

Správná volba hydraulické kapaliny a jak s ní zacházet

Pavel Bureš

Novotného lávka, 2.6.2021



PARAMO
Unipetrol Group

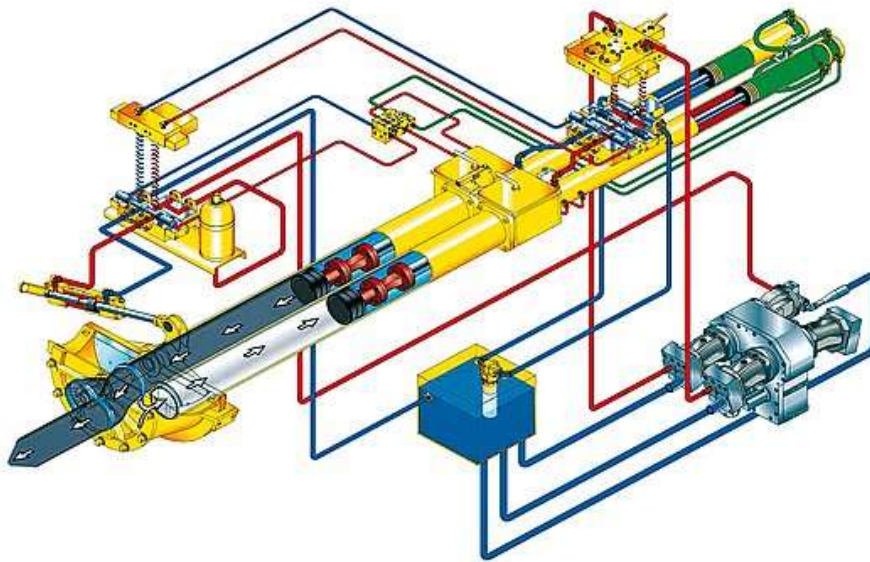
Kde se setkáváme s hyd. kapalinou

- nejrůznější aplikace

- ruční hydraulické zařízení – hyd. zvedáky, lisy apod.
- jednoduché průmyslové aplikace
 - jednoduché hydraulické systémy (čerpadlo – pístnice)
- složité průmyslové celky
 - výrobní linky, hydraulická centra (několik čerpadel, různé typy čerpadel, různé typy olejů, ...)
- mobilní technika
 - hydrostatické, hydrodynamické systémy,....
- letecká a kosmická technika
 - vysoká čistota, vysoké nároky na provozní spolehlivost
- hyd. systémy používající - těžko hořlavé (zápalné) hyd. kapaliny,.....

Hydraulické aplikace:

made in **PARAMO**
MOGUL



PARAMO

Základové oleje

Ropné oleje - největší a nejčastější skupina
Skupina I, II, III – a jejich kombinace

Syntetické kapaliny – speciální aplikace
PAO, Estery, PG

Oleje přírodního původu (rostlinné oleje)
tzv. oleje „snadno biologicky rozložitelné“

Emulze, heterogenní směsi
⇒ ropný olej + voda (emulze O/V nebo V/O)

Výkonnostní klasifikace:

Výkonnostní klasifikace **ISO 6743/4 - H**

HH	rafinovaný olej
HL	HH + přísady proti korozi a oxidaci
HR	HL + přísada zvyšující viskozitní index
HM	HL + protioděrová přísada
HV	HM + přísada zvyšující viskozitní index
HG	HM + zvýšená přilnavost (únosnost mazacího filmu)
HS	syntetické

Výkonnostní klasifikace **DIN 51 524**

část 1 HL

část 2 **HLP** (= HM) HLPD

část 3 **HVLP** (= HV) HVLPD

Vysvětlivky: H – hydraulická kapalina, L – protikorozní a protioxidační vlastnosti,
P – protioděrové vlastnosti, V – snížení závislosti viskozity na teplotě,
D – detergentní vlastnosti

Ostatní klasifikace hyd. kapalin



ISO 6743/4- H , VDMA 24568 – biologicky rozložitelné

HETG – triglyceridy (přírodní oleje – řepkové)

HEES - syntetické estery (biodegradovatelné)

HEPG - polyglykoly

HF - těžkozápavné hydraulické kapaliny

HFAE – emulze olej ve vodě, obsah vody >80%

HFAS – pravé roztoky oleje a vody, >80%

HFB – emulze voda v oleji

HFC – roztoky polymerů ve vodě, <80% (voda - glykol)

HFDR – syntetické kapaliny, estery kys.fosforečné, bez vody

HFDS - syntetické kapaliny na bázi chlorovaných uhlovodíků, bez vody

HFDT – směs HFDR + HFDS, bez vody

HFDU - syntetické jiné, bez vody (organické estery)

Jakou hyd. kapalinu použít?

Základní pravidlo:

- řídit se doporučením výrobce zařízení, ale...
„Použijte kvalitní hydraulický olej dle DIN 51 524 HLP“
a někdy je uvedena i viskozita ISO VG, °E, cSt,...
- použít doporučený olej (výrobce uvede pár typů oleje)
- použít stejný typ oleje, jaký je nyní používán,...
- chybí dokumentace,...
- špatně navržený olej výrobcem!!!

Hydraulické oleje pro hydrostatické mech.

- základní životnost – cca 2500 h. (lab. zkouška)
základní aditivace, ZnDDP, skupina I
ISO 6743/4 typ **HM**; DIN 51 524/2 - **HLP**
MOGUL HM

- *prodloužená životnost – cca 3500 h.*
směsná přísada, skupina I + II
ISO 6743/4 typ **HM**; DIN 51 524/2 - **HLP**
MOGUL HM S, MOGUL HLP-D

- *extrémní životnost – cca 6500 h.*
aditivace bez obsahu Zn, směsná přísada, sk. II+III
ISO 6743/4 typ **HM**; DIN 51 524/2 - **HLP**
MOGUL HM ZF, MOGUL HLP-D ZF

+ syntetické zákl. oleje – PAO

Jak vybrat adekvátní hydraulický olej, na co se zaměřit

- Řídit se doporučením výrobce stroje
 - vyčíst maximum z návodu - ISO VG, normy ISO, DIN, specifikace výrobců zařízení (Bosch-Rexroth, Parker Denison, Cincinnati,...)
- Brát na zřetel typ základového oleje
 - zaměřit se třeba na VI, $VI < 100$ sk. I, $VI > 110$ sk. II, VI-140 PAO,...
- Zvolit vhodnou aditivaci
 - na bázi Zn, směsná, bez Zn, HLP-D, HEES, HFC,...
- Porovnat požadované mazivostní testy
 - FZG test, Brugger test, Plint test (ČKS 1h/40kp/75°C/1200),...
- Používat prověřené dodavatele !
- Nenechat si nákupčím vnutit nejlevnější olej, ale používat selský rozum!

Klasifikace a specifikace

- ISO 11158 resp. ISO 6743/4 – HL, HM, HV
- DIN 51 524-1 HL, -2 HLP/ HLPD, -3 HVLP / HVLPD
- AFNOR NF E 48-603
- ASTM D 6158
- German Steel Industry Spec. SEB 181222
- MAG Cincinnati Machine P-68, P-69, P-70
- AIST Hydraulic Standards 126, 127 (US Steel)
- Chinese National Hydraulic Spec. GB111118.1
- Bosch-Rexroth (*RE 90220*)
- Parker Denison (*HF-0, HF-1, HF-2,...*)
- Eaton (Vickers) (*I-286-S, M-2950-S,...*)

DIN 51 524 část 2 - HLP

made in **PARAMO**
MOGUL

DIN 51524 Part 2 (April 2006)

Anti-wear Hydraulic Oils

Grade (according to DIN 51502)	HLP10	HLP15	HLP22	HLP32	HLP46	HLP68	HLP100	HLP150	ASTM Test Method
ISO Viscosity Class	VG10	VE15	VG22	VG32	VG46	VG68	VG100	VG150	DIN 51519
Kinematic Viscosity at 0°C/(-20°C), mm²/s, max.	90 (600)	150	300	420	780	1400	2560	4500	DIN 51562-1
Kinematic Viscosity at 40°C, mm²/s,	max.	11.0	16.5	24.2	35.2	50.6	74.8	110	DIN 51562-1
	min.	9.0	13.5	19.8	28.8	41.4	61.2	90.0	DIN 51562-1
Kinematic Viscosity at 100°C, mm²/s, min.	2.5	3.2	4.1	5.0	6.1	7.8	9.9	14.0	DIN 51562-1
Pour Point, °C, max.	-30	-27	-21	-18	-15	-12	-12	-12	DIN ISO 3016
Flash Point (COC), °C, min.	125	140	165	175	185	195	205	215	DIN ISO EN 2592
Cleanliness Class	21 / 19 / 16								ISO 4406 : 1999
Contents of undissolved matter expressed as a proportion by mass, mg/kg, max.	50								DIN ISO 5884 ISO 4405 : 1991
Water content, expressed as a proportion by mass, in % m/m, max.	0.05								DIN EN ISO 12937
Steel Corrosion	Method A – Pass								DIN ISO 7120
Copper Corrosion, 3 hrs at 100°C, max.	2								DIN ISO EN 2160
Air Release, 50°C, mins., max.	5				10	13	21	32	DIN ISO 9120
Demulsibility, mins., max.	20 (54°C)			30 (54°C)			30 (82°C)		DIN ISO 6614
FZG A/8.3/90: Load Stage Fail, min.	-			10					DIN 51354-2
Vane Pump Wear, mg, max.									DIN ISO EN 20703
Ring	-			120			-		
Vanes	-			30			-		
Oxidation Stability, Acidity max. mg KOH/g at 1000 hrs	2.0								DIN 51587 or DIN EN ISO 4263-1
Behaviour towards the Relative SRE-NBR 1 sealant specified in DIN 53538 Part 1, after 7 days ±2h at 100 ±1°C									
Change % in volume	0 to 18	0 to 15		0 to 12		0 to 10			DIN 53538-1 and DIN ISO 1817
Change in Shore A hardness	0 to -10	0 to -8		0 to -7		0 to -6			DIN ISO 1817 in conjunction with DIN 53505

ISO 3448 - ISO VG

Viskozitní třída	Kin. viskozita při 40 °C (mm ² /s) - minimum	Kin. viskozita při 40 °C (mm ² /s) - maximum
ISO VG 2	1,98	2,42
ISO VG 3	2,88	3,52
ISO VG 5	4,14	5,06
ISO VG 7	6,12	7,48
ISO VG 10	9,0	11,0
ISO VG 15	13,5	16,5
ISO VG 22	19,8	24,2
ISO VG 32	28,8	35,2
ISO VG 46	41,4	50,6
ISO VG 68	61,2	74,8
ISO VG 100	90,0	110
ISO VG 150	135	165
ISO VG 220	198	242
ISO VG 320	288	352
ISO VG 460	414	506
ISO VG 680	612	748
ISO VG 1000	900	1100
ISO VG 1500	1350	1650

Hydraulické oleje typu L-HH

made in **PARAMO**
MOGUL

- jedná se o hydraulické oleje bez přísad (základové oleje)
- málo používané
- malé nároky na kvalitu

Ztrátové mazání



Hydraulické oleje typu L-HL

made in **PARAMO**
MOGUL

- jedná se o hydraulické oleje s antioxidantem a inhibitory koroze (*ložiskové oleje, turbínové oleje, hydraulické oleje HL*)

Mazání obráběcích strojů (soustruhy, frézky, brusky, ...)

- *Hydraulické oleje DIN 51 524-2 HL, DIN 51 517-2 CL/ HL*
- *Proč tam nepoužít něco lepšího s mazivostní přísadou?*



Hydraulické oleje typu HM / HLP

made in **PARAMO**
MOGUL

Hydraulické oleje ISO 6743/4 **HM**, DIN 51 524/2 **HLP**:

1. Aditivace na bázi zinku - ZnDDP

- základní aditivace vč. antioxidantu
- běžné hydraulické systémy
- obsah Zn a P značně rozdílný
(od 220 do 600 ppm Zn!!!)
- nižší hodnota FZG (min. 10)
- hodnota VI (95-105)
- většinou se neuvádí žádný mazivostní test (Brugger test)



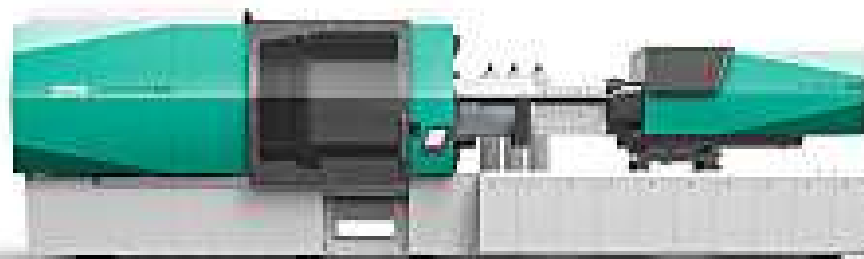
Hydraulické oleje typu HM / HLP

made in **PARAMO**
MOGUL

Hydraulické oleje ISO 6743/4 **HM**, DIN 51 524/2 **HLP**:

2. **Aditivace bezpopelná - směsná** (bez obsahu zinku - ZF)

- základové oleje grup II př. II+III
- základové oleje syntetické, PAO, HEES, ...
- různé aditivační balíčky – tj. odlišná výkonost olejů
- pro vysoce zatěžované hydraulické systémy
- vyšší oxidační stálost (někdy i dle RBOT)
- FZG 12 nebo vyšší
- Brugert test min. 30 N/mm² (35 - 50 N/mm²)
- VI min. 115-120, PAO min. 140, Estery min 170,...



Hydraulické oleje HLP-D

made in **PARAMO**
MOGUL

Hydraulické oleje DIN 51 524/2 HLP-D

- 1. Aditivace na bázi zinku*
- 2. Aditivace bezpopelná (bez obsahu zinku - ZF)*

Hydraulické systémy vystavené zejména:

- vysokému mechanickému a tepelnému namáhání*
- přítomnost vody až do 0,2 %*
- čistící schopnost – měkké kaly*
- Brugert test (většinou u ZF)*

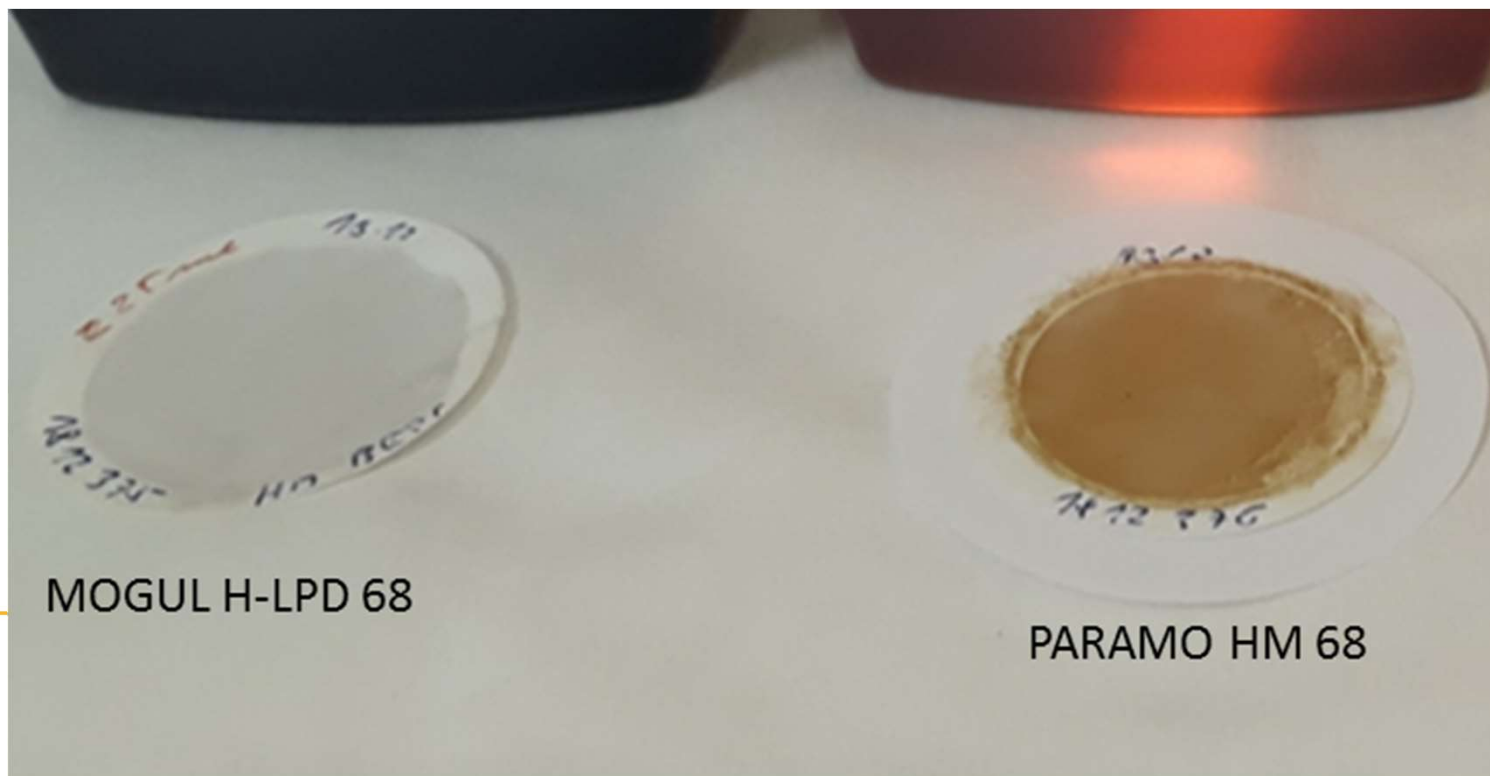


Postřehy z praxe

Hydraulické oleje HLP-D

Dlouhodobý test porovnání hyd. olejů
MOGUL H-LPD 68 vs. PARAMO HM 68

Porovnání filtrů 0,45 μm tj. hodnoty ΔE po 1 roce provozu



Multifunkční hydraulické oleje

made in **PARAMO**
MOGUL

Hydraulické oleje *DIN 51 524/2 HLP*
 DIN 51 517-3 CLP
 DIN 51 502 CGLP

Aditivace většinou bezpopelná (bez obsahu zinku - ZF)

Speciální multifunkční oleje určené pro mazání:

- hydraulických systémů*
- převodů a ložisek*
- vodících ploch*

- použití – zejména v obráběcích strojích – mísitelnost olejů*



Hydraulické oleje typu HV / HVLP made in PARAMO **MOGUL**

Hydraulické oleje ISO 6743/4 **HV**, DIN 51 524/2 **HVLP**:

1. Aditivace na bázi zinku – ZnDDP
 2. Aditivace bez obsahu zinku
- aditivace podobná olejům HM / HLP
 - navíc modifikátor viskozity
 - VI min 140, běžně 150-170, speciální oleje 200-400
 - hodnota FZG (min. 10), dle typu aditivace
 - mazivostní testy spíše u ZF olejů
 - většinou se neuvádí Brugger test
-
- Zejména mobilní technika



Speciální hydraulické oleje pro mobilní techniku

made in **PARAMO**
MOGUL

Hydraulické oleje **CAT TO-4**

- vysoká aditivace - P, Ca
- aditivace podobná motorovým olejům resp. HLPD s vysokým podílem detergentů
- určené pro mazání přenosových jednotek (převodovky, koncové převody, mokré brzdy/spojky) včetně hydraulických systémů moderních stavebních strojů
- *jedná se o tzv. TDTO kapaliny*
(Transmission and Drive Train Oil)

PARAMO



Hydrodynamické systémy



1. Olej typu OT-HP 3 (GM Type A - Sufix A)
 - oleje pro hydrospojky a hydroměniče vč. hydrostatických systémů (vysokozdvížné vozíky, automatické převodovky,...)
 2. Multifunkční kapaliny
 - GM DEXRON II D
 - GM DEXRON II E
 - GM DEXRON III G,H
 3. Univerzální kapalina
 - GM DEXRON VI (plně nahrazuje všechny předešlé)
- *ropné až syntetické kapaliny*
 - *náplň automatických převodovek a některých hydraulických systémů*
 - *vyšší aditivace oproti hydraulickým olejům typu HM/ HV*

Hydraulické oleje typu HFC / HFDU



Jedná se tzv. o nehořlavé resp. těžko-zápalné hydraulické kapaliny

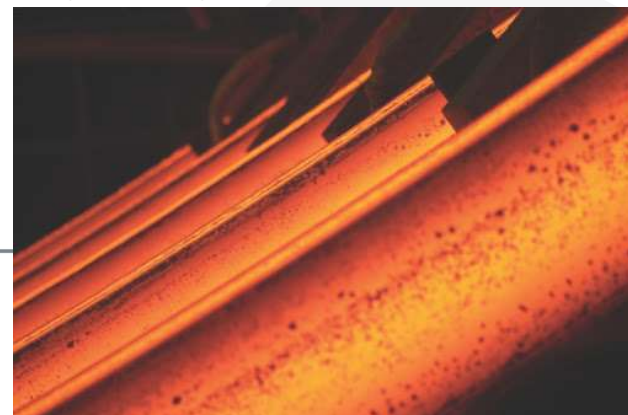
Použití:

- válcovny, železárny, vstřikování hliníku, ...
jako hlavní pracovní mediu*
- řídící či regulační kapalina např. řízení turbín, ...*

Složení HFC: voda / glykol + aditiva (cca 50:50)

Složení HFDU: plně syntetický olej na bázi estery

Vyznačují se vysokým bodem vzplanutí resp. vysokým bodem samovznícení

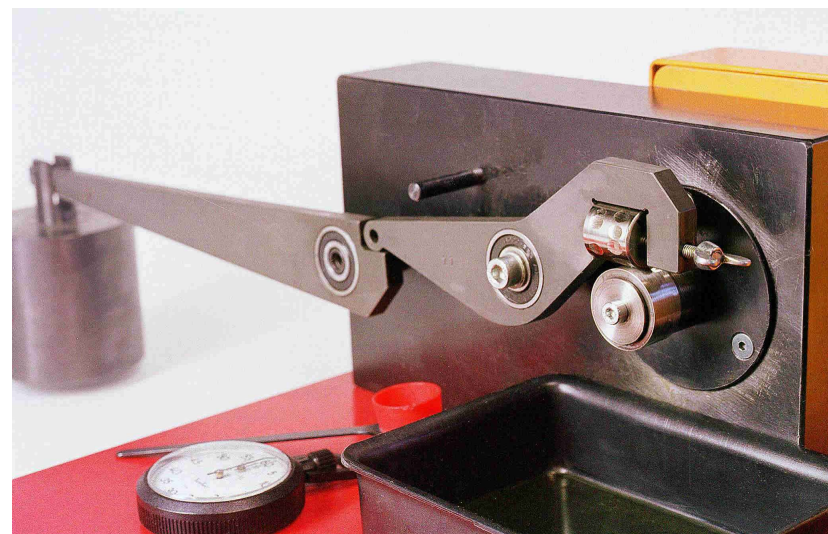


Mazivostní zkoušky hydraulický olejů

made in **PARAMO**
MOGUL

Brugerr test

Min. 30 N/mm²



FZG test

požadavek DIN 51 524

min. FZG 10



PARAMO

Skladování hyd. olejů

- Záruční doba – min. 2 roky
- Doba skladovatelnosti – min. 5 let
Za předpokladu:
 - olej skladovat v těsně uzavřeném orig. obalu
 - na místech chráněných proti dešti, prachu, horku a jiným povětrnostním vlivům
 - chránit před přímým slunečním zářením (fotooxidace)
 - zabránit vniknutí vody a prachu



Doplňování oleje do stroje:

made in **PARAMO**
MOGUL

Použít vhodný a doporučený olej

- *dolévat z originálního obalu – 1l až 200 l obal*
- *dolévat pomocí vhodných obalů*
- *vyčleněný obal pouze na daný typ oleje*
- *uzavíratelný*
- *důkladně popsáný*
- *seznámení obsluhy*



Nasazení hyd. olejů

made in **PARAMO**
MOGUL

Kompletní výměna olejové náplně:

- *provést kontrolní rozbor měněného oleje
(ISO/NAS, deemulgační ch., pěnivost, obsah vody,...)*
- *olej vypustit homogenizovaný, zahřátý*
- *důkladně odkalit a vyměnit všechny filtry a provozní nádoby
(chladiče, výměníky, odkalovací jímky, ...)*
- *mechanicky dočistit nádrž*
- *případné opravy strojních prvků čistit tech. benzínem*
- *proplach systému*
- *napuštění nového oleje*
 - **použít vhodný a doporučený olej**
 - *přes filtrační jednotku (požadavky 3 μ m filtr)*



Životnost olejové náplně

made in **PARAMO**
MOGUL

Co nejvíce ovlivňuje životnost hydraulického oleje:

- teplota oleje*
- oxidace*
- mechanické nečistoty a voda*
- kontaminace*

Značení - BL

1. Základový olej

Hodnota DMSO < 3%, proto olej není klasifikován jako karcinogenní

2. Značení CLP - Výrobek není klasifikován jako nebezpečný

Většina hyd. olejů typu HH/ HL/ HM/ HV není značena podle Nařízení (ES) č. 1272/2008 (CLP) - **Výrobek není klasifikován jako nebezpečný**

Výstražný symbol nebezpečnosti: Není

Signální slovo: Není

Standardní věty o nebezpečnosti: Nejsou.

Pokyny pro bezpečné zacházení: Nejsou.



Klasifikace hydraulických olejů

made in **PARAMO**
MOGUL

3. Značení CLP - Výrobek je klasifikován jako nebezpečný

Speciální hyd. oleje – ATF, UTTO, STOU, CAT TO-4..., které mají vyšší aditivaci - již jsou díky obsahu aditiv značeny podle Nařízení (ES) č.

1272/2008 (CLP) - Výrobek je klasifikován jako nebezpečný

Podráždění očí: Eye Irrit. 2, H319

Nebezpečný pro vodní prostředí – chronicky: Aquatic Chronic 3, H412

Výstražný symbol nebezpečnosti:

Signální slovo: Varování

Nebezpečné látky: Nejsou

Standardní věty o nebezpečnosti:

H319 Způsobuje vážné podráždění očí.

H412 Škodlivý pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky.

Pokyny pro bezpečné zacházení:

P264 Po manipulaci důkladně omyjte ruce.

P273 Zabraňte uvolnění do životního prostředí.

P280 Používejte ochranné brýle.

P305+P351+P338 PŘI ZASAŽENÍ OČÍ: Několik minut opatrně vyplachujte vodou. Vyjměte kontaktní čočky, jsou-li nasazeny, a pokud je lze vyjmout snadno. Pokračujte ve vyplachování.

P337+P313 Přetrvává-li podráždění očí: Vyhledejte lékařskou pomoc.

P501 Odstraňte obsah a obal podle zákona o odpadech.



Klasifikace hydraulických olejů



4. UFI kódy (*univerzální identifikátor složení směsi - formulace*)

- usnadnit rozpoznání nebezpečné látky

Od 2021 každý nový výrobek musí být označen UFI kódem

- spotřebitelský trh



BEZPEČNOSTNÍ LIST

podle nařízení (ES) č. 1907/2006 (REACH), ve znění nařízení komise (EU) č. 2020/878

Název výrobku: **MOGUL DIESEL DTT PLUS M**

Datum vydání/revize: 2021-03-22

Verze: 2.0

Datum předchozí verze: 2020-10-01

ODDÍL 1: IDENTIFIKACE LÁTKY/SMĚSI A SPOLEČNOSTI/PODNIKU

1.1 Identifikátor výrobku

Obchodní název:

MOGUL DIESEL DTT PLUS M

Chemický název: Směs.

Registrační číslo: Nemá.

Indexové číslo: Nemá.

UFI: 9PFQ-94U7-YX4E-GH3J

Interní identifikátor: V531430

Používejte adekvátní hydraulické oleje od prověřených dodavatelů a hydraulický systém vám bude v pořádku pracovat.



Pavel Bureš
OTS – maziva
PARAMO, a.s

GSM: +420 736 514 526
pavel.bures@paramo.cz

