

# Standardizace a technické normy pro hydraulické kapaliny



Praha, Novotného lávka  
20.11.2024



**Ing. Petr Kříž**

**Oddělení plynárenství a kapalných paliv**



MINISTRY OF  
INDUSTRY AND TRADE



# Co s Vámi chci sdílet ?

- ✓ **Proč jsou technické normy pro hydraulické kapaliny důležité?**
- ✓ **Rozdělení hydraulických kapalin**
- ✓ **Charakteristiky hydraulických kapalin**
- ✓ **Standardizace znečištění pevnými částicemi**

# Maziva, průmyslové oleje a příbuzné výrobky

## ISO 6743 – třída L

část	skupina	standard
1	A	otevřené mazací systémy
2	F	vřetena, ložiska a příslušné spojky
3	D	kompresory
<b>4</b>	<b>H</b>	<b>hydraulické systémy</b>
5	T	turbíny
6	C	ozubené převody
7	M	obrábění kovů
8	R	dočasná ochrana proti korozi

část	skupina	standard
9	X	plastická maziva
10	Y	ostatní aplikace
11	P	pneumatické nástroje
12	Q	kapaliny pro přenos tepla
13	G	kluzná vedení
14	U	tepelné zpracování
15	E	spalovací motory
99		všeobecně

# Klasifikace hydraulických kapalin

## ČSN EN ISO 6743-4

1. na bázi minerálních olejů
2. přijatelné pro životní prostředí
3. na kluzná vedení
4. nehořlavé

# Hydraulické kapaliny na bázi minerálních olejů ČSN EN ISO 6743-4

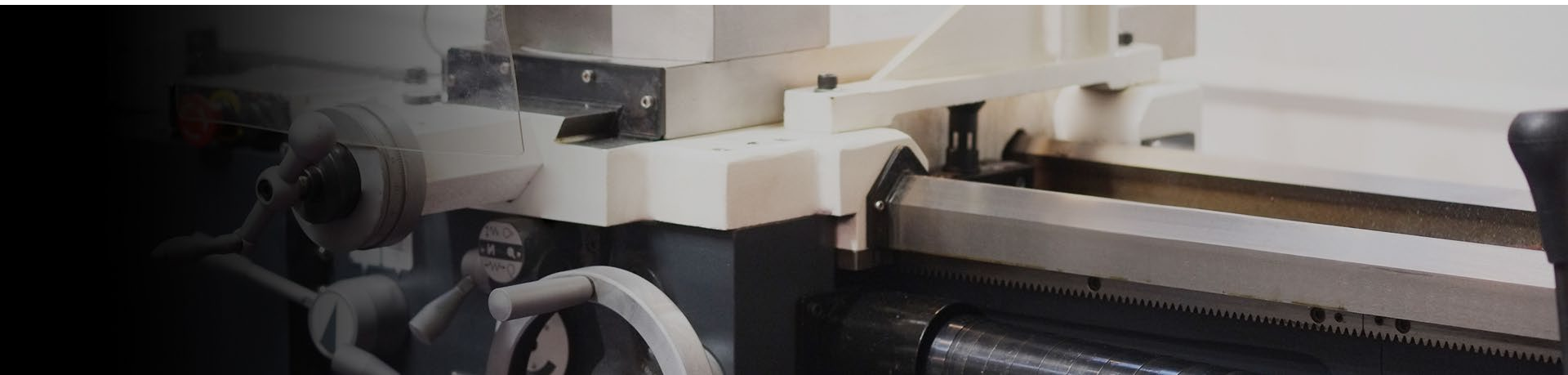
značka ISO 6743-4	složení a vlastnosti	použití	specifikační norma	značka DIN 51524
HH	neaditivované		ISO 11158	H
HL	antikor/antiox	turbínové oleje	ISO 11158	HL
HM	protioděrové	stacionární	ISO 11158	HLP
HV	viskozitně- teplotní	stavební stroje doprava	ISO 11158	HVLP
-	detergent disperzant	odolnost vodě a oxidaci		HVLP-D

# Hydraulické kapaliny přijatelné pro životní prostředí ČSN EN ISO 6743-4

značka ISO 6743-4	složení	vlastnosti aplikace	specifikační norma
HETG	rostlinná báze (triglyceridy)	- 20°C až + 70°C nižší oxidační odolnost	ISO 15380
HEPG	polyalkylenglykoly	- 30°C až + 90°C nekompatibilní s jinými typy rozpuštěné ve vodě	ISO 15380
HEES	syntetické estery	- 30°C až + 90°C	ISO 15380
HEPR	PAO	- 35°C až + 90°C	ISO 15380

# Hydraulické kapaliny na kluzná vedení ČSN EN ISO 6743-4

značka ISO 6743-4	složení	vlastnosti a aplikace	specifikační norma
HG	aditiva proti trhavému pohybu anti-stick/slip	minimalizace zadrhávání při nízké rychlosti	ISO 11158

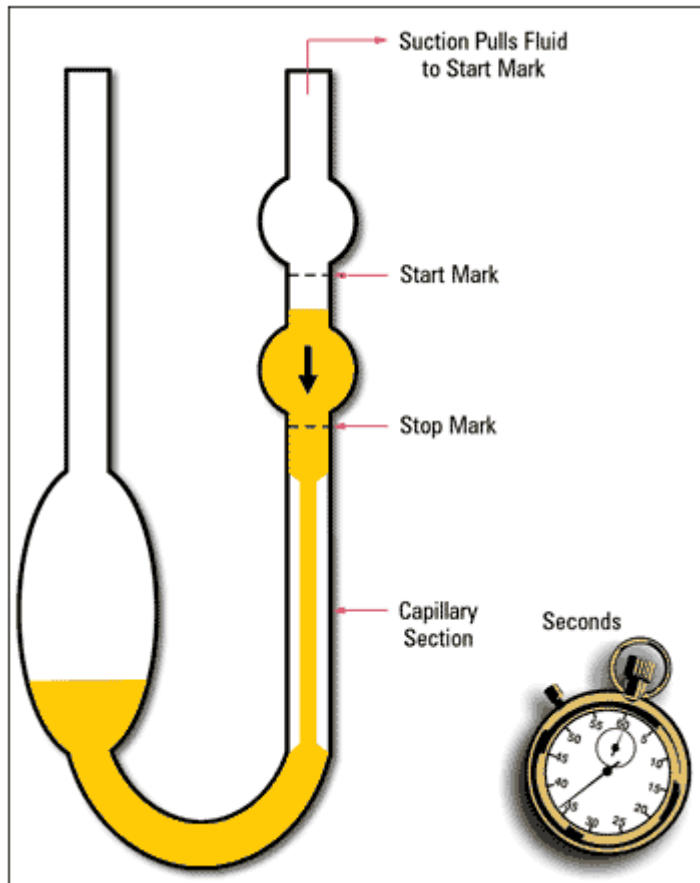


# Hydraulické kapaliny nehořlavé ČSN EN ISO 6743-4

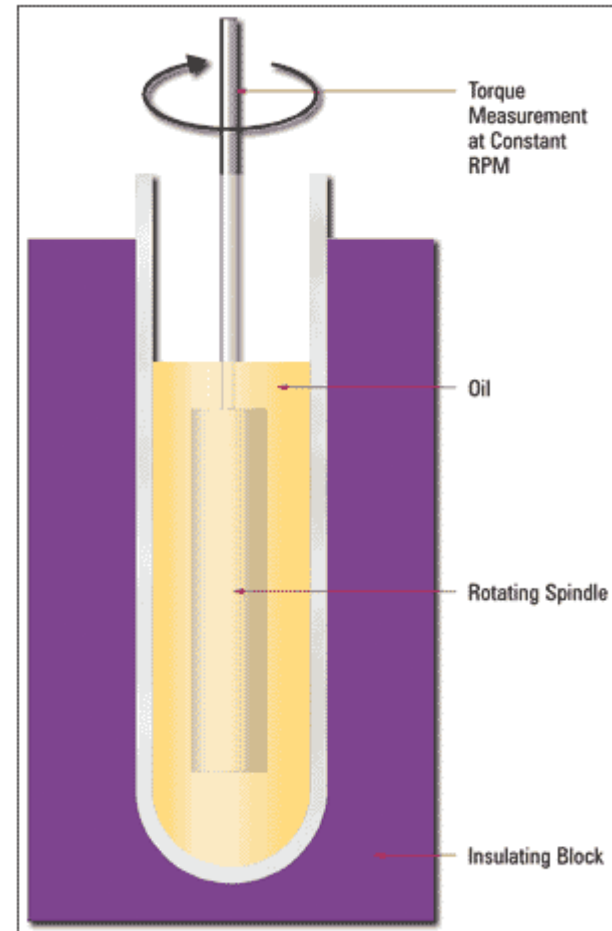
značka ISO 6743-4	složení	obsah vody	specifikační norma
HFAE	emulze „olej ve vodě“	> 95 %	ISO 12922
HFAS	vodné roztoky chemikálií	> 95 %	ISO 12922
HFB	emulze „voda v oleji“	> 40 %	ISO 12922
HFC	roztoky polymeru	> 35 %	ISO 12922
HFDR	estery kyseliny fosforečné	bez	ISO 12922
HFDU	jiné syntetické (diestery)	bez	ISO 12922



# Viskozita kapalin ČSN EN ISO 3104



Kinematická ASTM D445



Dynamická ASTM D2983

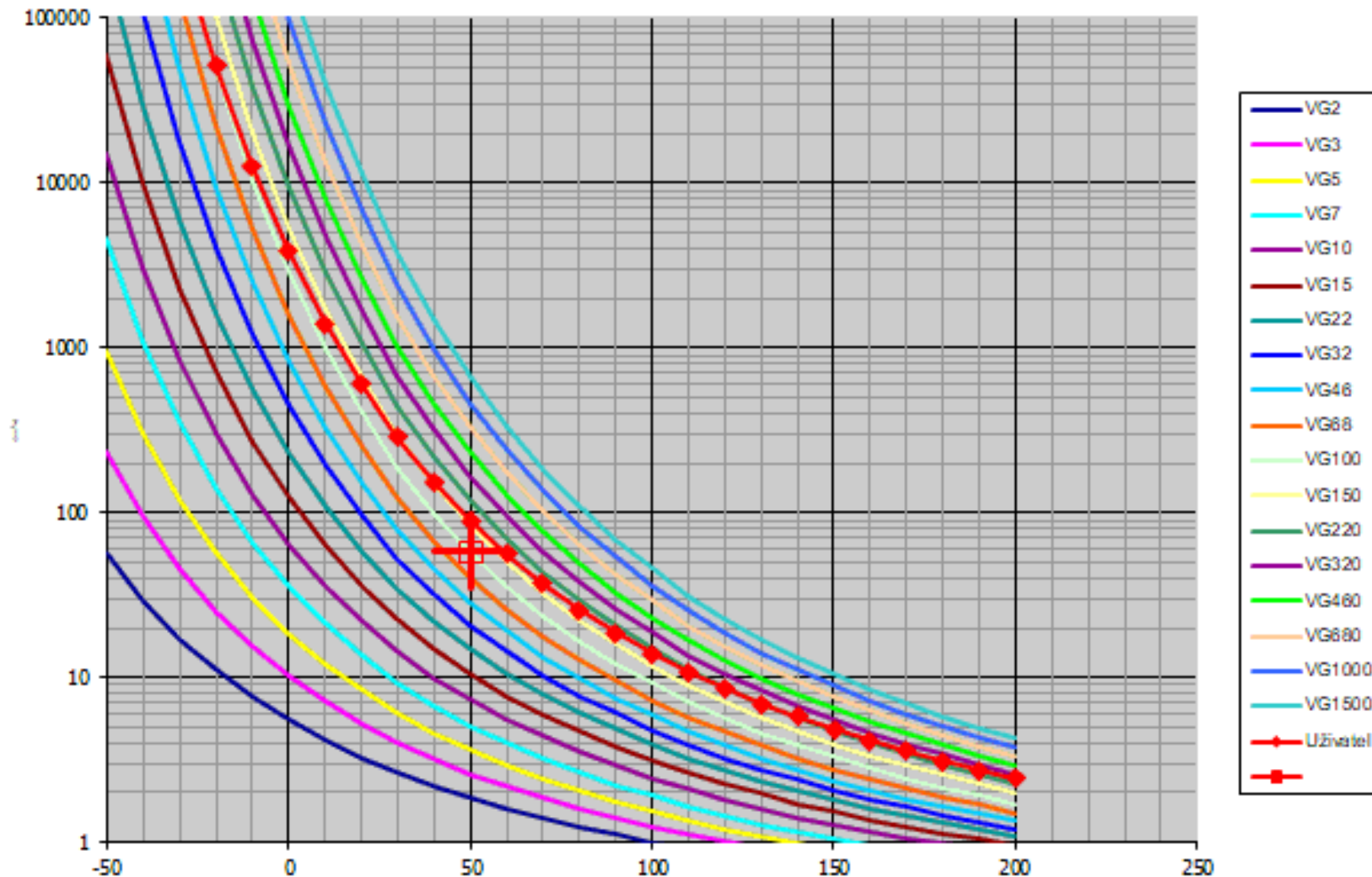
# Viskozitní klasifikace

## ISO 3448

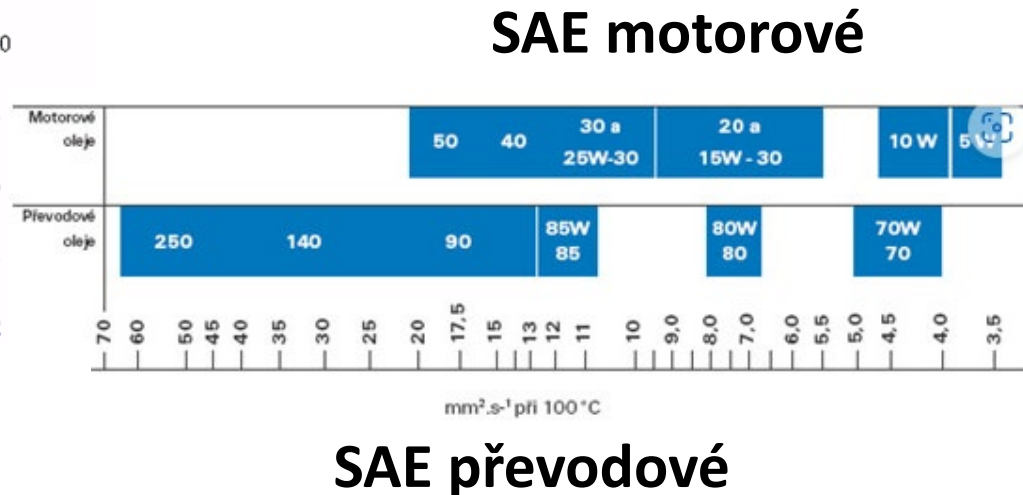
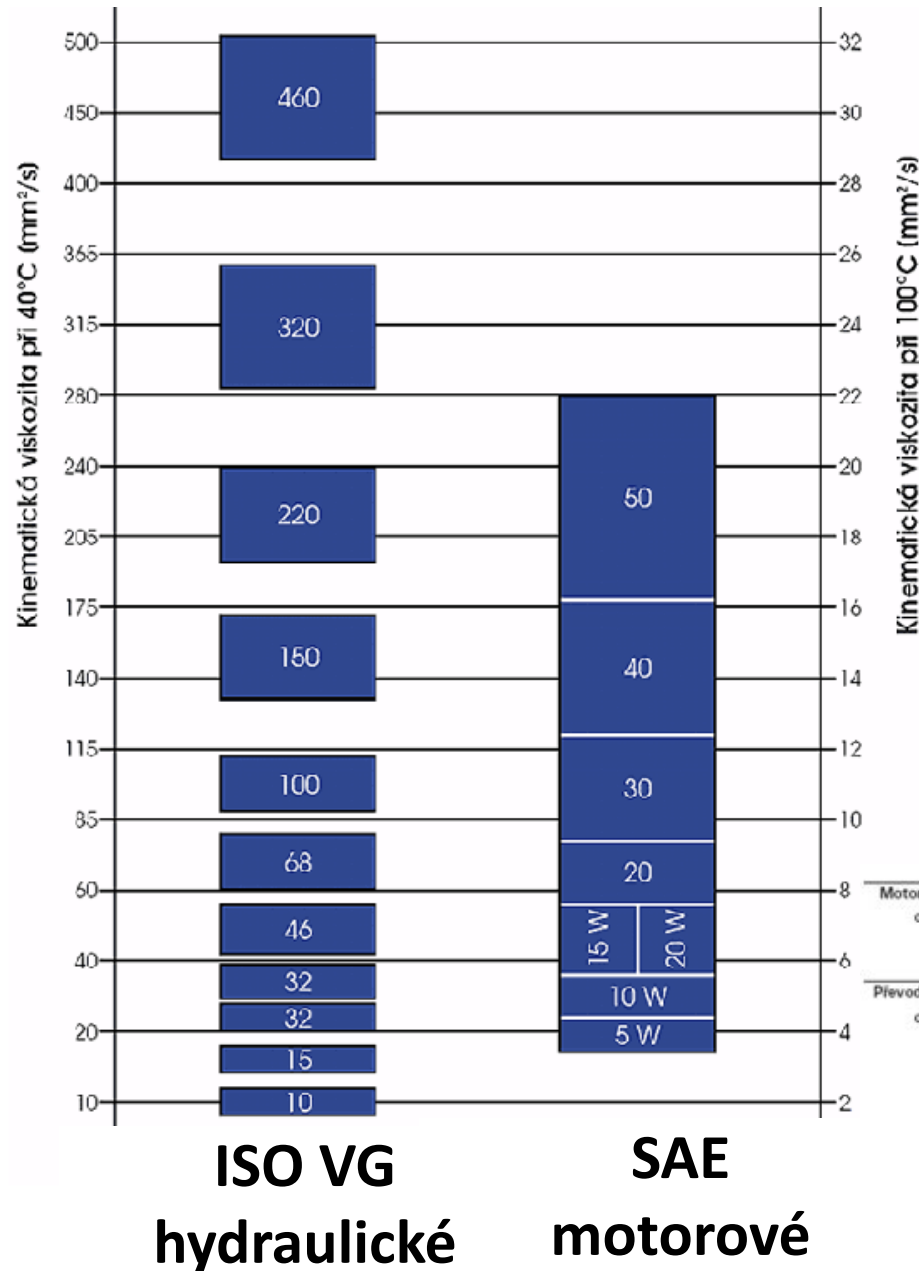
třída ISO VG	střední kinematická viskozita mm <sup>2</sup> /s (40°C)	min mm <sup>2</sup> /s	max mm <sup>2</sup> /s
2	2,2	1,98	2,42
3	3,2	2,88	3,52
5	4,6	4,14	5,06
7	6,8	6,12	7,48
10	10	9,00	11,0
15	15	13,5	16,5
22	22	19,8	24,2
32	32	28,8	35,2
46	46	41,4	50,6
68	68	61,2	74,8

třída ISO VG	střední kinematická viskozita mm <sup>2</sup> /s (40°C)	min mm <sup>2</sup> /s	max mm <sup>2</sup> /s
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

# Závislost viskozity na teplotě



# Srovnání viskozitních tříd SAE a ISO VG



# ISO 11158 minerální oleje (HM 46)

Parametry	Požadavky	Zkušební metoda
bod vzplanutí Cleveland	min. 180°C	ČSN EN ISO 2592
bod vzplanutí Pensky-Martens	min. 168°C	ČSN EN ISO 2719
bod tuhnutí	max. – 12°C	ČSN EN ISO 3016
obsah vody	max. 0,05 % ( <i>m/m</i> )	ASTM D 1744
koroze na mědi	třída 2	ČSN EN ISO 2160
pěnivost (max. ml)	150/0 75/0 150/0	ČSN ISO 6247
odlučivost vzduchu	max. 10 min	ČSN ISO 9120
deemulgační schopnost 3 ml / 54 °C	30 min	ČSN ISO 6614
oxidační stabilita	max. nárůst 2,0 mg KOH/g	ASTM D 4310
protioděrové vlastnosti	FZG A/8,3/90 – min. 10	ASTM D 2882

# ISO 15380 biodegradabilní kapaliny

ENVIRONMENTÁLNÍ POŽADAVKY zkouška	jednotka	požadavek	zkušební metoda
biodegradabilita, 28 dní, min.	%	60	ČSN EN 17181 Stanovení aerobní biologické degradace plně formulovaných maziv ve vodném roztoku - Metoda založená na produkci CO2
akutní letální toxicita pro ryby 96 h, LC 50	mg/l	> 100	ČSN EN ISO 7346-2
akutní toxicita pro daphnia a klanonožce (copepods), 48 h, EC50	mg/l	> 100	ČSN EN ISO 6341 Zkouška inhibice pohyblivosti Daphnia magna Straus (Cladocera, Crustacea)
inhibice bakterií	mg/l	> 100	ČSN EN ISO 8192 Zkouška inhibice spotřeby kyslíku aktivovaným kalem při oxidaci uhlíkatých látek a amoniakálního dusíku
obsah uhlíku biologického původu pouze pro HETG a HEES	%	25	ASTM D6866

# ISO 12922 nehořlavé kapaliny

Tabulka 1 HFAE a HFAS

Tabulka 2 HFB a HFC

Tabulka 3 HFDR a HFDU

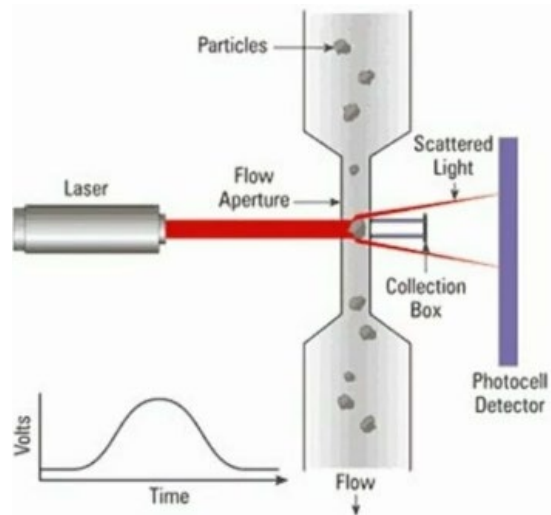
charakteristika	příklad hodnoty	Standard zkušební metody
obsah vody	viz ČSN EN ISO 6243-2 a ČSN EN ISO 12922	ISO 3733 ISO 6296
pH při 20°C	od 6,0 do 10,0	ČSN EN ISO 20843
tendence k pění stabilita pěny +25°C, +50°C, +25°C max.	300/10 ml/ml 300/10 ml/ml 300/10 ml/ml	ČSN ISO 6247
stabilita emulze	podíl odloučeného oleje podíl krémové vrstvy	ČSN EN ISO 20783-1 ČSN EN ISO 20783-2
odlučivost vzduchu	max. 20; 20; 25; 25	ČSN ISO 9120
ochrana proti korozi	vizuální hodnocení hmotnostní změna kovových proužků (ocel, měď, mosaz)	ČSN EN ISO 4404-1
stříhová stabilita	změna viskozity při 20°C, 40°C, 100°C změna pH, obsahu vody, čísla kyselosti	ČSN EN ISO 20844 ČSN ISO 6618 ČSN ISO 6619

# ČSN ISO 4406

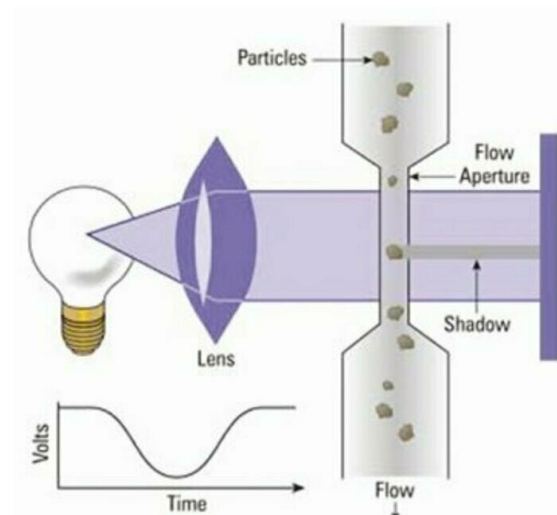
## kontaminace pevnými částicemi

- 1. kódové číslo částice  $\geq 4\mu\text{m}$
- 2. kódové číslo částice  $\geq 6\mu\text{m}$
- 3. kódové číslo částice  $\geq 14\mu\text{m}$

rozptyl světla ISO 22412



snížení intenzity světla ISO 11500





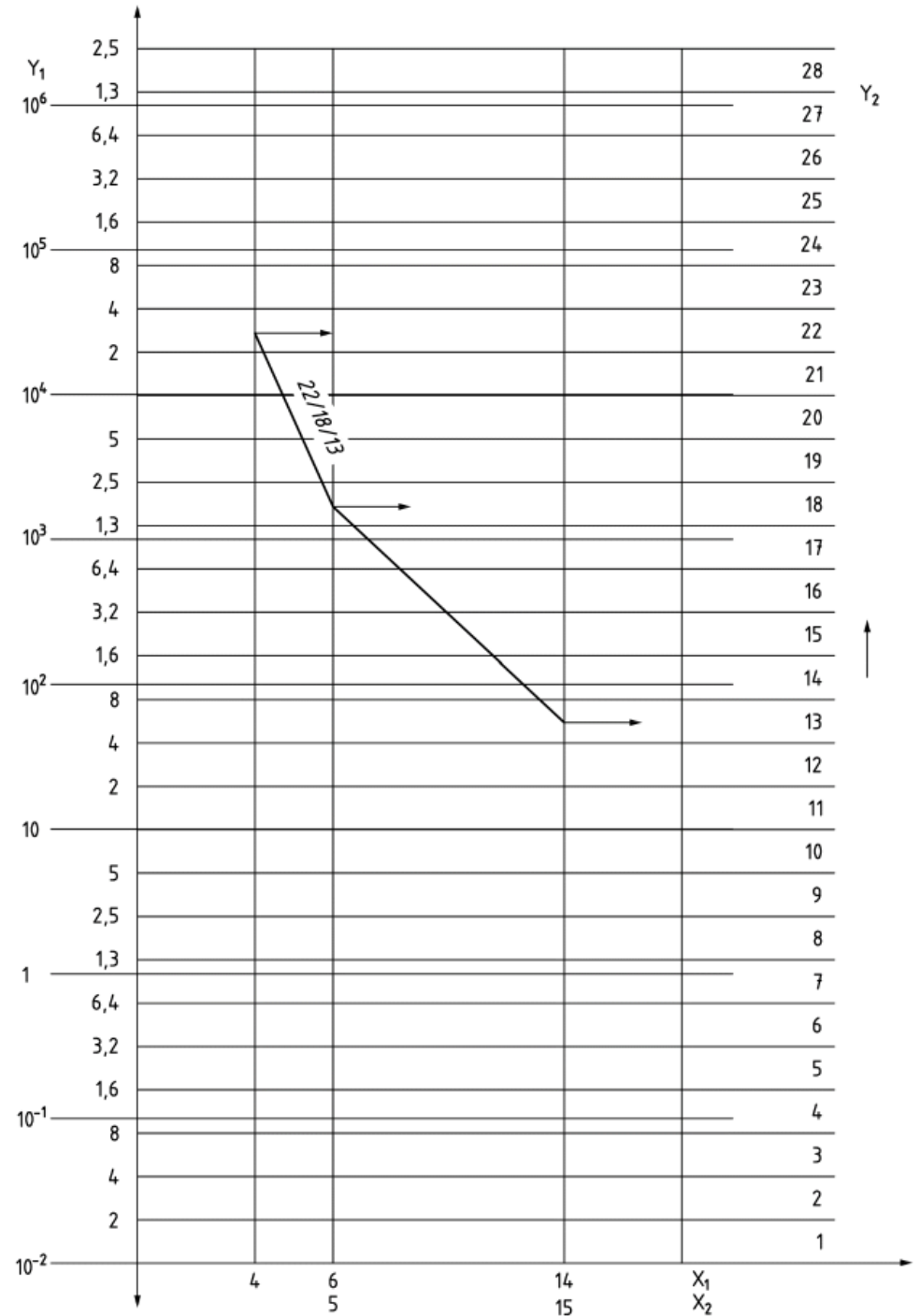
# ČSN ISO 4406 počet pevných částic

Počet částic v 1 ml		Kódové číslo <sup>a</sup>
Více než	Do a včetně	
2 500 000	–	> 28
1 300 000	2 500 000	28
640 000	1 300 000	27
320 000	640 000	26
160 000	320 000	25
80 000	160 000	24
40 000	80 000	23
20 000	40 000	22
10 000	20 000	21
5 000	10 000	20
2 500	5 000	19
1 300	2 500	18
640	1 300	17
320	640	16
160	320	15
80	160	14
40	80	13
20	40	12
10	20	11
5	10	10
2,5	5	9

# ČSN ISO 4406

grafické vyjádření kódu čistoty

**28/18/13**



# ČSN ISO 4406

## limity kódu čistoty

Hydraulické prvky	Požadovaná třída filtrace
<b>Čerpadla</b>	
Axiální pístová čerpadla	21 / 18 / 15
Radiální pístová čerpadla	21 / 18 / 15
Zubová čerpadla	21 / 18 / 15
Lamelová čerpadla	20 / 17 / 14
<b>Motory</b>	
Axiální pístové motory	21 / 18 / 15
Radiální pístové motory	21 / 18 / 15
Zubové motory	21 / 18 / 15
Lamelové motory	20 / 17 / 14
<b>Ventily</b>	
Rozváděče (el. ovládané ventily)	21 / 18 / 15
Tlakové ventily (nastavitelné)	21 / 18 / 15
Škrticí ventily	21 / 18 / 15
Zpětné ventily	21 / 18 / 15
Proporcionální ventily	20 / 17 / 14
Servoventily	17 / 14 / 11
Hydraulické válce	21 / 18 / 15

# Shrnutí

- ✓ **Hydraulické kapaliny jsou klasifikovány podle ČSN EN ISO 6743-2**
- ✓ **Minerální hydraulické kapaliny specifikuje ISO 11158**
- ✓ **Biodegradabilní hydraulické kapaliny specifikuje ISO 15380**
- ✓ **Nehořlavé hydraulické kapaliny specifikuje ČSN EN ISO 12922**
- ✓ **„Výkonové“ klasifikace doplňuje viskozitní klasifikace ISO VG**
- ✓ **Normy pro zkušební metody jsou zavedeny do systému ČSN**
- ✓ **Extrémně důležitým parametrem v praxi hydraulických kapalin jsou **mechanické nečistoty** podle **ČSN ISO 4406****

# Děkuji za Vaši pozornost!



**Ing. Petr Kříž**

**Oddělení plynárenství a kapalných paliv**

[petr.kriz@mipo.gov.cz](mailto:petr.kriz@mipo.gov.cz)

778 022 163



MINISTRY OF  
INDUSTRY AND TRADE

