POBOČKY Zeppelin CZ

Praha – Východ
Lipová 72
251 70 Modletice
Tel.: 266 015 444
Fax: 266 015 470

Praha – Západ
Chrášťany 140
252 19 Chrášťany
Tel.: 257 216 080
Fax: 257 216 090

Liberec
Ampérova 485
462 04 Liberec
Tel.: 488 019 912
Fax: 488 019 913

Hradec Králové
Brněnská 1869/45a
500 06 Hradec Králové
Tel.: 495 407 152
Fax: 495 407 153

Ostrava
Betonářská 880/16
712 00 Ostrava
Tel.: 596 220 500
Fax: 596 220 511

Zlín
Kvítkovická 1623
763 61 Zlín-Napajedla
Tel.: 577 101 595
Fax: 577 101 594

Brno
Tuřanka 119
627 00 Brno
Tel.: 548 134 211
Fax: 548 134 210

Jihlava
Znojemská 82
586 01 Jihlava
Tel.: 567 213 193
Fax: 567 213 193

České Budějovice
Okružní 614
370 01 České Budějovice
Tel.: 387 420 335
Fax: 387 420 336

Plzeň
Jateční 46
301 00 Plzeň
Tel.: 602 620 684
Fax: 377 470 321

Sokolov
Chebská 53
356 33 Sokolov
Tel.: 352 467 512
Fax: 352 467 511

Most
Čepirožská 40
434 01 Most
Tel.: 476 769 711
Fax: 476 704 421

Copyright © Zeppelin CZ s.r.o. | Informace a obsah jsou určeny pouze pro osobní potřebu uživatelů a jejich užití pro jiné účely, zejména formou jejich šíření, kopírování, dalšího zpracování nebo úpravou, je bez písemného souhlasu Zeppelin CZ s.r.o. zakázáno.

www.zeppelin.cz

ZEPPELIN CAT

BOJ PROTI ZNEČIŠTĚNÍ

VÝHODY A VYUŽITÍ V PRAXI

www.zeppelin.cz

ZEPPELIN CAT

Výzkumy neustále ukazují, že většina všech výpadků hydraulických komponentů je způsobena zvýšeným znečištěním systémů

OBSAH

1. Proč je boj proti znečištění tak důležitý? 4–6

Úvod

2. Druhy znečištění 7–8

Co může být příčinou znečištění?
Velikost částic
Průběh čištění fluidního systému

3. Znečištění ve fluidních systémech 9–10

Následky znečištění částicemi ve fluidních systémech

4. Klasifikace znečištění částicemi 11–14

Klasifikace znečištění částicemi v kapalinách
ISO 4406: 1999 / NAS 1638 / SAE AS 4059

5. Čistota systému 15–16

Požadovaná čistota systému
Čistota oleje požadovaná firmou Caterpillar

6. Filtrační jednotky a výkony filtrů 17–18

Potřebná doba filtrování
Směrnice pro jemné filtrování

7. Boj proti znečištění 19–20

Boj proti znečištění v praxi

JAK PŘEDCHÁZET VÝPADKŮM STROJŮ A SNÍŽIT NÁKLADY? ÚSPĚŠNÝ BOJ PROTI ZNEČIŠTĚNÍ VÁM PŘI TOM VELMI POMŮŽE

01 Proč je boj proti znečištění tak důležitý?

Kvůli narůstajícím požadavkům zákazníků na moderní stavební stroje se musí neustále zvyšovat výkonnost fluidních systémů.

■ V současné době je pro zvýšení výkonnosti systémů nutno používat přesněji vyráběné a kompaktnější součástky, než tomu bylo ještě před několika lety. Použitím takových komponentů automaticky stoupají také požadavky na čistotu systémů.

■ Průzkumy ukázaly, že přibližně 70 až 80 % všech poruch hydraulických komponentů je způsobeno zvýšeným znečištěním systémů. Tyto poruchy se netýkají pouze klasických hydraulických komponentů, ale ve zvýšené míře postihují také systémy zahrnující elektrohydraulické konstrukční díly.

■ Jelikož k poruchám v oblasti stavebních strojů dochází stále častěji, stává se téma „boje proti znečištění“ mimořádně aktuálním.

■ Aktivní boj proti znečištění začíná již při výrobě jednotlivých hydraulických komponentů a zahrnuje celý proces až po hotový výrobek. V optimálním případě je do tohoto procesu od počátku zapojeno také konstrukční a vývojové oddělení. Aktivní boj proti znečištění by však za ideálního stavu měl výrobky doprovázet po celou dobu jejich životnosti.

■ Do boje proti znečištění by se proto měly zapojit i obchodní a servisní organizace. Je zapotřebí trvale se snažit o zajištění minimální koncentrace částic v jednotlivých fluidních systémech.

■ Cílem je zamezit poruchám systémů, jejichž příčinou je silné znečištění částicemi, a tím také zabránit výpadkům strojů, jež zpravidla znamenají vysoké náklady.

Aktivní boj proti znečištění začíná již při každodenním čištění strojů

Aktivním bojem proti znečištění vám pomáháme minimalizovat výpadky a předcházet postupným ztrátám výkonu

POUHÝM OKEM NEVIDITELNÉ: I TY NEJMENŠÍ ČÁSTICE MOHOU OCHROMIT VÁŠ STROJ A ZPŮSOBIT ZBYTEČNÉ NÁKLADY

02

Druhy znečištění

Co může být příčinou znečištění?

Ve fluidních systémech se mohou vyskytovat různé druhy znečištění. Znečišťující látky se vyskytují ve třech skupenstvích. Jedná se o látky plynné (např. bublinky vzduchu), kapalné (např. voda) a pevné. Pevné částice znečištění se dále dělí na extrémně tvrdé, tvrdé a měkké. Závažnost škod, které mohou uvnitř fluidních systémů napáchat, se přirozeně různí.

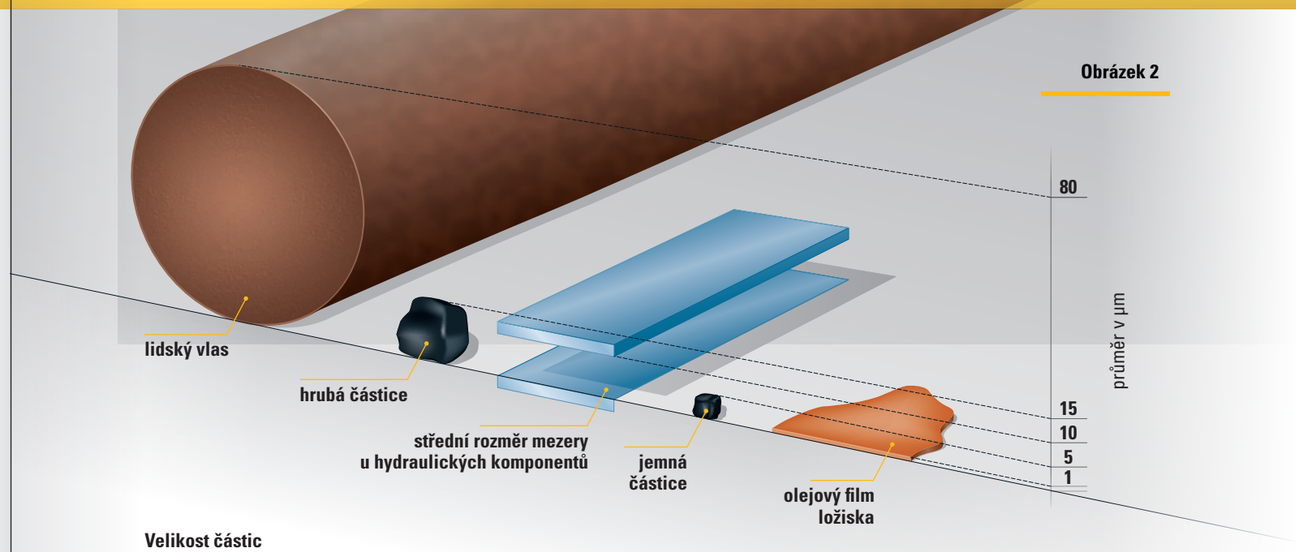
Obrázek 1

Toto vyobrazení ukazuje různé druhy znečištění a jejich vliv na fluidní systémy

DRUHY ZNEČIŠTĚNÍ			NEGATIVNÍ DOPAD
PLYNNÉ	KAPALNÉ	PEVNÉ	
VZDUCH	VODA	**TVRDÉ CIZÍ ČÁSTICE** Korund Okuje Částice rzi	VELMI SILNÝ
		PRVKY OTĚRU Železo Mosaz Bronz Hliník Měď	SILNÝ
		MĚKKÉ CIZÍ ČÁSTICE Tvrzená tkanina Vlákna Otěr z těsnění Částice laku Zplodiny stárnutí Popel z cigaret	SLABÝ

Jak ukazuje obrázek 1, jestliže se tvrdé, popř. extrémně tvrdé částice z fluidních systémů neodstraní, mohou způsobit značné škody. Pronikání znečišťujících částic do fluidních systémů lze omezit jen důsledným bojem proti znečištění. Kromě tvrdosti částic znečištění má na četnost výpadků zásadní vliv také jejich velikost a počet. Jak je zřejmé z obrázku 3, v případě nových strojů i strojů po opravách platí, že u fluidních systémů je míra znečištění mnohem nižší, pokud je kontrolována.

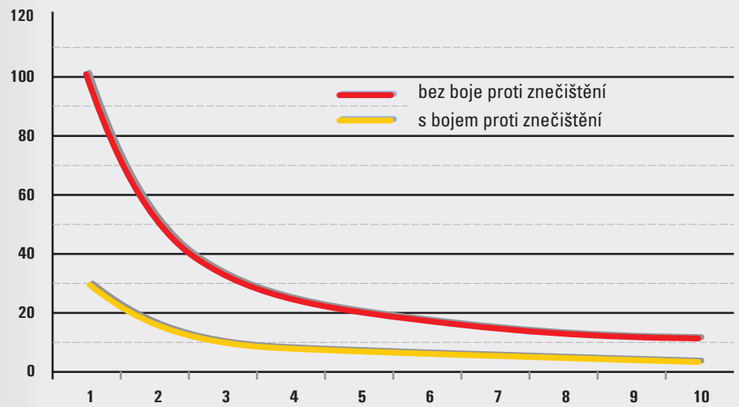
Obrázek 2



Velikost částic

V nových systémech často nalézáme velké částice znečištění, které mohou být viditelné pouhým okem. Tyto částice se v průběhu první provozní doby neustále zmenšují a vylučují se filtračními systémy. Po určité provozní době jsou částice tak malé, že již nejsou pouhým okem rozeznatelné. Jak ale ukazuje obrázek 2, stále jsou dostatečně velké na to, aby způsobily značné škody na komponentech fluidních systémů.

Obrázek 3



Průběh čištění fluidního systému

Při prvním uvedení fluidního systému do provozu dochází v důsledku opotřebení otěrem k nárůstu znečištění částicemi, které vznikají obroušením hrubých výčnělků na povrchu. Tomu nelze bojem proti znečištění zabránit. Je-li však prvotní znečištění menší, pak se také výrazně sníží míra opotřebení.

PÉČE O VAŠE FILTRAČNÍ SYSTÉMY: AKTIVNÍ BOJ PROTI ZNEČIŠTĚNÍ NEZATĚŽUJE FILTRAČNÍ SYSTÉMY A PRODLUŽUJE ŽIVOTNOST VAŠEHO STROJE

03 Znečištění ve fluidních systémech

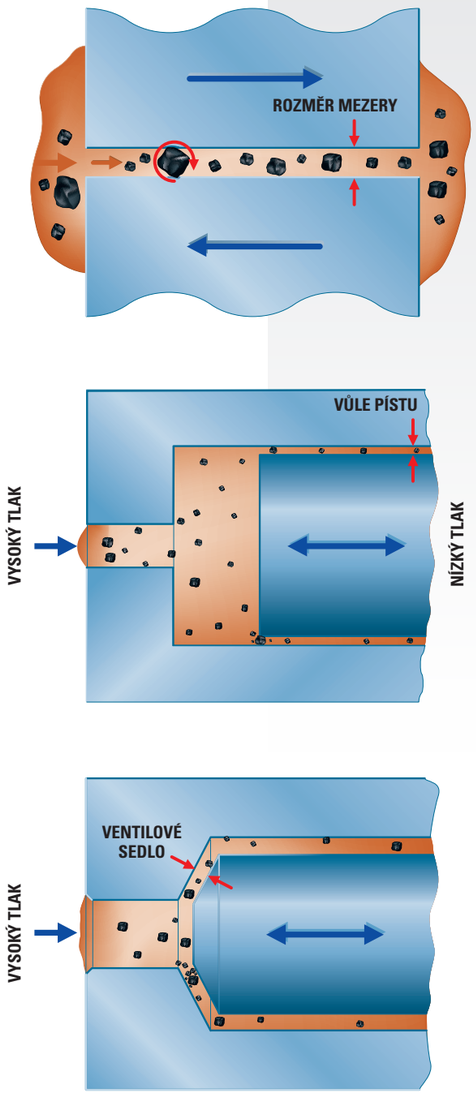
Následky znečištění částicemi ve fluidních systémech

Částice cirklující ve fluidním systému poškozují povrch různými mechanismy opotřebení, k nimž patří abraze a eroze. V důsledku těchto procesů dochází jak ke změnám, tak i k únavě povrchů, což může v nejhorším případě vést k nefunkčnosti jednotlivých komponentů. Opotřebením se navíc tvoří stále více částic, které způsobují urychlení tohoto procesu. Hovoří se o „řetězové reakci“.

Jestliže se nezavedou opatření pro snížení míry znečištění, jako je boj proti znečištění nebo výkonné filtrační systémy, nevyhnutelně dochází k řetězové reakci opotřebení.

Rozměry mezer se stále zvětšují, a v důsledku toho se zvětšuje i množství prosakujícího oleje, což má opět za následek snížení účinnosti fluidních systémů. Ovládací hrany se obrousí, čímž se sníží přesnost regulace komponentů a systémů. Příklady opotřebení na pohyblivých površích a ventilech ukazuje obrázek 4.

Obrázek 4



Grafické zobrazení objasňuje opotřebení na pohyblivých komponentech

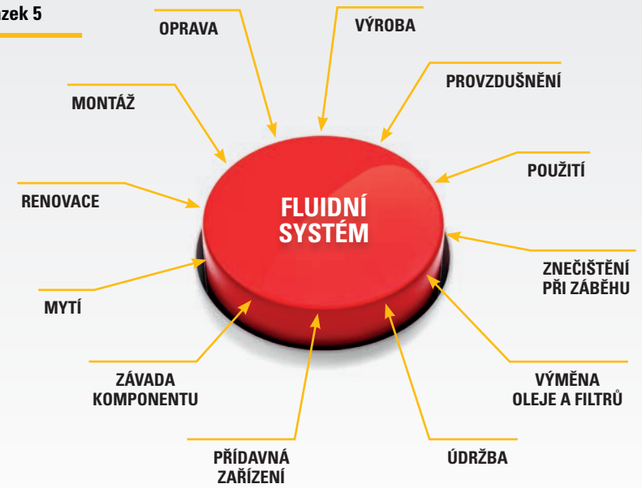
Filtrační systémy integrované do fluidních systémů by za běžného provozu měly být schopny udržovat znečištění částicemi pod kontrolou, a tím zabránit řetězové reakci opotřebení.

Jestliže se však do systému neúmyslně zanese velké množství nečistot, nejsou již filtrační systémy schopny tyto nečistoty odfiltrovat, a škodlivý účinek se zesílí. To může vést k poškození a k časným výpadkům komponentů. Velké množství nečistot se ve fluidních systémech vyskytuje, popř. do nich vniká vlivem těchto činitelů:

- montáž a první uvedení do provozu
- výměna oleje a filtru
- vada komponentu (čerpadla, válce, regulační ventily atd.)
- vadná těsnění
- vadná, popř. znečištěná odvětrání
- oprava
- renovace

Proto je nezbytné aktivně se zabývat bojem proti znečištění ve všech oblastech životnosti produktu.

Obrázek 5



Možné příčiny znečištění ve fluidních systémech

Již pravidelné vizuální kontroly vašeho stroje mohou lokalizovat netěsnosti v systému

S filtry CAT máte jistotu, že jste dosáhli potřebných filtračních výkonů.

NEPONECHÁVEJTE NIC NÁHODĚ: PRAVIDELNÉ ROZBORY OLEJE A SVĚDOMITÁ PÉČE O VAŠE STROJE VÁS CHRÁNÍ PŘED NEPŘÍJEMNÝMI PŘEKVAPENÍMI

04

Klasifikace znečištění částicemi

Klasifikace znečištění částicemi v kapalinách

Pro klasifikaci znečištění částicemi v hydraulických kapalinách se nyní používají tři různé normy.

Norma	ISO 4406 : 1999	NAS 1638	SAE AS 4059
Oblast použití	Hydraulická kapalina Mazací oleje	Hydraulická kapalina Mazací oleje	Hydraulická kapalina Mazací oleje
Parametr	Počet částic > 4 µm > 6 µm > 14 µm	Počet částic 2–5 µm 5–15 µm 15–25 µm 25–50 µm 50–100 µm > 100 µm	Počet částic > 4 µm > 6 µm > 14 µm > 21 µm > 38 µm > 70 µm

Metody rozborů	Poznámka
Manuální vyhodnocení: Analyzovaná kapalina se filtruje přes membránu a příslušná třída čistoty se odhadne nebo se ručně spočítá pomocí mikroskopu. **Automatické sčítání částic:** Analyzovaná kapalina se vede přes vhodný počítač částic, který sečte frakce částic a přiřadí je k příslušným velikostním třídám.	**Manuální vyhodnocení:** Časově velmi náročné, ne příliš přesné. **Automatické sčítání částic:** Výsledek je v požadované klasifikaci k dispozici během nejkratší doby.

Tabulka 1

ISO 4406:1999

Níže jsou přesněji popsány jednotlivé normy.

U ISO 4406 se počty částic zjišťují kumulativně a přiřazují se k různým ukazatelům tříd. Ukazatele tříd určují počty částic ve velikostní třídě, přičemž ke každé velikostní třídě je přiřazen určitý rozsah možného počtu částic. Částice počítané automatickými počítači částic se přiřazují ke třem různým velikostním třídám:

- Částice > 4 mm
- Částice > 6 mm
- Částice > 14 mm

Čítačem částic se eviduje průměr plošného kruhu jednotlivých částic.

Cílem tohoto přiřazení počtů částic k ukazatelům tříd je zjednodušit hodnocení fluidního znečištění.

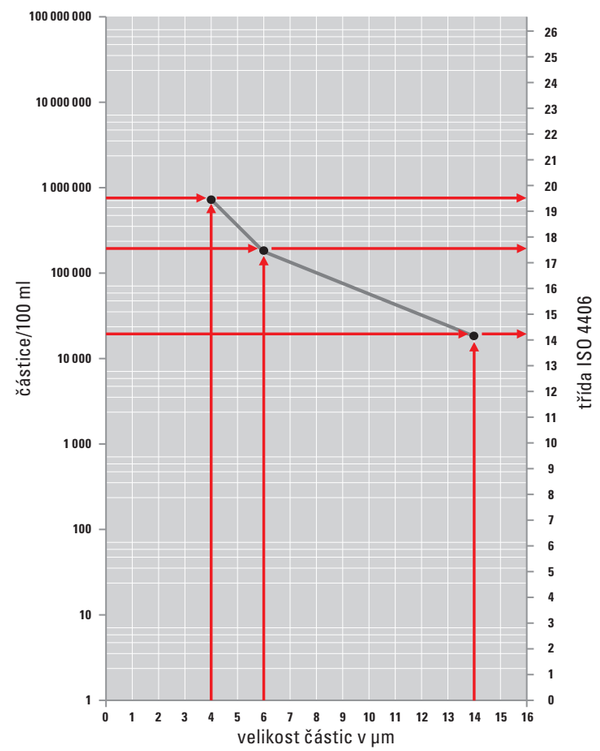
Pravidelné počítání částic k určení čistoty oleje je důležitou součástí aktivního boje proti znečištění

Tabulka 2 ukazuje přiřazení počtů částic k třídám čistoty:
KLASIFIKACE ZNEČIŠTĚNÍ PODLE ISO 4406: 1987/1999

třída ISO	počet částic/100 ml	
	od	po včetně
0	0,5	1
1	1	2
2	2	4
3	4	8
4	8	16
5	16	32
6	32	64
7	64	130
8	130	250
9	250	500
10	500	1 000
11	1 000	2 000
12	2 000	4 000
13	4 000	8 000
14	8 000	16 000
15	16 000	32 000
16	32 000	64 000
17	64 000	130 000
18	130 000	250 000
19	250 000	500 000
20	500 000	1 000 000
21	1 000 000	2 000 000
22	2 000 000	4 000 000
23	4 000 000	8 000 000
24	8 000 000	16 000 000
25	16 000 000	32 000 000
26	32 000 000	64 000 000
27	64 000 000	130 000 000
28	130 000 000	250 000 000

Tabulka 2

Průběh znečištění se graficky znázorňuje takto:
GRAF PRŮBĚHU ZNEČIŠTĚNÍ (ISO 20/18/15)



JE TŘEBA MÍT NA PAMĚTI, ŽE PŘI ZVÝŠENÍ UKAZATELE TŘÍDY O 1 SE POČET ČÁSTIC ZDVOJNÁSOBÍ.

Příklad: ISO třída 20/18/15 uvádí, že ve vzorku 100 ml oleje se nachází:

500 000 – 1 000 000 částic > 4 µm
130 000 – 250 000 částic > 6 µm
16 000 – 32 000 částic > 14 µm

PŘI POKLESU VÝKONU IHNED REAGUJTE: BOJ PROTI ZNEČIŠTĚNÍ VÁM POMŮŽE ROZPOZNAT PROBLÉMY JIŽ V ZÁRODKU A ZABRÁNIT ZÁVAŽNÝM ŠKODÁM

NAS 1638

Stejně jako u ISO 4406 se i u NAS 1638 částice počítají automaticky a přiřazují se k různým velikostním třídám.
Vznikne koncentrace částic v rámci velikostních tříd, které se poté přiřadí k určité třídě čistoty (viz tabulka 3).
Třída čistoty znamená podle NAS 1638 koncentraci částic na 100 ml vzorku (viz tabulka 3).

Je třeba mít na paměti, že při zvýšení třídy o 1 se počet částic v kapalině zdvojnásobí.

velikost částic (µm)	2–5	5–15	15–25	25–50	50–10	> 100
	počet částic 100 ml					
	00	625	125	22	4	1	0
TŘÍDA ČISTOTY						
0	1 250	44	8	2	0	
1	2 500	500	89	16	3	1
2	5 000	1 000	178	32	6	1
3	10 000	2 000	356	63	11	2
4	20 000	4 000	712	126	22	4
5	40 000	8 000	1 425	253	45	8
6	80 000	16 000	1 850	506	90	16
7	160 000	32 000	5 700	1 012	180	32
8	320 000	64 000	11 600	2 025	360	64
9	640 000	128 000	22 800	4 050	720	128
10	1 280 000	256 000	45 600	8 100	1 440	256
11	2 560 000	512 000	91 200	16 200	2 880	512
12	5 120 000	1 024 000	182 400	32 400	5 760	1 024

Tabulka 3

SAE AS 4059

Stejně jako u ISO 4406 a NAS 1638 se u SAE AS 4059 částice počítají automaticky a přiřazují se k různým velikostním třídám. Třídy čistoty podle SAE se určují podle velikosti částic, počtu a rozdělení velikosti částic. Jak je zřejmé z tabulky 4, označují se různé velikostní třídy písmeny A–F. Zjištěné koncentrace částic v rámci velikostních tříd se nyní mohou přiřadit k různým třídám čistoty.

Třídy čistoty podle SAE AS 4059 mohou být zobrazeny v různých formách.

velikost podle ISO 4402 kalibrace nebo optické počítání	> 1µm	> 5µm	> 15 tim	> 25 grn	> 50 gm	> 100 prn
velikost podle ISO 11171 kalibrace nebo elektronový mikroskop	> 4 pro	> 6 pm	> 14 pm	> 21 pm	> 38 pm	> 70 pm
kód SAE	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**
0	195	76	14			
0	390	152	27	5	1	0
0	780	304	54	10	2	0
1	1 560	609	109	20	4	1
2	3 120	1 220	217	39	7	1
3	6 250	2 430	432	76	13	2
4	12 500	4 860	864	152	26	4
5	25 000	9 730	1 730	306	53	8
6	50 000	19 500	3 460	612	106	16
7	100 000	38 900	6 920	1 220	212	32
8	200 000	77 900	13 900	2 450	424	64
9	400 000	156 000	27 700	4 900	848	128
10	800 000	311 000	55 400	9 800	1 700	256
11	1 600 000	623 000	111 000	19 600	3 390	512
12	3 200 000	1 250 000	222 000	39 200	6 780	1 020

Tabulka 4

Absolutní počet částic je větší než definovaná velikost částic

Příklad:
Třída čistoty 8 znamená podle SAE AS 4059: maximálně přípustný počet částic v jednotlivých velikostních třídách je v tabulce 4.

Třída čistoty 8 B znamená podle SAE AS 4059: maximálně přípustný počet částic velikosti B nesmí překročit maximální počet, jak je popsán ve třídě 8.8 B = max. 77 900 částic velikosti 6 µm / 100 ml.

Stanovení třídy čistoty pro každou velikost částic

Příklad:
Třída čistoty 8 B/7 C/6 D znamená podle SAE AS 4059:
77 900 částic velikosti B (> 6 µm) / 100 ml
6 920 částic velikosti C (> 14 µm) / 100 ml
612 částic velikosti D (> 25 µm) / 100 ml

Údaj o nejvyšší naměřené třídě čistoty

Příklad:
Třída čistoty 8 B–F znamená podle SAE AS 4059: maximálně přípustný počet částic v jednotlivých velikostních třídách B–F nesmí překročit počet třídy čistoty 8 (viz tabulka 4).

ABYSTE SE MOHLI ZAMĚŘIT NA PODSTATNÉ: NABÍZÍME KVALITNÍ PÉČI O OLEJE FIRMY ZEPPELIN. NA POŽÁDÁNÍ OKAMŽITĚ PŘIJEDEME A SITUACI VYJASNÍME NA MÍSTĚ

05

Čistota systému

Požadovaná čistota systému

Aby se u komponentů čerpadel, válců, regulačních ventilů a ložisek dosáhlo očekáváné životnosti, musí se dodržet výrobcem definovaná čistota provozního média. Potřebná čistota systému závisí na požadované čistotě jednotlivých komponentů, která se zjišťuje kontrolami opotřebení. Příslušným dimenzováním filtračních zařízení a důsledným bojem proti znečištění může být požadované čistoty systému dosaženo. Tabulka 5 ukazuje čistotu systému požadovanou výrobci podle současného stavu techniky.

Druh systému použití a letecká technika	Doporučená třída čistoty a oblast	
	ISO 4406	ISO NAS 1638
Servohydraulika, laboratorní a letecká technika	15 / 13 / 10	4
Průmyslová hydraulika Proporcionální technika Vysokotlaké systémy	17 / 15 / 12	6
Průmyslová a mobilní hydraulika Elektromagnetické regulační ventily Středotlaké a nízkotlaké systémy	19 / 17 / 14	8
Systémy s velkými vůlemi a nízkými požadavky na ochranu proti opotřebení Nízkotlaké systémy	21 / 19 / 16	10

Tabulka 5

Čistota oleje požadovaná firmou Caterpillar

Níže uvedená tabulka 6 ukazuje čistotu oleje v systémech požadovanou firmou Caterpillar podle ISO 4406.

UPOZORNĚNÍ:

Částice velikostní třídy > 4 µm se v požadavcích na čistotu stanovených firmou Caterpillar neberou v úvahu.

Zobrazení kódu ISO se týká obou posledních velikostních tříd částic.

POŽADAVEK 18/15 TEDY PODLE TABULKY 2 (STRANA 11) ZNAMENÁ:

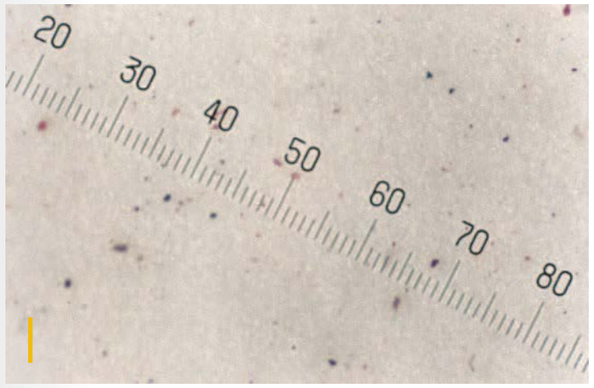
Třída čistoty 18 obsahuje:
130 000–250 000 částic > 6 µm / 100 ml

Třída čistoty 15 obsahuje:
16 000–32 000 částic > 14 µm / 100 ml

Požadovaná čistota oleje	
Čerstvý olej	ISO 16/13 nebo čistý
Hydraulické systémy (pracovní hydraulika a řízení)	ISO 18/15 nebo čistý
Elektrohydraulické řízení převodovek	ISO 18/15 nebo čistý
Mechanické řízení převodovek	ISO 21/17 nebo čistý
Hydrostatické pojezdové pohony	ISO 18/15 nebo čistý

Tabulka 6

Jeden dílek na stupnici odpovídá 1/1 000 mm.



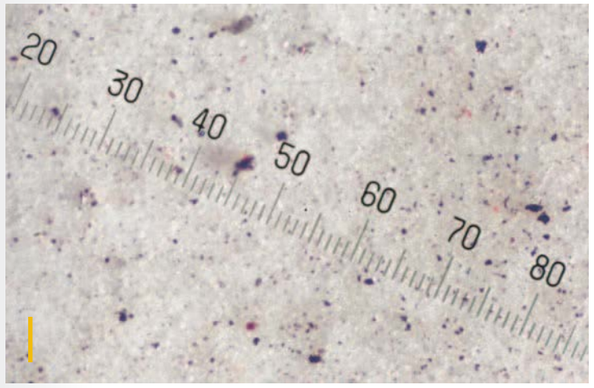
Třída čistoty ISO 4406 18 / **16** / **13** „nový olej“

Klasifikace znečištění

Třída čistoty oleje v závislosti na ISO 4406,

kód ISO 18 / **16** / **13** znamená:

Počet částic / 100 ml			
Velikost částic	Počet částic (příklad)	Rozsah počítání	Třída čistoty
> 4 µm	200 000	130 000–250 000	18
> 6 µm	50 000	32 000–64 000	16
> 14 µm	6 000	4 000–8 000	13



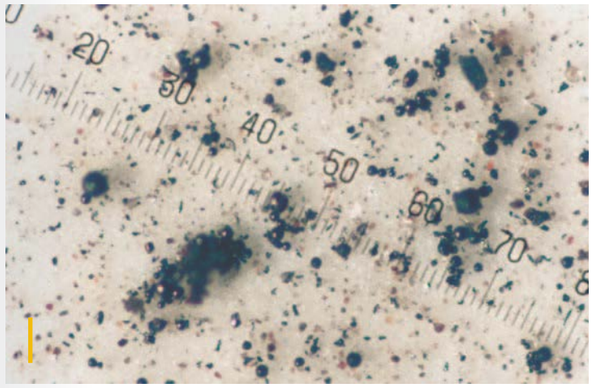
Třída čistoty ISO 4406 20 / **18** / **15** „požadovaná minimální čistota oleje“

Klasifikace znečištění

Třída čistoty oleje v závislosti na ISO 4406,

kód ISO 20 / **18** / **15** znamená:

Počet částic / 100 ml			
Velikost částic	Počet částic (příklad)	Rozsah počítání	Třída čistoty
> 4 µm	700 000	500 000 – 1 250 000	20
> 6 µm	200 000	130 000 – 250 000	18
> 14 µm	25 000	16 000 – 32 000	15



Třída čistoty ISO 4406 23 / **21** / **18** „znečištěno“

Klasifikace znečištění

Třída čistoty oleje v závislosti na ISO 4406,

kód ISO 23 / **21** / **18** znamená:

Počet částic / 100 ml			
Velikost částic	Počet částic (příklad)	Rozsah počítání	Třída čistoty
> 4 µm	6 000 000	4 000 000–8 000 000	23
> 6 µm	1 200 000	1 000 000–2 000 000	21
> 14 µm	200 000	130 000–250 000	18

NEJOHROŽENĚJŠÍ JSOU MNOHOSTRANNĚ POUŽÍVANÁ ZAŘÍZENÍ: PRÁVĚ PŘI POUŽÍVÁNÍ RŮZNÝCH NÁSTAVBOVÝCH ZAŘÍZENÍ MOHOU ČÁSTICE VELMI LEHCE PRONIKNOUT DO HYDRAULICKÉHO SYSTÉMU

06 Filtrační jednotky a výkony filtrů

Požadované filtrační jednotky a výkony filtrů

Výrobcem požadované čistoty systému lze dosáhnout pouze účinnými filtračními systémy, popř. filtry. Níže uvedená tabulka 7 ukazuje přehled dosažitelné čistoty oleje podle ISO 4406 a doporučených filtračních jednotek.

Stanovení filtrační jednotky a filtračního výkonu		
Přípustná třída znečištění	Doporučená filtrační jednotka (x)	Hydraulický systém a oblast použití
ISO 4406: 1999 SAE AS 4059		
Velikostní třídy > 4 µm / > 6 µm / >14 µm	(x) µm ßx > 100	
15 / 13 / 10 5A / 5 B / 4C	2–3 µm	Laboratorní a letecká technika, systémy se servohydraulikou
17 / 15 / 12 7A / 7B / 6C	3–5 µm	Kvalitní průmyslová hydraulika, elektromagnetické regulační ventily, středotlaké systémy
19 / 17 / 14 9A / 9B / 8C	5–10 µm	Průmyslová hydraulika, proporcionální technika, vysokotlaké systémy a olejové mazací systémy
21 / 19 / 16 11 A / 11 B / 10C	10–20 µm	Nízkotlaké systémy s velkými velikostmi vůle a nízkými požadavky na ochranu proti opotřebení

Tabulka 7

Potřebná doba filtrování

Počítání částic je nejlepší metodou ke stanovení stupně znečištění systému. Jakmile se znečištění sníží na minimálně předepsanou ISO třídu čistoty, mělo by se ukončit jemné filtrování.

Pomocí přenosného počítače částic lze přímo na místě zjistit přesné informace o stavu oleje. Správné použití počítače částic při jemném filtrování se podrobně popisuje v publikacích pro různé typy zařízení. Alternativní metodou ke stanovení správné doby jemného filtrování je měření času. Jedná se sice o velmi paušální postup, ale nabízí jistou orientaci, když není k dispozici přístroj k počítání částic.

Směrnice pro jemné filtrování:

1 Při jemném filtrování musí veškerý olej protéct zařízením na jemné filtrování. Toho lze dosáhnout pouze tehdy, jestliže se přefiltruje takový objem oleje, který odpovídá sedminásobku množství plněného do systému. Tak se dá zachytit i olej nalézající se v „mrtvých úhlech“ hydraulického systému.

Příklad:

Jestliže má nádrž na hydraulický olej objem 40 litrů, musí zařízením na jemné filtrování protéct 280 litrů oleje, aby byl přefiltrován opravdu každý litr oleje.

2 Aby se znečištění v systému snížilo na hodnotu stanovenou filtračním médiem, musí veškerý olej obsažený v systému pětkrát protéct filtračními prvky.

Příklad:

Hydraulický systém je vybaven filtrem 6 mm. Na základě stanovené filtrační jednotky musí každý litr oleje protéct filtrem pětkrát, aby se odloučilo co největší množství částic znečištění příslušné velikostní třídy.

Při zohlednění obou uvedených směrnic lze na základě následujícího příkladu spočítat potřebnou filtrační dobu:

1 Objem oleje v systému činí 100 litrů.

2 7 x 100 litrů = 700 litrů (aby každý z těchto 700 litrů minimálně jednou protekl filtrem)

3 5 x 700 litrů = 3 500 litrů (k odloučení všech částic, které jsou větší než póry filtru)

4 Množství oleje, které proteče zařízením na jemné filtrování za jednotku času, se v tomto případě uvažuje 50 l/min. Za takových podmínek potřebuje filtrovací zařízení 70 minut, aby dosáhlo požadované čistoty oleje. Tento výpočet časového intervalu však nevede k přesnému výsledku. Skutečně docílená třída čistoty se dá zjistit pouze vyzkoušenými metodami.

Aby během vypočítané doby mohlo filtrem protéct takové množství oleje, musí být filtr dostatečně dimenzován. Přesné údaje o době filtrování u konkrétních strojů naleznete v publikacích týkajících se příslušných typů.

Upozornění:

Je možné, že u starších strojů nelze udržet stejné třídy čistoty jako u novějších strojů. Navzdory tomu by se měla kontrola čistoty a údržba provádět u všech strojů Caterpillar stejným způsobem.

Předpisy o čistotě pro použité stroje se nesmějí srovnávat s předpisy o čistotě pro komponenty. Čistota opravovaných komponentů a komponentů po generální opravě musí být spíše o dvě třídy čistoty lepší než u příslušných komponentů používaného stroje.

$$ß\,(x) = \frac{\text{počet částic velikosti x, které vtékají}}{\text{počet částic velikosti x, které vytékají}}$$

(ß (x) je účinnost filtru)

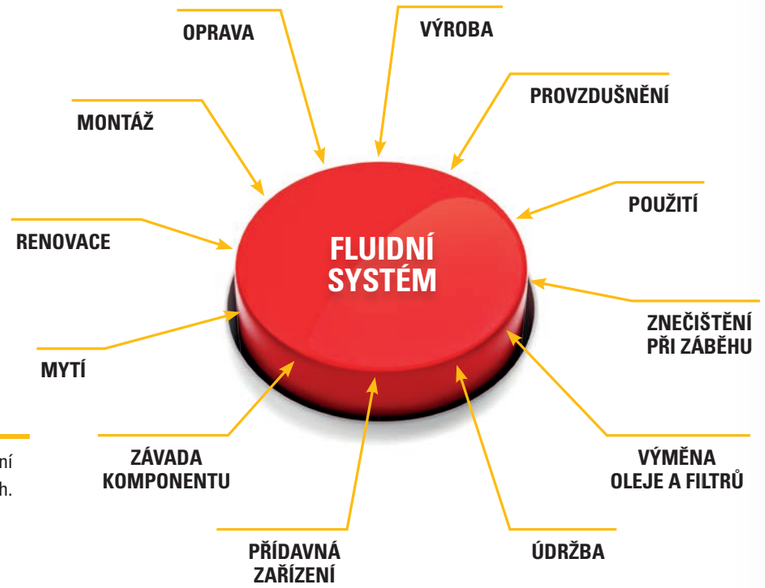
Při výměně přídavných zařízení vzniká pokaždé riziko znečištění hydraulického oleje

PREVENCE JE LEPŠÍ NEŽ OPRAVA: DÍKY PROFESIONÁLNÍMU BOJI PROTI ZNEČIŠTĚNÍ BUDETE VŽDY PŘESNĚ VĚDĚT, KDY A JAK MUSÍTE REAGOVAT

07 Boj proti znečištění

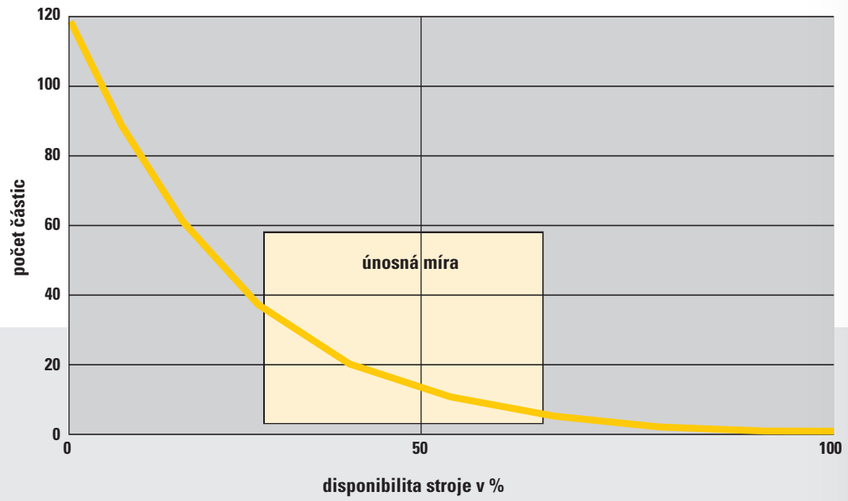
Boj proti znečištění v praxi

Znečišťující částice se do fluidních systémů mohou dostat nejrůznějšími cestami. Následující zobrazení ukazuje nejčastější příčiny znečištění. Některé z těchto příčin lze odstranit s minimálními náklady.



Možné příčiny znečištění ve fluidních systémech.

Cílem je využívat příslušná opatření tak, aby míra znečištění částicemi ve fluidním systému nepřesáhla únosnou mez.



My od firmy Zeppelin CZ vám nabízíme naši plnou podporu – vezměte nás za slovo

Co do systému nezanesu, to nemusím ani odstraňovat!

Co mohu dělat, abych předešel znečištění částicemi, které již nejsou viditelné pouhým okem?

Podstatnou částí boje proti znečištění je rozumné jednání. Toho se dá nejlépe dosáhnout tím, když se do boje proti znečištění zapojí všichni zaměstnanci. Zde je několik návrhů, které mohou přinést vynikající výsledky:

1 Čistěte stroje

Všechny stroje a komponenty před rozebráním očistěte. Tím se zabrání tomu, aby se nečistoty dostaly do míst demontáže a montáže.

2 Udržujte pracovní plochy v čistotě

Pracovní plochy udržujte čisté a uklizené. Špinavé podlahy a neuspořádané pracovní plochy jsou významným zdrojem znečištění. Pracovní stoly pravidelně utírejte. Čisté a uklizené pracovní plochy vytvářejí atmosféru profesionality a kvality práce, která je zákazníky také patřičně oceňována.

3 Uzavírejte komponenty

Používejte krytky a zátky správné velikosti, aby veškeré přípoje a konce hadic byly utěsněny. Uzavírejte komponenty před montáží, během ní i po ní.

4 Chraňte komponenty

Uchovávejte díly zabalené, popř. jinak chráněné, než budou připraveny k montáži. Okroužky uchovávejte v plastových sáčcích nebo v uzavřených nádobkách. Krytky a zátky nechávejte na hadicích. Chraňte veškeré díly, které obsahují kapaliny. Pokud možno zakrývejte všechny rozpracované díly.

5 Utírejte rozlitý olej

Rozlitý olej ihned odstraňte. Podle možností používejte savé houby, protože při aplikaci čisticích prostředků s granulátem může vznikat prach a granulát ulpívá na komponentech.

6 Nádoby s olejem udržujte zavřené

Kapaliny uchovávejte vhodným způsobem. Sudy s olejem skladujte v uzavřených prostorách. Používejte také dobře těsnící víka, abyste horní stranu sudů chránili před špínou a vlhkem.

7 Filtrujte i nový olej

I zcela nový olej ze sudu totiž může obsahovat tisíce mikroskopických částic. Vždy proto filtrujte nejen nový olej, ale také olej, který se odebírá z velkých nádrží nebo se do nich plní.

8 Chraňte otvory na strojích

Chraňte otvory na strojích, používejte kryty, lepicí pásku, plastové plachty atd.

9 Čistěte hadice

Před montáží dokonale očistěte hadice. Při montáži hadic použijte čistič na hadice CAT, abyste odstranili nečistoty vzniklé během řezání a spojování.

10 Komponenty udržujte v čistotě

Zajistěte, aby byly všechny komponenty čisté dříve, než je namontujete. Namontování znečištěných komponentů je naprosto spolehlivá cesta ke znečištění systému.

11 Používejte kvalitní filtry

Používejte filtry s vysokou účinností, aby po montáži, údržbě a opravě bylo rychle dosaženo požadované čistoty systému.

12 Kontrolujte čistotu systému

Při zkouškách oleje postupujte vhodným způsobem, abyste měli přehled o čistotě kapalin.

13 Delegujte

Z kontroly znečištění učiňte každodenní nutnost. Dejte ji někomu přímo na starost a osobu(y) posuzujte podle výsledků.

Aktivní boj proti znečištění lze použít u kompaktních strojů stejně účinně jako u strojů na média a u velké techniky