 2000 min<sup>-1</sup>, **RENOLIN MR 1** pro vřetena obráběcích strojů s počtem otáček 600 až 2000 min<sup>-1</sup>, pro textilní stroje s otáčkami přes 10000 min<sup>-1</sup>, **RENOLIN MR 3** pro vřetena obráběcích strojů s počtem otáček méně než 600 min<sup>-1</sup> a pro vřetena textilních strojů s otáčkami pod 10000 min<sup>-1</sup>.

Oleje **RENOLIN MR 5, RENOLIN MR 10 a RENOLIN MR 15** mohou být použity jako vysoce zatížitelné hydraulické oleje do teploty trvale 100 °C, přechodně až do 120 °C. Jsou doporučovány významnými výrobci hydraulik a částečně již naplňovány do agregátů. Pro mazání vzduchových systémů se velice osvědčil právě zmíněný olej Renolin MR 5.

**RENOLIN MR 10** je vhodný také pro hydraulické posilovače řízení a podobně; odpovídá například požadavkům firmy Zahnradfabrik Friedrichshafen (ZF).

**RENOLIN MR 10, RENOLIN MR 15 a RENOLIN MR 20** jsou doporučovány pro lehčí převody, zvláště pro lamelové elektrospojky;

**RENOLIN MR 30 a RENOLIN MR 40** i pro těžké převody. **RENOLIN MR 40** se již po desetiletí osvědčuje jako zkušební olej v jednom závodě na výrobu ozubených kol pro vozidlové a lodní převodovky.

**RENOLIN MR 520 a MR 1030** jsou víceúčelové oleje pro ložiska, převody a hydrauliky se zvláště dobrou viskozitně-teplotní závislostí, viz TI <sup>1)</sup> 106.2.

<sup>1)</sup> TI = Technická informace firmy FUCHS

## Charakteristika

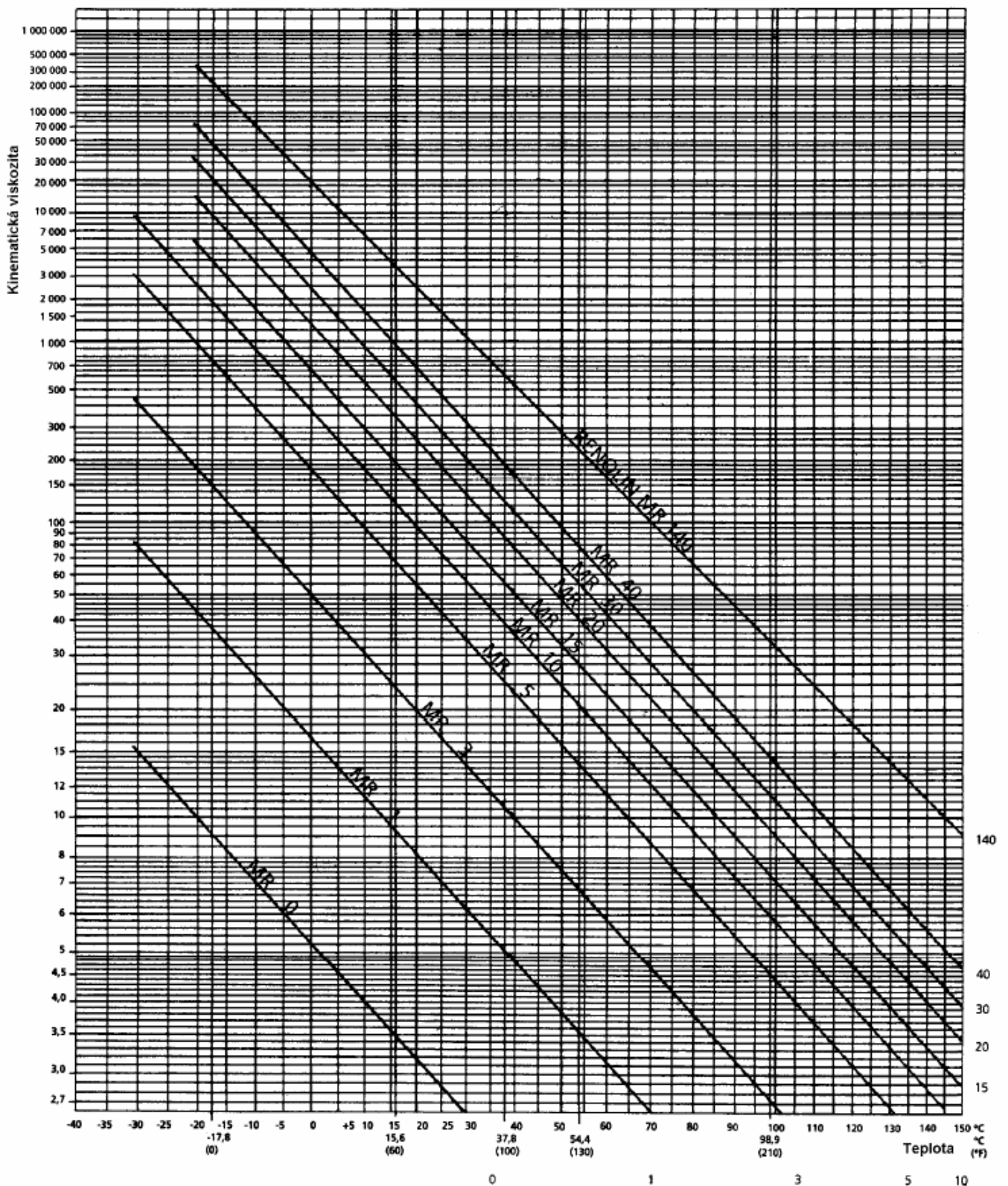
Označení druhu			RENOLIN									
			MR 0	MR 1	MR 3	MR 5	MR 10	MR 15	MR 20	MR 30	MR 40	MR 140
Typ hydraulického oleje dle DIN 51 524, část 2 <sup>1)</sup>					HLPD 10	HLPD 22	HLPD 32	HLPD 46	HLPD 68	HLPD 100		
Typ mazacího oleje dle DIN 51 517, část 3 <sup>3)</sup>			CLP 2	CLP 5	CLP 10	CLP 22	CLP 32	CLP 46	CLP 68	CLP 100	CLP 150	CLP 460
Vlastnosti	Zkouška dle	Jednotka										
Kinematická viskozita při 40 °C	DIN 51 550 a	mm <sup>2</sup> /s	2,2	4,4	10,6	22	31	46	69	98	157	490
při 100 °C	DIN 51 562	mm <sup>2</sup> /s	1,0	1,6	2,7	4,3	5,4	6,9	8,9	10,8	14,7	32
Viskozitní index	DIN ISO 2909	-	-	-	-	103	106	106	101	94	92	95
Hustota při 15 °C	DIN 51 757	kg/m <sup>3</sup>	828	850	871	875	876	882	889	894	898	906
Bod vzplanutí v otevřeném kelímku (dle Clevelanda)	DIN ISO 2592	°C	75	85	160	165	200	220	225	230	250	286
Bod tuhnutí	DIN ISO 3016	°C	-42	-36	-30	-30	-27	-27	-27	-21	-18	-9
Neutralizační číslo	DIN 51 558 - 1	mgKOH/g	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Číslo zmydelnění	DIN 51 559	mgKOH/g	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Sirý popel	DIN 51 575	% hmotn..	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Obsah vody	DIN 51 582	% hmoty	v měřeném množství neprůkazné									
Obsah nerozpustných látek	DIN 51 592	% hmoty	v měřeném množství neprůkazné									
Deemulgační schopnosti	DIN 51 599	min.	nedemulguje, viz odstavec 2.3 v této TI <sup>1)</sup>									
Odlučování vzduchu při 50 °C	DIN 51 381	min.	1	1	2	4	7	10	12	20	30	-
Pěnovost okamžitá	ASTM D 892	ml	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
po 10 min	kroky testu I až III	ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Korozní účinek na mědi	DIN 51 759	stupeň koroze	1-100 A 24									
Antikorozní vlastnosti na oceli	DIN 51 585	stupeň koroze	0 - B									
Stárnutí nárůst viskozity	DIN 51 586	%	-	-	3	2	2	2	2	2	1	1
úšady po oxidaci		ml	pod 0,05									
Mechanická zkouška FZG stroj na zkoušku ozubení	DIN 51 354, část 2	stupeň poškození	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Mechanická zkouška v lopatkovém čerpadle váhový úbytek kroužku a lopatek po 250 h	DIN 51 389	mg	cca 25	cca 25	cca 25	cca 25	cca 25	cca 25	cca 25	cca 25	cca 25	cca 25
Chování vůči těsnicím materiálům SRE 1 <sup>2)</sup> dle DIN 53 538 při 100 °C (±1 °C) po 7 dnech ± 2 h	DIN 53 521 ve spojení s DIN 53 505	%	+20	+18	+17	+14	+11	+9	+8	+7	+7	+5
relativní změna objemu		%	+20	+18	+17	+14	+11	+9	+8	+7	+7	+5
změna jednotky tvrdosti Shore A		Shore	-9	-7	-6	-5	-3	-2	-2	-2	-2	-2

<sup>1)</sup> TI = technická informace firmy FUCHS

<sup>2)</sup> Standardní referenční elastomer SRE 1 se vyrábí pouze pro zkušební účely; touto metodou zjišťované údaje o změně objemů jsou hodnoty, které slouží k výběru těsnění v praxi používaných viz katalogy dodavatelů těsnění.

<sup>3)</sup> Odchytky od minimálních požadavků - viz charakteristika





*Viskozitně teplotní závislosti olejů řady RENOLIN MR (směrné hodnoty)*