

Doporučení olejů

1. Obecně

Provozní chování hydraulického zařízení závisí ve vysoké míře na kvalitě nasazené tlakové kapaliny. Výběr tlakové kapaliny se řídí v zásadě podle podmínek nasazení jako např.

- teplota (viz. viskozitní třídy)
- druh přístroje (eventuelní zákaz určitých tlakových kapalin kvůli nežádoucím reakcím s kovy, těsněním a jině)
- druh nasazení (např. ekologicky odbouratelné tlakové kapaliny)
- prostředí (využití tlakových kapalin které jsou právě k dispozici)

2. Tlakové kapaliny

2.1 Minerální oleje

médium	Charakteristika	Zvláštnosti / omezení
<ul style="list-style-type: none">• hydraulické oleje HLP (DIN 51524 díl 2)	Minerální olej s přísadami na ochranu proti korozi, oxidaci a opotřebením	Všeobecně obvyklá hydraulická kapalina
<ul style="list-style-type: none">• hydraulické oleje HL (DIN 51524 díl 1)	Minerální oleje bez přísad na ochranu proti opotřebením	Díky chybějícímu podílu na ochranu proti opotřebením není vhodný pro všechny druhy zubových čerpadel. Čerpadla HAWE typů: Z, RZ, MP..-Z, HK..Z. U jiných druhů přístrojů zohlednit údaje výrobce !
<ul style="list-style-type: none">• hydraulické oleje HVL (DIN 51524 díl 3)	Minerální olej se stejnými přísadami jako HLP, avšak se zvýšeným viskozitním indexem pro nasazení ve větším teplotním rozsahu	Přísady pro viskozitní index se negativně projevují např. na pevnost ve stříhu (ztráta viskozity pod zatížením ca. 30%), deemulgační reakce a schopnost vylučování vzduchu. Nasazení jen pokud to vyžaduje teplotní rozsah. Prodiskutovat s výrobcem oleje!
<ul style="list-style-type: none">• nelegované oleje H např. - mazací oleje (DIN 51517 díl 1) - bílé oleje (např. USDA H1)	Minerální oleje bez přísad	Na základě chybějících přísad vhodné pouze pro zařízení s vypínacím provozem (provoz -S2 nebo -S3), (nízká mazací schopnost). Bílé oleje jsou nasazovány v zařízeních s možným kontaktem s potravinami.
<ul style="list-style-type: none">• speciální kapaliny v oblasti letectví (MIL H-5606) v oblasti námořnictví (NATO H 540)	Minerální oleje zpravidla na bázi ropného oleje s širokým teplotním rozsahem	Podle tlakové kapaliny musejí být v daném případě nasazena těsnění z fluor-kaučuku FPM (např. Viton). Prodiskutovat s výrobcem oleje!
<ul style="list-style-type: none">• ostatní minerální oleje motorové oleje HD (např. DIN 51511) ATF-automatický-převodový olej (AQ A Suffix A) Převodové oleje pro motorová vozidla (např. DIN 51512)	Minerální oleje, které byly vlastně vyvinuty pro jiné účely nasazení	Více nebo méně dobře vhodné tlakové kapaliny. Pozor na dostupnost ochrany před oxidací a korozi jakož na snášenlivost materiálů (především pokud jde o těsnění). Prodiskutovat s výrobcem oleje !

2.2 Biologicky odbouratelné tlakové kapaliny dle VDMA 24568 a 24569

Médium	Charakteristika	Zvláštnosti / omezení
<ul style="list-style-type: none">• nativní oleje HETG	Kapaliny na bázi přírodních olejů např. řepkového oleje, slunečnicového oleje s přísadami, nízká teplotní odolnost (< 60..70°C)	Není vhodné pro agregáty s ponornými motory (HC, MP, FP, HK), všechny ventily s mokrým magnetem jakož řízení s vysokým podílem škrcení; HETG- kapaliny jsou při vysokých teplotách (> 60 ... 70°C) náchylné k přehřátí, lepení a předčasnému zestárnutí. Nasazení pokud možno omezit !
<ul style="list-style-type: none">• Polyethylenglykoly HEPG PEG – polyethyleny (rozpustné ve vodě) PPG – polypropyleny (rozpustné ve vodě)	Kapaliny na bázi polyethylenglykolu (PAG). S ohledem na životnost, mazací schopnost a zatížitelnost tlakem podobné vlastnosti jako minerální olej	Žádná omezení s ohledem na provozní poměry, avšak <ul style="list-style-type: none">• normální laky a nátěry jsou rozpouštěny (možné dvojsložkové laky)• nesmí být použity žádné papírové filtry. Nebezpečí ucpání (možno použít jen kovové filtry a filtry se skleněným vláknem) !• kluzné dvojice ocel-hliník (popř. ocel-barva – kov) jsou problematické (jev zarostnutí)• zákaz nasazení - čerpadel HC, MP, FP, HK, RZ, Z bloků s filtry A.F., AF, BF, EF, FF
<ul style="list-style-type: none">• syntetické estery HEES (ester kyseliny karbonové, diester, polyester)	S ohledem na všechna provozně relevantní kritéria podobné vlastnosti jako minerální olej	Žádná omezení s ohledem na provozní poměry, dochází částečně ke křehnutí PVC, to znamená nenasazovat PVC materiály ve spojení s HEES.

2.3 Těžko vznětlivé tlakové kapaliny dle DIN 51502

Médium	Charakteristika	Zvláštnosti / omezení
<ul style="list-style-type: none"> HFA (tlaková voda, emulze) 	Olej ve vodní emulzi (podíl vody > 80%) max. rozsah teploty do ca. 60 °C	<p>Na základě vysokého obsahu vody vysoké nebezpečí koroze a kavitace, nasazovat pouze speciálně proto navrhnuté přístroje (jednotlivá čerpadla R, sedlové ventily typ G..)</p> <p>Max. tlak čerpadla 50 ... 60% - nebezpečí kavitace, omezená životnost</p> <ul style="list-style-type: none"> • nenasazovat kompaktní agregáty – nebezpečí zkratu – týká se : typ HC, MP, FP, HK • žádné papírové filtry – nebezpečí ucpání
<ul style="list-style-type: none"> HFB 	Voda v olejové emulzi (podíl vody > 40%)	viz. tlaková kapalina HFA nasazeno zpravidla jen ve Velké Británii
<ul style="list-style-type: none"> HFC 	Vodní roztok (poly-) glykolu (podíl vody < 35%) max. rozsah teploty do ca. 60°C	<p>Principiálně nasaditelné jako „normální“ tlaková kapalina</p> <p>Omezení:</p> <ul style="list-style-type: none"> • žádné papírové filtry – nebezpečí ucpání (týká se : připojovací bloky agregátů AF, BF, EF a FF) • u čerpadel R s ohledem na nízkou mazací schopnost (životnost!) max. tlak čerpadla 50 ... 60% • kluzné páry ocel-hliník problematické, žádná čerpadla Z, RZ • agresivní proti jednoduchým lakům a nátěrům (možné dvojsložkové barvy) • nenasazovat žádné kompaktní agregáty – nebezpečí zkratu, týká se : typ HC, MP, FP, HK
<ul style="list-style-type: none"> HFD HFDR ester kyseliny fosforečné HFDS chlorované uhlovodíky HFDT směs z HFDR a HFDS HFDU jiné složení 	Vody prostá kapalina, podobné vlastnosti jako minerální olej	<p>možný normální provoz</p> <p>omezení:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nasazovat jen přístroje s těsněním FPM (FKM), (viz. odstavec těsnění) • Pozor: SKYDROL podmiňuje přístroje s těsněním EPDM • Nenasazovat žádné kompaktní agregáty, týká se : typ HC, MP, FP, HK

2.4 Speciální kapaliny

Médium	Charakteristika	Zvláštnosti / omezení
<ul style="list-style-type: none"> AT – brzdě kapaliny 	Brzděná kapalina na bázi glykolu (DOT4)	Nasazení je možné, avšak k použití jsou jen přístroje s těsněním EPDM nebo SBR (viz. odstavec „těsnění“); žádné kompaktní agregáty typ HC, MP, FP, HK

3. Viskozitní třída

Volba viskozitní třídy

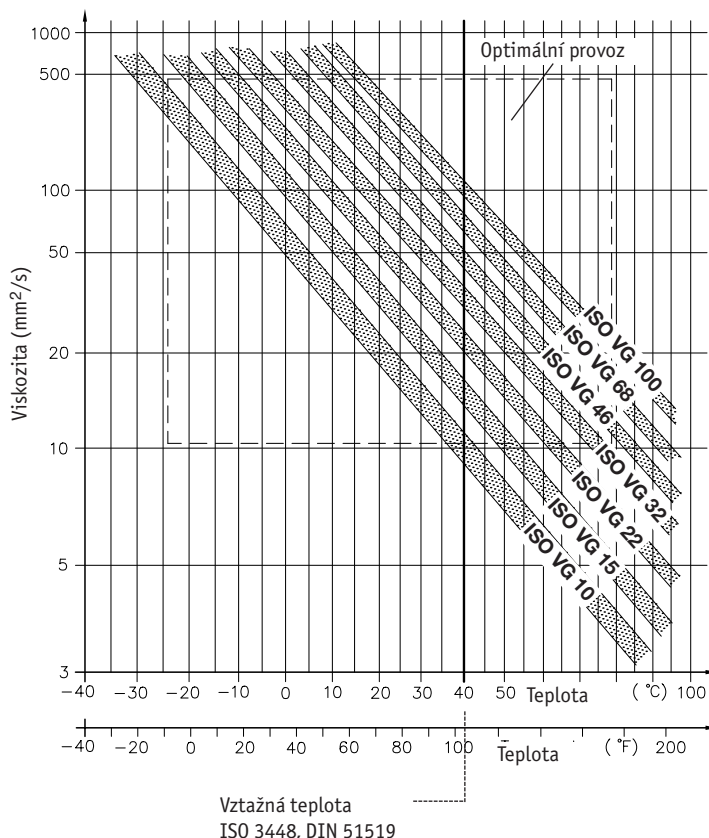
Z 18 viskozitních tříd (ISO VG) uvedených ve standardu „ISO klasifikace viskozity pro tekutá maziva“ (ISO 3448, DIN 51519) jsou pro hydraulická zařízení relevantní rozsahy ISO VG 10 až ISO VG 68. Číslo za ISO VG odpovídá přitom jmenovité viskozitě při vztažné teplotě 40°C. Teplotní poměr zobrazený v diagramu odpovídá hydraulickým minerálním olejům. Nárůst HVLP a ekologicky odbouratelných kapalin je např. plošší, to znamená vliv teploty je nižší. Na základě výrobně podmíněných rozdílů jsou ustáleny následující klíčové hodnoty a srovnány s dovolenými rozsahy viskozity:

- viskozita při 40°C
- viskozita při nejnižší teplotě (předpokládané, požadované)
- viskozita při nejvyšší (předpokládané, požadované) teplotě (k dosažení dobré životnosti těsnění ? 80°C !)

Směrné hodnoty pro výběr

- VG 10, VG 15
Zařízení v krátkodobém provozu při nasazení v přírodě popř. u upínacích přípravků.
Zařízení v dlouhodobém provozu (při nasazení v přírodě jen zimní provoz)
- VG 22, VG 32
Všeobecné použití (při nasazení v přírodě jen letní provoz)
- VG 46, VG 68
Zařízení v uzavřených prostorech při teplotě okolí do 40°C popř. tropické poměry (startovní teplota ne pod 20°C)

Diagram závislosti viskozity na teplotě



4. Filtrace

Znečištění v rozsahu jemných částic, jako např. otěr a prach nebo v oblasti velkých částic jako např. špony, gumové částice hadic a těsnění, mohou vést ke značným funkčním poruchám hydraulického zařízení. Proto musí být plánovány následující filtrace (předpokládá se základní proplachování před prvním uvedením do provozu):

Dovolená třída znečištění tlakové kapaliny			Doporučená jemnost filtrace (zachycená skupina)	Přístroje
ISO 4406	NAS 1638	SAE T 490		
21/18/15...19/17/13	12 ... 8	≥ 6	$\beta_{16...25} \geq 75$	Radiální pístová a zubová čerpadla, ventily, válce (nasazení ve všeobecném strojírenství)
20/17/14...18/15/12	11 ... 6	5 ... 3	$\beta_{6...16} \geq 75$	Proporcionální tlakové a škrťací ventily

Přímo u proporcionálních ventilů závisí přesnost opakování na stupni čistoty tlakové kapaliny.

5. Doba využitelnosti

Tlaková kapalina „stárne“ mezi jiným skrze střížné přechody větvením, skrze vysoké teploty (přepálení), promícháním (kondenzovanou) vodou nebo reakcí s jinými materiály (např. kovy) systémů (tvorba kalů).

Zásadní vliv na to má vedle vlastností tlakové kapaliny samotné (např. přísady pro vysokou stabilitu ve stříhu), konstrukce hydraulického řízení (např. velikost nádrže, ustálená teplota, počet a druh škrťacích míst).

K zohlednění je mimo jiné následující:

- provozní teplota v nádrži < 80°C (platí pro minerální oleje, pro tlakové médium s nízkým obsahem vody) vyvarovat se vyšších teplot – omezení životnosti- (+10K znamená poloviční životnost)

- obrátkový poměr tlakové kapaliny $\frac{Q_{\text{čerp}} \text{ (l/min)}}{V_{\text{zařízení}} \text{ (l)}}$ (směrná hodnota)

- ca. 0,2 ... 0,4/min u konvenčních hydraulických zařízení
- ca. ...1/min v mobilní hydraulice
- ca. ... 4/min u kompaktních agregátů ve vypínacím provozu popř. v provozu s volnoběhem
- pravidelná kontrola tlakové kapaliny (stav oleje, znečištění, barvy, číslo kyselosti a jiné)
- pravidelná výměna oleje (závislé na tlakové kapalině a podmínkách nasazení)
směrné hodnoty: - ca. 4000 ... 8000 hod (minerální oleje)
- ca. 2000 hod (ostatní tlakové kapaliny)
- nebo minimálně 1x ročně

Zohlednit poznámky výrobce !

6. Výměna tlakové kapaliny

Promícháním různých druhů tlakových kapalin může dojít podle okolností k nechtěným chemickým reakcím s tvorbou kalu, vytvrnutím a podobně. Proto by měli být při výměně různých tlakových kapalin bezpodmínečně konzultováni příslušní výrobci. V každém případě se celé hydraulické zařízení od základu vyčistí.

7. Těsnění

Před nasazením tlakových kapalin (mimo minerální olej a syntetické estery) by měla být v zásadě řešena s výrobcem oleje otázka odolnosti těsnění. První přehled dávají tabulky v pozici 2.

Standardně jsou nasazena těsnění z materiálů:

- NBR (acrylnitril-butadien-kaučuk, např. Buna, Perbunan) nebo HNBR (ztužený NBR)

Na vyžádání jsou přístroje k dodání s těsněním z:

- FPM (také FKM, fluor-kaučuk, např. viton) např. pro kapaliny HFD
Označení pro přístroje HAWE s dodatkem ..-PYD, např. WN1H-G24-PYD
- EPDM (ethylen-butadien-kaučuk) např. pro SKYDROL nebo brzdovou kapalinu popř. SBR (Styrol-butadien-kaučuk) např. pro brzdovou kapalinu (ne pro SKYDROL !)
Označení pro přístroje HAWE s dodatkem ... -AT, např. WN1H-G24-AT

8. Adresy výrobců (výběr)

Firma	Adresa	Telefon	Fax
Agip Schmiertechnik GmbH Deutschland	Paradiesstrasse 14 D-97080 Würzburg	+49 / (0) 931 / 90098-0	+49 / (0) 931 / 90098-76
Aral Lubricants GmbH & Co.KG	Max-Born-Str. 2 D-22761 Hamburg	+49 / (0) 40 / 3594-05	+49 / (0) 40 / 639589685
Deutsche BP Holding Aktien-Gesellschaft	Wittener Str. 45 D-44789 Bochum	+49 / (0) 234 / 315-0	+49 / (0) 234 / 315-2679
DEA Mineraloel AG	Überseering 40 D-22297 Hamburg	+49 / (0) 40 / 6375-0	+49 / (0) 40 / 6375-3496
Esso AG	Kapstadtring 2 D-22297 Hamburg	+49 / (0) 40 / 6393-0	+49 / (0) 40 / 6393-3368
Fragol Industrieschmierstoffe GmbH	Reichspräsidentenstr. 21-25 D-45470 Mülheim	+49 / (0) 208 / 30002-22	+49 / (0) 208 / 30002-46
Fuchs Mineraloelwerke GmbH	Friesenheimer Straße 15 D-68169 Mannheim	+49 / (0) 621 / 3701-0	+49 / (0) 621 / 3701-570
Liqui Moly GmbH	Jerg-Wieland-Str. 4 D-89081 Ulm	+49 / (0) 731 / 1420-0	+49 / (0) 731 / 1420-71
Mobil Oil AG	Kapstadtring 2 D-22297 Hamburg	+49 / (0) 40 / 6393-0	+49 / (0) 40 / 6393-3368
Deutsche Shell AG	Suhrenkamp 71-77 D-22284 Hamburg	+49 / (0) 40 / 6324-0	+49 / (0) 40 / 6321 - 051
Panolin AG	Bläsimühle CH-8322 Madetswil	+41 / (0) 44 / 95665-65	+41 / (0) 44 / 95665-75
Klüber Lubrication Deutschland KG	Geisenhausenerstrasse 7 D-81379 München	+49 / (0) 89 / 7876-0	+49 / (0) 89 / 7876-333