



BOJ PROTI ZNEČISTENIU

VÝHODY A VYUŽITIE V PRAXI

zeppelin.sk

ZEPPELIN®



Výskumy neustále ukazujú, že väčšina všetkých výpadkov hydraulických komponentov je spôsobená zvýšeným znečistením systémov



OBSAH

1. Prečo je boj proti znečisteniu taký dôležitý?	5
Úvod	
2. Druhy znečistenia	6–7
Čo môže byť príčinou znečistenia?	
Veľkosť častíc	
Priebeh čistenia fluidného systému	
3. Znečistenie vo fluidných systémoch	8–9
Následky znečistenia časticami vo fluidných systémoch	
4. Klasifikácia znečistenia časticami	10–13
Klasifikácia znečistenia časticami v kvapalinách	
ISO 4406: 1999 / NAS 1638 / SAE AS 4059	
5. Čistota systému	14–15
Požadovaná čistota systému	
Čistota oleja požadovaná firmou Caterpillar	
6. Filtračné jednotky a výkony filtrov	16–17
Potrebná doba filtrovania	
Smernice pre jemné filtrovanie	
7. Boj proti znečisteniu	18–19
Boj proti znečisteniu v praxi	



AKO PREDCHÁDZAŤ VÝPADKOM STROJOV A ZNÍŽIŤ NÁKLADY? ÚSPEŠNÝ BOJ PROTI ZNEČISTENIU VÁM PRI TOM VEĽMI POMÔŽE

Prečo je boj proti znečisteniu taký dôležitý?

Kvôli narastajúcim požiadavkám zákazníkov na moderné stavebné stroje sa musí neustále zvyšovať výkonnosť fluidných systémov.

- V súčasnosti je pre zvýšenie výkonnosti systémov nutné používať presnejšie vyrábané a kompaktnjšie súčiastky, než to bolo ešte pred niekoľkými rokmi. Použitím takýchto komponentov automaticky stúpajú aj požiadavky na čistosť systémov.
- Prieskumy ukázali, že približne 70 až 80 % všetkých porúch hydraulických komponentov je spôsobených zvýšeným znečistením systémov. Tieto poruchy sa netýkajú iba klasických hydraulických komponentov, ale vo zvýšenej miere postihujú aj systémy zahŕňajúce elektrohydraulické konštrukčné diely.
- Keďže k poruchám v oblasti stavebných strojov dochádza stále častejšie, stáva sa téma „boja proti znečisteniu“ mimoriadne aktuálnou.
- Aktívny boj proti znečisteniu začína už pri výrobe jednotlivých hydraulických komponentov a zahŕňa celý proces až po hotový výrobok. V optimálnom prípade je do tohto procesu od začiatku zapojené aj konštrukčné a vývojové oddelenie. Aktívny boj proti znečisteniu by však za ideálneho stavu mal výrobky sprevádzať celej životnosti.
- Do boja proti znečisteniu by sa preto mali zapojiť aj obchodné a servisné organizácie. Je potrebné trvalo sa snažiť o zaistenie minimálnej koncentrácie častíc v jednotlivých fluidných systémoch.
- Cieľom je zamedziť poruchám systémov, ktorých príčinou je silné znečistenie časticami, a tým tiež zabrániť výpadkom strojov, ktoré spravidla znamenajú vysoké náklady.



Aktívny boj proti znečisteniu začína už pri každodennom čistení strojov

Aktívnym bojom proti znečisteniu vám pomáhamo minimalizovať výpadky a predchádzať postupným stratám výkonu

VOĽNÝM OKOM NEVIDITEĽNÉ: AJ TIE NAJMENŠIE ČASTICE MÔŽU OCHROMIŤ VÁŠ STROJ A SPÔSOBIŤ ZBYTOČNÉ NÁKLADY

Druhy znečistenia

Čo môže byť príčinou znečistenia?

Vo fluidných systémoch sa môžu vyskytovať rôzne druhy znečistenia. Znečisťujúce látky sa vyskytujú v troch skupenstvách. Ide o látky plynné (napr. bublinky vzduchu), kvapalné (napr. voda) a pevné. Pevné častice znečistenia sa ďalej delia na extrémne tvrdé, tvrdé a mäkké. Závažnosť škôd, ktoré môžu vo vnútri fluidných systémov napáchať, sa prirodzene rôzni.

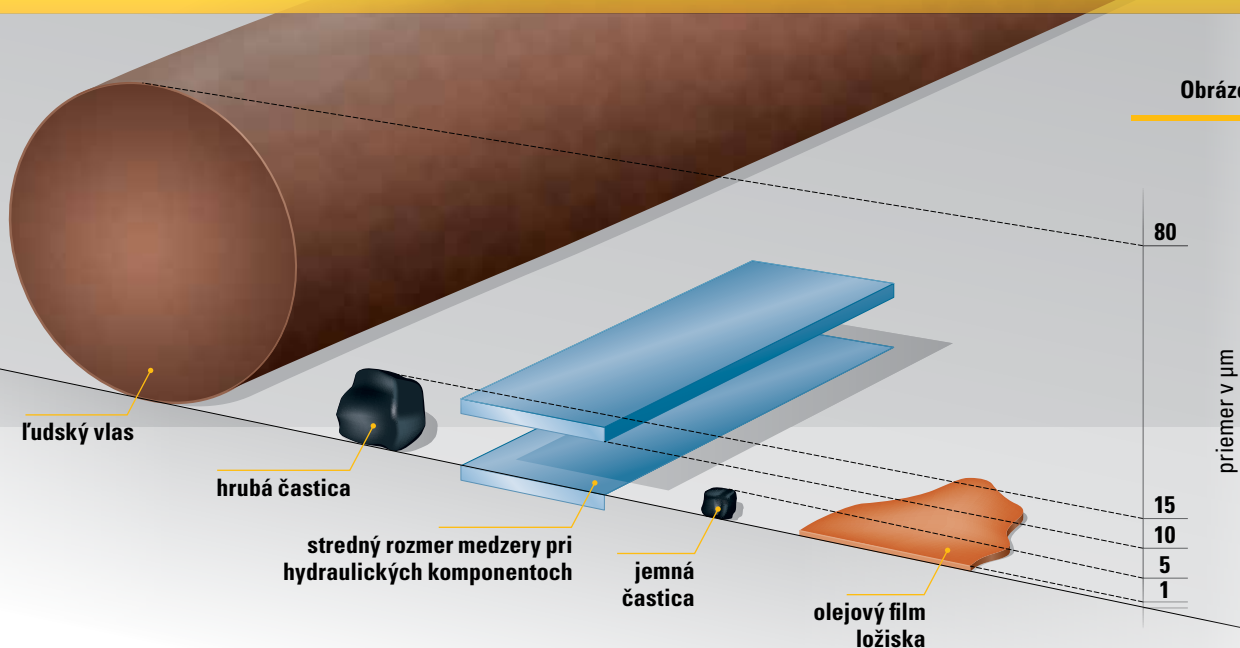
Obrázok 1

Toto vyobrazenie ukazuje rôzne druhy znečistenia a ich vplyv na fluidné systémy

DRUHY ZNEČISTENIA			NEGATÍVNY VPLYV
PLYNNÉ	KVAPALNÉ	PEVNÉ	
VZDUCH	VODA	TVRDÉ CUDZIE ČASTICE Korund Okoviny Častice hrdze	VELMI SILNÝ
		PRVKY OTERU Železo Mosadz Bronz Hliník Meď	SILNÝ
		MÄKKÉ CUDZIE ČASTICE Tvrdená tkanina Vlákna Oter z tesnenia Častice laku Splodiny starnutia Popol z cigariet	SLABÝ

Ako ukazuje obrázok 1, ak sa tvrdé, príp. extrémne tvrdé častice z fluidných systémov neodstránia, môžu spôsobiť značné škody. Prenikanie znečisťujúcich častíc do fluidných systémov je možné obmedziť len dôsledným bojom proti znečisteniu. Okrem tvrdosti častíc znečistenia má na početnosť výpadkov zásadný vplyv aj ich veľkosť a počet. Ako je zrejmé z obrázka 3, v prípade nových strojov aj strojov po opravách platí, že pri fluidných systémoch je miera znečistenia oveľa nižšia, ak je kontrolovaná.

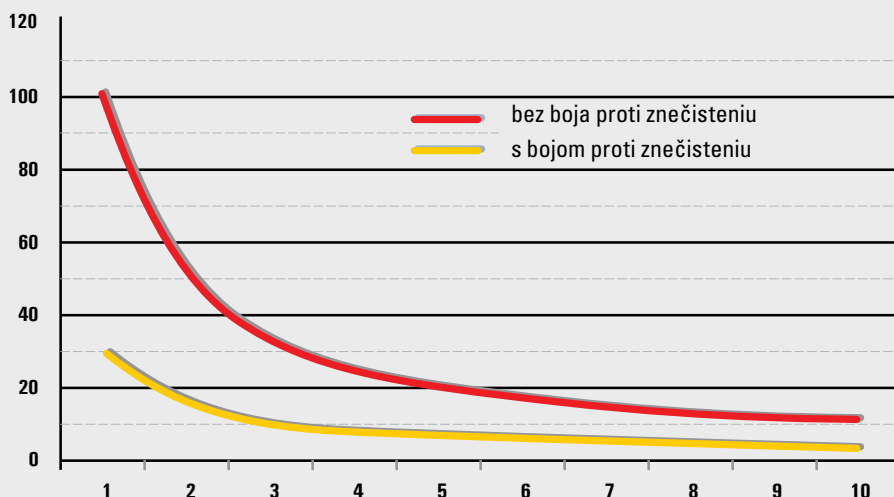
Obrázok 2



Veľkosť častíc

V nových systémoch často nachádzame veľké častice znečistenia, ktoré môžu byť viditeľné voľným okom. Tieto častice sa v priebehu prvého obdobia prevádzky neustále znižujú a vylučujú sa filtračnými systémami. Po istom čase prevádzky sú častice také malé, že už nie sú voľným okom rozoznateľné. Ako však ukazuje obrázok 2, stále sú dostatočne veľké na to, aby spôsobili značné škody na komponentoch fluidných systémov.

Obrázok 3



Priebeh čistenia fluidného systému

Pri prvom uvedení fluidného systému do prevádzky dochádza v dôsledku opotrebovania oterom k nárastu znečistenia časticami, ktoré vznikajú obrúsením hrubých výčnelkov na povrchu. Tomu sa nedá zabrániť bojom proti znečisteniu. Ak je však prvotné znečistenie menšie, potom sa tiež výrazne zníži miera opotrebovania.

STAROSTLIVOSŤ O VAŠE FILTRAČNÉ SYSTÉMY: AKTÍVNY BOJ PROTI ZNEČISTENIU NEZAŤAŽUJE FILTRAČNÉ SYSTÉMY A PREDLŽUJE ŽIVOTNOSŤ VÁŠHO STROJA

Znečistenie vo fluidných systémoch

Následky znečistenia časticami vo fluidných systémoch

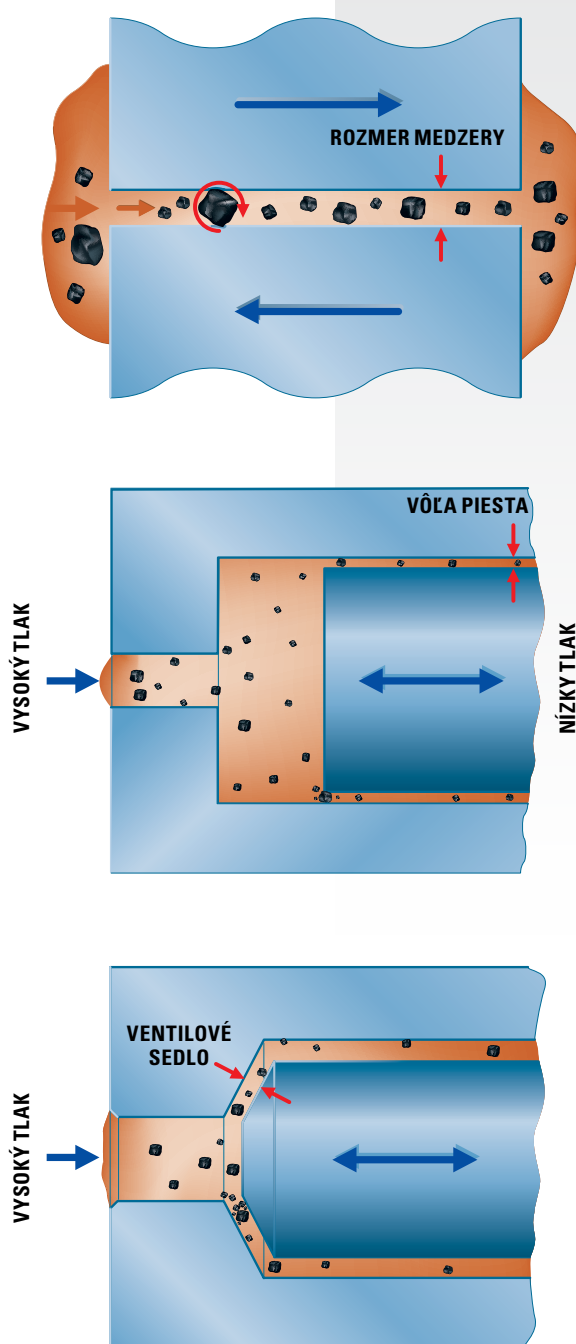
Častice cirkulujúce vo fluidnom systéme poškodzujú povrch rôznymi mechanizmami opotrebovania, ku ktorým patria abrázia a erózia. V dôsledku týchto procesov dochádza ku zmenám a únave povrchov, čo môže v najhoršom prípade viesť k nefunkčnosti jednotlivých komponentov. Opotrebovaním sa navyše tvorí stále viac častíc, ktoré spôsobujú urýchlenie tohto procesu. Hovorí sa o „reťazovej reakcii“.

Ak sa nezavedú opatrenia na zníženie miery znečistenia, ako sú boj proti znečisteniu alebo výkonné filtračné systémy, nevyhnutne dochádza k reťazovej reakcii opotrebovania.

Rozmery medzier sa stále zväčšujú a v dôsledku toho sa zväčšuje aj množstvo presakujúceho oleja, čo má opäť za následok zníženie účinnosti fluidných systémov. Ovládacie hrany sa obrúsia, čím sa zníži presnosť regulácie komponentov a systémov. Príklady opotrebovania na pohyblivých povrchoch a ventiloch ukazuje obrázok 4.

Grafické zobrazenie objasňuje opotrebenie na pohyblivých komponentoch

Obrázok 4



Filtračné systémy integrované do fluidných systémov by počas bežnej prevádzky mali byť schopné udržiavať znečistenie časticami pod kontrolou, a tým zabrániť reťazovej reakcii opotrebovania.

Ak sa však do systému neúmyselne zanesie veľké množstvo nečistôt, nie sú už filtračné systémy schopné tieto nečistoty odfiltrovať a škodlivý účinok sa zosilní. To môže viesť k poškodeniu a skorým výpadkom komponentov. Veľké množstvo nečistôt sa vo fluidných systémoch vyskytuje, príp. do nich vniká vplyvom týchto činiteľov:

- montáž a prvé uvedenie do prevádzky
- výmena oleja a filtra
- chyba komponentu (čerpádlá, valce, regulačné ventily atď.)
- chybné tesnenia
- chybné, príp. znečistené odvetranie
- oprava
- renovácia

Preto je nevyhnutné aktívne sa zaoberať bojom proti znečisteniu vo všetkých oblastiach životnosti produktu.

Obrázok 5



Možné príčiny znečistenia vo fluidných systémoch



Už pravidelné vizuálne kontroly vášho stroja môžu lokalizovať netesnosti v systéme

S filtrami CAT máte istotu, že ste dosiahli potrebné filtračné výkony.



NENECHÁVAJTE NIČ NA NÁHODU: PRAVIDELNÉ ROZBORY OLEJA A SVEDOMITÁ STAROSTLIVOSŤ O VAŠE STROJE VÁS CHRÁNIA PRED NEPRÍJEMNÝMI PREKVAPENIAMÍ

Klasifikácia znečistenia časticami

Klasifikácia znečistenia časticami v kvapalinách

Na klasifikáciu znečistenia časticami v hydraulických kvapalinách sa teraz používajú tri rôzne normy.

Norma	ISO 4406: 1999	NAS 1638	SAE AS 4059
Oblasť použitia	Hydraulická kvapalina Mazacie oleje	Hydraulická kvapalina Mazacie oleje	Hydraulická kvapalina Mazacie oleje
Parameter	Počet častíc > 4 µm > 6 µm > 14 µm	Počet častíc 2–5 µm 5–15 µm 15–25 µm 25–50 µm 50–100 µm > 100 µm	Počet častíc > 4 µm > 6 µm > 14 µm > 21 µm > 38 µm > 70 µm

Metódy rozborov

Poznámka

Manuálne vyhodnotenie:

Analyzovaná kvapalina sa filtruje cez membránu a príslušná trieda čistoty sa odhadne alebo sa ručne spočíta pomocou mikroskopu.

Automatické sčítanie častíc:

Analyzovaná kvapalina sa vedie cez vhodný počítač častíc, ktorý spočíta frakcie častíc a priradí ich k príslušným veľkostným triedam.

Manuálne vyhodnotenie:

Časovo veľmi náročné, nie príliš presné.

Automatické sčítanie častíc:

Výsledok je v požadovanej klasifikácii k dispozícii za najkratší čas.

Tabuľka 1

ISO 4406: 1999

Nižšie sú presnejšie popísané jednotlivé normy.

Pri ISO 4406 sa počty častíc zisťujú kumulatívne a priradujú sa k rôznym ukazovateľom tried. Ukazovatele tried určujú počty častíc vo veľkostnej triede, pričom ku každej veľkostnej triede je priradený určitý rozsah možného počtu častíc. Častice počítané automatickými počítačmi častíc sa priradujú k trom rôznym veľkostným triedam:

■ Častice > 4 mm

■ Častice > 6 mm

■ Častice > 14 mm

Čítačkou častíc sa eviduje priemer plošného kruhu jednotlivých častíc.

Cieľom tohto priradenia počtu častíc k ukazovateľom tried je zjednodušiť hodnotenie fluidného znečistenia.

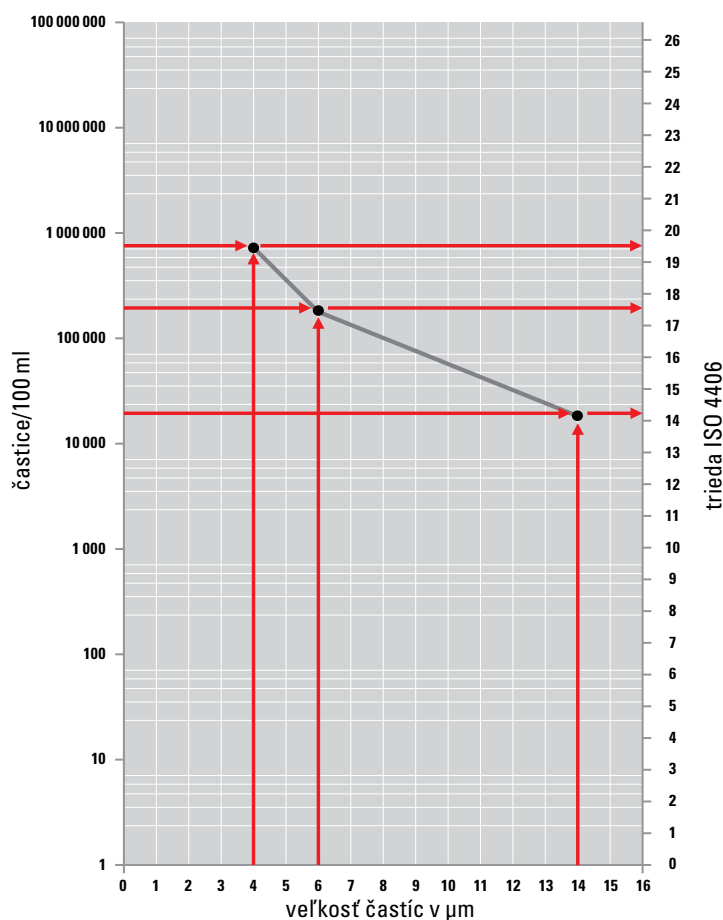


Tabuľka 2 ukazuje priradenie počtov častíc k triedam čistoty:
KLASIFIKÁCIA ZNEČISTENIA PODĽA ISO 4406: 1987/1999

trieda ISO	počet častíc/100 ml	
	od	do (vrátane)
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

Tabuľka 2

Priebeh znečistenia sa graficky znázorňuje takto:
GRAF PRIEBEHU ZNEČISTENIA (ISO 20/18/15)



TREBA MAŤ NA PAMÄTI, ŽE PRI ZVÝŠENÍ UKAZOVATEĽA TRIEDY O 1 SA POČET ČASTÍC ZDOVŇASOBÍ.

Príklad: ISO trieda 20/18/15 uvádza, že vo vzorke 100 ml oleja sa nachádza:
 500 000 – 1 000 000 častíc > 4 µm
 130 000 – 250 000 častíc > 6 µm
 16 000 – 32 000 častíc > 14 µm

PRI POKLESE VÝKONU IHNEĎ REAGUJTE: BOJ PROTI ZNEČISTENIU VÁM POMÔŽE ROZPOZNAŤ PROBLÉMY UŽ V ZÁRODKU A ZABRÁNIŤ ZÁVAŽNÝM ŠKODÁM

NAS 1638

Rovnako ako pri ISO 4406, aj pri NAS 1638 sa častice počítajú automaticky a priradujú sa k rôznym veľkostným triedam.

Vznikne koncentrácia častíc v rámci veľkostných tried, ktoré sa potom priradia k určitej triede čistoty (pozri tabuľku 3).

Trieda čistoty znamená podľa NAS 1638 koncentráciu častíc na 100 ml vzorky (pozri tabuľku 3).

Je potrebné mať na pamäti, že pri zvýšení triedy o 1 sa počet častíc v kvapaline zdvojnásobí.

Tabuľka 3

veľkosť častíc (µm)	2-5	5-15	15-25	25-50	50-10	> 100	
počet častíc 100 ml							
00	625	125	22	4	1	0	
TRIEDA 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	

SAE AS 4059

Rovnako ako pri ISO 4406 a NAS 1638, aj pri SAE AS 4059 sa častice počítajú automaticky a priradujú sa k rôznym veľkostným triedam. Triedy čistoty podľa SAE sa určujú podľa veľkosti častíc, počtu a rozdelenia veľkosti častíc. Ako je zrejmé z tabuľky 4, označujú sa rôzne veľkostné triedy písmenami A-F. Zistené koncentrácie častíc v rámci veľkostných tried sa teraz môžu priradiť k rôznym triedam čistoty.

Triedy čistoty podľa SAE AS 4059 môžu byť zobrazené v rôznych formách.

Tabuľka 4

veľkosť podľa kalibrácie ISO 4402 alebo optické počítanie	> 1µm	> 5µm	> 15 tim	> 25 grn	> 50 gm	> 100 prn
veľkosť podľa kalibrácie ISO 11171 alebo elektrónový 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

Absolútny počet častíc je väčší ako definovaná veľkosť častíc

Príklad:

Trieda čistoty 8 znamená podľa SAE AS 4059: maximálne prípustný počet častíc v jednotlivých veľkostných triedach je v tabuľke 4.

Trieda čistoty 8 B znamená podľa SAE AS 4059: maximálne prípustný počet častíc veľkosti B nesmie prekročiť maximálny počet, ako je popísaný v triede 8.8 B = max. 77 900 častíc veľkosti 6 μm / 100 ml.

Stanovenie triedy čistoty pre každú veľkosť častíc

Príklad:

Trieda čistoty 8 B/7 C/6 D znamená podľa SAE AS 4059:

77 900 častíc veľkosti B (> 6 μm) / 100 ml

6 920 častíc veľkosti C (> 14 μm) / 100 ml

612 častíc veľkosti D (> 25 μm) / 100 ml

Údaj o najvyššej nameranej triede čistoty

Príklad:

Trieda čistoty 8 B–F znamená podľa SAE AS 4059: maximálne prípustný počet častíc v jednotlivých veľkostných triedach B – F nesmie prekročiť počet triedy čistoty 8 (pozri tabuľku 4).



ABY ŠTE SA MOHLI ZAMERAŤ NA PODSTATNÉ: PONÚKAME KVALITNÚ STAROSTLIVOSŤ SPOLOČNOSTI ZEPPELIN O OLEJE. NA POŽIADANIE OKAMŽITE PRÍDEME A SITUÁCIU VYJASNÍME NA MIESTE

Čistota systému

Požadovaná čistota systému

Aby sa pri komponentoch čerpadiel, valcov, regulačných ventilov a ložísk dosiahla očakávaná životnosť, musí sa dodržať výrobcom definovaná čistota prevádzkového média. Potrebná čistota systému závisí od požadovanej čistoty jednotlivých komponentov, ktorá sa zisťuje kontrolami opotrebovania. Príslušným dimenzovaním filtračných zariadení a dôsledným bojom proti znečisteniu môže byť požadovaná čistota systému dosiahnutá.

Tabuľka 5 ukazuje čistotu systému, požadovanú výrobcami podľa súčasného stavu techniky.

Druh systému použitia	Odporúčaná trieda čistoty a oblasť	
	ISO 4406	ISO NAS 1638
Servohydraulika, laboratórna a letecká technika	15 / 13 / 10	4
Priemyselná hydraulika Proporcionálna technika Vysokotlakové systémy	17 / 15 / 12	6
Priemyselná a mobilná hydraulika Elektromagnetické regulačné ventily Strednotlakové a nízkotlakové systémy	19 / 17 / 14	8
Systémy s veľkými vôľami a nízkymi požiadavkami na ochranu proti opotrebovaniu Nízkotlakové systémy	21 / 19 / 16	10

Tabuľka 5

Čistota oleja požadovaná firmou Caterpillar

Tabuľka 6 ukazuje čistotu oleja v systémoch, požadovanú firmou Caterpillar podľa ISO 4406.

UPOZORNENIE:

Častice veľkosti triedy > 4 µm sa v požiadavkách na čisto-
tu stanovených firmou Caterpillar neberú do úvahy.

Zobrazenie kódu ISO sa týka oboch posledných veľkostných tried častíc.

POŽIADAVKA 18/15 TEDA PODĽA TABUĽKY 2 (STRANA 11) ZNAMENÁ:

Trieda čistoty 18 obsahuje:
130 000 – 250 000 častíc > 6 µm / 100 ml

Trieda čistoty 15 obsahuje:
16 000 – 32 000 častíc > 14 µm / 100 ml

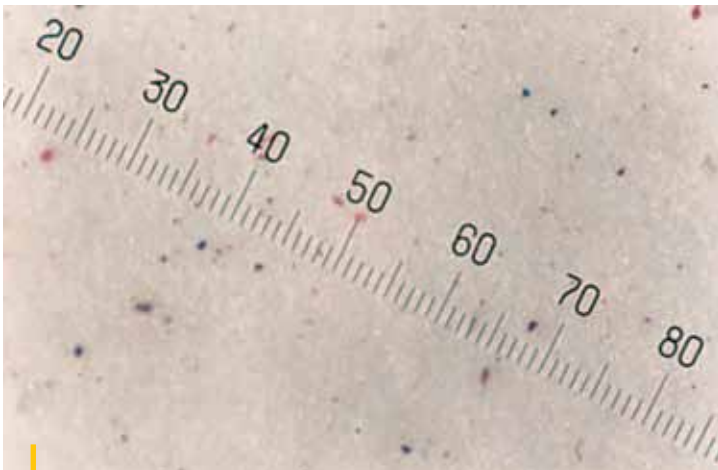
Požadovaná čistota oleja

Čerstvý olej	ISO 16/13 alebo čistý
Hydraulické systémy (pracovná hydraulika a riadenie)	ISO 18/15 alebo čistý
Elektrohydraulické riadenie prevodoviek	ISO 18/15 alebo čistý
Mechanické riadenie prevodoviek	ISO 21/17 alebo čistý
Hydrostatické pojazdné pohony	ISO 18/15 alebo čistý

Tabuľka 6



Jeden dielik na stupnici zodpovedá 1/1 000 mm.

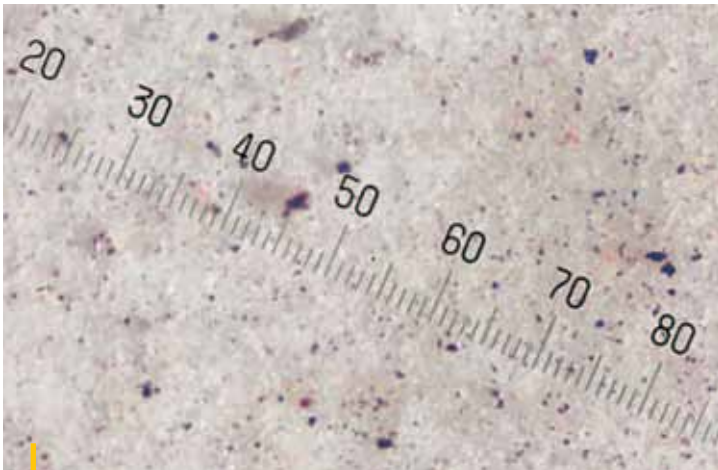


Trieda čistoty ISO 4406 18 / 16 / 13 „nový olej“

Klasifikácia znečistenia

Trieda čistoty oleja v závislosti od ISO 4406, kód ISO 18 / 16 / 13 znamená:

Počet častíc / 100 ml			
Veľkosť častíc	Počet častíc (príklad)	Rozsah počítania	Trieda 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

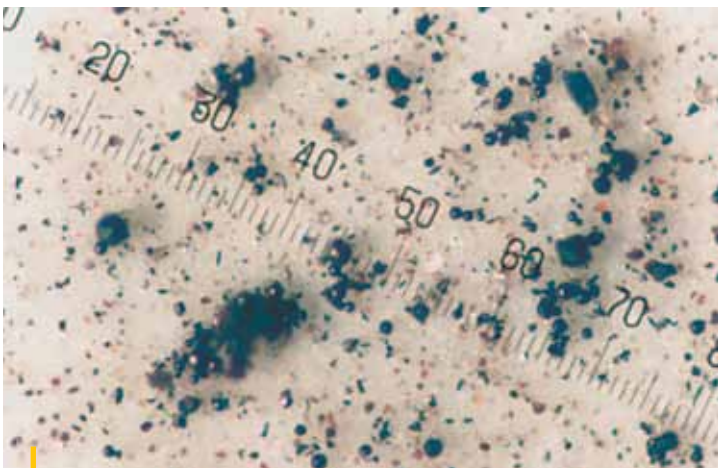


Trieda čistoty ISO 4406 20 / 18 / 15 „požadovaná minimálna čistota oleja“

Klasifikácia znečistenia

Trieda čistoty oleja v závislosti od ISO 4406, kód ISO 20 / 18 / 15 znamená:

Počet častíc / 100 ml			
Veľkosť častíc	Počet častíc (príklad)	Rozsah počítania	Trieda 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



Trieda čistoty ISO 4406 23 / 21 / 18 „znečistené“

Klasifikácia znečistenia

Trieda čistoty oleja v závislosti od ISO 4406, kód ISO 23 / 21 / 18 znamená:

Počet častíc / 100 ml			
Veľkosť častíc	Počet častíc (príklad)	Rozsah počítania	Trieda 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

NAJOHROZENEJŠIE SÚ MNOHOSTRANNE POUŽÍVANÉ ZARIADENIA: PRÁVE PRI POUŽÍVANÍ RÔZNYCH NADSTAVBOVÝCH ZARIADENÍ MÔŽU ČASTICE VEĽMI ĽAHKO PREIKNÚŤ DO HYDRAULICKÉHO SYSTÉMU

Filtračné jednotky a výkony filtrov

Požadované filtračné jednotky a výkony filtrov

Výrobcom požadovanú čistotu systému je možné dosiahnuť iba účinnými filtračnými systémami, popr. filterami. Nižšie uvedená tabuľka 7 ukazuje prehľad dosiahnuteľnej čistoty oleja podľa ISO 4406 a odporúčaných filtračných jednotiek.

Stanovenie filtračnej jednotky a filtračného výkonu		
Prípustná trieda znečistenia	Odporúčaná filtračná jednotka (x)	Hydraulický systém a oblasť použitia
ISO 4406: 1999 SAE AS 4059		
Veľkostné triedy > 4 μm / > 6 μm / > 14 μm	(x) μm βx > 100	
15 / 13 / 10 5A / 5B / 4C	2–3 μm	Laboratórna a letecká technika, systémy so servohydraulikou
17 / 15 / 12 7A / 7B / 6C	3–5 μm	Kvalitná priemyselná hydraulika, elektromagnetické regulačné ventily, strednotlakové systémy
19 / 17 / 14 9A / 9B / 8C	5–10 μm	Priemyselná hydraulika, proporcionálna technika, vysokotlakové systémy a olejové mazacie systémy
21 / 19 / 16 11A / 11B / 10C	10–20 μm	Nízkotlakové systémy s veľkými veľkosťami vôle a nízkymi požiadavkami na ochranu proti opotrebovaniu

Tabuľka 7

Potrebná doba filtrovania

Počítanie častíc je najlepšou metódou na stanovenie stupňa znečistenia systému. Hneď ako sa znečistenie zníži na minimálne predpísanú ISO triedu čistoty, malo by sa ukončiť jemné filtrovanie.

Pomocou prenosného počítača častíc je možné priamo na mieste zistiť presné informácie o stave oleja. Správne použitie počítača častíc pri jemnom filtrovaní sa podrobne popisuje v publikáciách pre rôzne typy zariadení. Alternatívnou metódou na stanovenie správnej doby jemného filtrovania je meranie času. Ide síce o veľmi paušálny postup, ale ponúka istú orientáciu, keď nie je k dispozícii prístroj na počítanie častíc.

Smernice pre jemné filtrovanie:

1 Pri jemnom filtrovaní musí všetok olej pretiecť zariadením na jemné filtrovanie. To sa dá dosiahnuť iba vtedy, ak sa prefiltruje taký objem oleja, ktorý zodpovedá sedemnásobku množstva plneného do systému. Tak sa dá zachytiť aj olej nachádzajúci sa v „mŕtvych uhloch“ hydraulického systému.

Príklad:

Ak má nádrž na hydraulický olej objem 40 l, musí zariadením na jemné filtrovanie pretiecť 280 litrov oleja, aby bol prefiltrovaný skutočne každý liter oleja.

2 Aby sa znečistenie v systéme znížilo na hodnotu stanovenú filtračným médiom, musí všetok olej obsiahnutý v systéme päťkrát pretiecť filtračnými prvkami.

Príklad:

Hydraulický systém je vybavený filtrom 6 mm. Na základe stanovenej filtračnej jednotky musí každý liter oleja pretiecť filtrom päťkrát, aby sa odlúčilo čo najväčšie množstvo častíc znečistenia príslušnej veľkostnej triedy.

Pri zohľadnení oboch uvedených smerníc je možné na základe nasledujúceho príkladu spočítať potrebnú filtračnú dobu:

- 1 Objem oleja v systéme je 100 litrov.
- 2 7×100 litrov = 700 litrov (aby každý z týchto 700 litrov minimálne raz pretekol filtrom)
- 3 5×700 litrov = 3 500 litrov (na odlúčenie všetkých častíc, ktoré sú väčšie ako póry filtra)
- 4 Množstvo oleja, ktoré pretečie zariadením na jemné filtrovanie za jednotku času, sa v tomto prípade uvažuje 50 l/min. Za takých podmienok potrebuje filtrovacie zariadenie 70 minút, aby dosiahlo požadovanú čistotu oleja. Tento výpočet časového intervalu však nevedie k presnému výsledku. Skutočne docielená trieda čistoty sa dá zistiť iba vyskúšanými metódami.

Aby počas vypočítanej doby mohlo filtrom pretečť také množstvo oleja, musí byť filter dostatočne dimenzovaný. Presné údaje o dobe filtrovania konkrétnych strojov nájdete v publikáciách týkajúcich sa príslušných typov.

Upozornenie:

Je možné, že pri starších strojoch nie je možné udržať rovnaké triedy čistoty ako pri novších strojoch. Napriek tomu by sa mala kontrola čistoty a údržba vykonávať pri všetkých strojoch Caterpillar rovnakým spôsobom.

Predpisy o čistote pre použité stroje sa nesmú porovnávať s predpismi o čistote pre komponenty. Čistota opravovaných komponentov a komponentov po generálnej oprave musí byť skôr o dve triedy čistoty lepšia ako pri príslušných komponentoch používaného stroja.

$$\beta(x) = \frac{\text{počet častíc veľkosti } x, \text{ ktoré vtekajú}}{\text{počet častíc veľkosti } x, \text{ ktoré vytekajú}}$$

$\beta(x)$ je účinnosť filtra

Pri výmene prídavných zariadení vzniká zakaždým riziko znečistenia hydraulického oleja

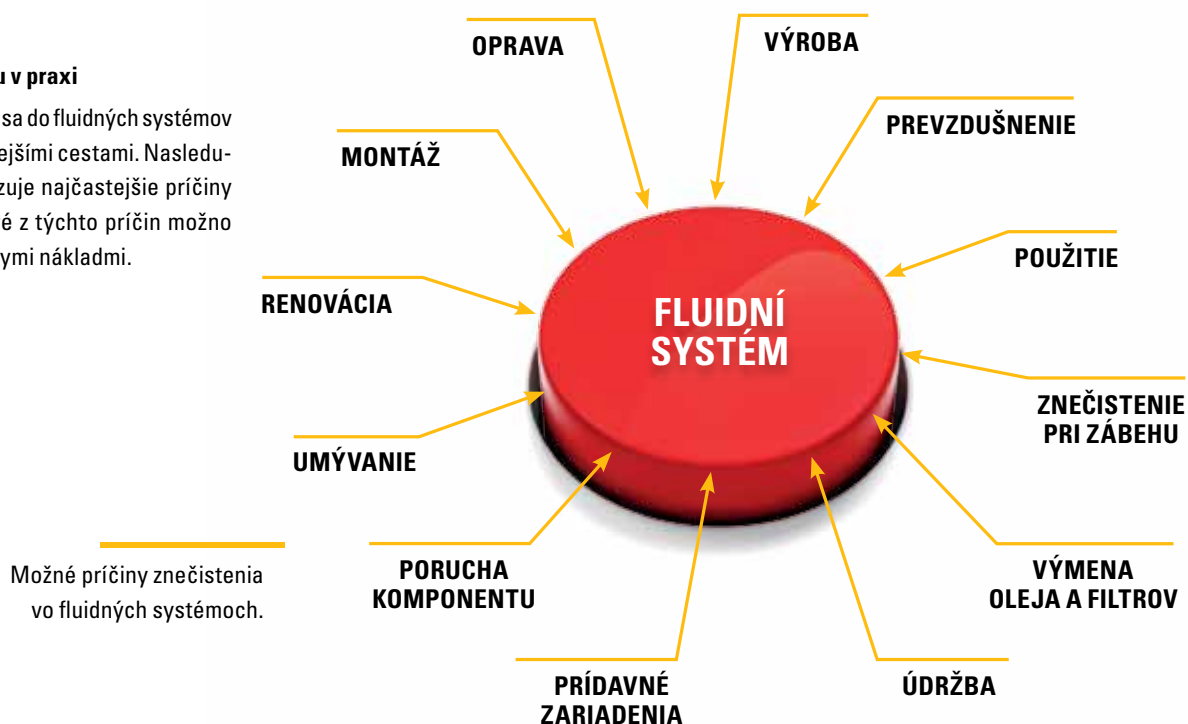


PREVENCIA JE LEPŠIA AKO OPRAVA: VĎAKA PROFESIONÁLNEMU BOJU PROTI ZNEČISTENIU BUDETE VŽDY PREŠNE VEDIETĽ, KEDY A AKO MUSÍTE REAGOVAŤ

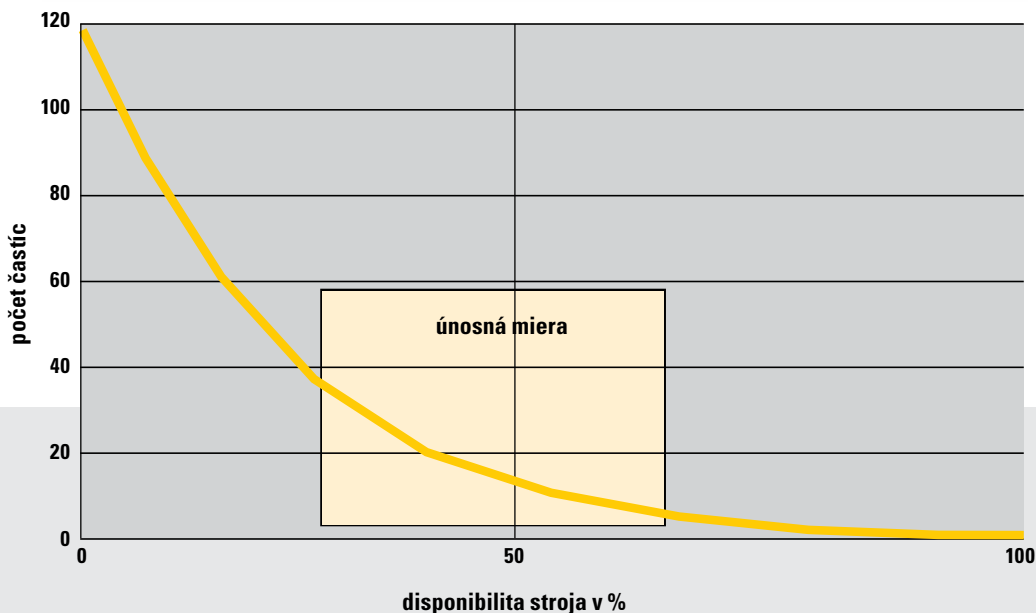
Boj proti znečisteniu

Boj proti znečisteniu v praxi

Znečisťujúce častice sa do fluidných systémov môžu dostať najrôznejšími cestami. Nasledujúce zobrazenie ukazuje najčastejšie príčiny znečistenia. Niektoré z týchto príčin možno odstrániť s minimálnymi nákladmi.



Cieľom je využívať príslušné opatrenia tak, aby miera znečistenia časticami vo fluidnom systéme nepresiahla únosnú hranicu.



V spoločnosti Zeppelin SK vám ponúkame svoju plnú podporu – myslíme to vážne, dôverujte nám!

Čo do systému nezanesiem, to nemusím ani odstraňovať!

Čo môžem robiť, aby som predišiel znečisteniu časticami, ktoré už nevidieť voľným okom?

Podstatnou časťou boja proti znečisteniu je rozumné konanie. To sa dá najlepšie dosiahnuť tak, keď sa do boja proti znečisteniu zapoja všetci zamestnanci. Tu je niekoľko návrhov, ktoré môžu priniesť vynikajúce výsledky:

1 Čistite stroje

Všetky stroje a komponenty pred rozobratím očistite. Tým sa zabráni, aby sa nečistoty dostali do miest demontáže a montáže.

2 Udržujte pracovné plochy v čistote

Pracovné plochy udržiavajte čisté a upratané. Špinavé podlahy a neusporiadané pracovné plochy sú významným zdrojom znečistenia. Pracovné stoly pravidelne utierajte. Čisté a upratané pracovné plochy vytvárajú atmosféru profesionality a kvalitnej práce, ktorá je zákazníkmi patrične oceňovaná.

3 Uzatvárajte komponenty

Používajte krytky a zátky správnej veľkosti, aby všetky prípojky a konce hadíc boli utesnené. Uzatvárajte komponenty pred montážou, počas nej aj po nej.

4 Chráňte komponenty

Uchovávajte diely zabalené, príp. inak chránené, než budú pripravené na montáž. Krúžky uchovávajte v plastových vreckách alebo v uzavretých nádobkách. Krytky a zátky nechávajte na hadiciach. Chráňte všetky diely, ktoré obsahujú kvapaliny. Ak je to možné, zakrývajte všetky rozpracované diely.

5 Utierajte rozliaty olej

Rozliaty olej ihneď odstráňte. Podľa možnosti používajte nasiakavé špongie, pretože pri aplikácii čistiacich prostriedkov s granulátom môže vzniknúť prach a granulát priľne na komponentoch.

6 Nádoby s olejom udržiavajte zatvorené

Kvapaliny uchovávajte vhodným spôsobom. Sudy s olejom skladujte v uzavretých priestoroch. Používajte tiež dobre tesniace veká, aby ste hornú stranu sudov chránili pred špinou a vlhkom.

7 Filtrujte aj nový olej

Aj úplne nový olej zo suda môže obsahovať tisíce mikroskopických častíc. Vždy preto filtrujte nielen nový olej, ale aj olej, ktorý sa odoberá z veľkých nádrží alebo sa do nich plní.

8 Chráňte otvory na strojoch

Chráňte otvory na strojoch, používajte kryty, lepiacu pásku, plastové plachty atď.

9 Čistite hadice

Pred montážou dokonale očistite hadice. Pri montáži hadíc použite čistič na hadice CAT, aby ste odstránili nečistoty vzniknuté počas rezania a spájania.

10 Komponenty udržiavajte v čistote

Zaistite, aby boli všetky komponenty čisté skôr, ako ich namontujete. Namontovanie znečistených komponentov je úplne spoľahlivá cesta k znečisteniu systému.

11 Používajte kvalitné filtre

Používajte filtre s vysokou účinnosťou, aby po montáži, údržbe a oprave bola rýchlo dosiahnutá požadovaná čistota systému.

12 Kontrolujte čistotu systému

Pri skúškach oleja postupujte vhodným spôsobom, aby ste mali prehľad o čistote kvapalín.

13 Delegujte

Z kontroly znečistenia urobte každodennú nutnosť. Dajte ju niekomu priamo na starosť a osobu(y) posudzujte podľa výsledkov.



Aktívny boj proti znečisteniu je možné použiť pri kompaktných strojoch rovnako účinne ako pri strojoch na médiá a pri veľkej technike

POBOČKY Zeppelin SK



BANSKÁ BYSTRICA

Zvolenská cesta 14605/50
974 05 Banská Bystrica - Kráľová
tel.: 048/414 99 01

BRATISLAVA Triblavina

Baničova 3411
900 27 Bernolákovo
tel.: 02/49 10 06 01

KOŠICE

Železiarská 96
040 15 Košice - Šaca
tel.: 055/611 56 11

TRENČÍN

Zlatovská ulica
911 05 Trenčín
tel.: 0914 322 911

BRATISLAVA Rybníčná

Rybníčná ulica
831 07 Bratislava
tel.: 0911 758 794

ŽILINA

Hruštiny 33
010 01 Žilina
tel.: 041/500 27 37

PREŠOV - ĽUBOTICE

Strojnícka ulica
080 06 Ľubotice
tel.: 0901 736 005

NITRA

Rybárska ulica
949 01 Nitra
tel.: 0911 889 134

Copyright © Zeppelin SK s.r.o. | Informácie a obsah sú určené iba pre osobnú potrebu užívateľov a ich použitie na iné účely, najmä formou ich šírenia, kopírovania, ďalšieho spracovania alebo úpravou, je bez písomného súhlasu Zeppelin SK s.r.o. zakázané.

Zeppelin SK s.r.o.

Zvolenská cesta 14605/50
974 05 Banská Bystrica – Kráľová
048/414 99 01

zeppelin.sk/mojucet
zeppelin.sk
mojstroj.sk

Obchodní zástupcovia servisu – PSSR

SK	0910 859 013	michal.zosiak@zeppelin.com
SK	0903 901 328	patrik.olejnik@zeppelin.com
SK	0902 267 275	norbert.bystriansky@zeppelin.com
BA	0903 530 459	jano.david@zeppelin.com
ZA	0903 564 921	pavol.slavik@zeppelin.com
BB	0903 704 247	stefan.marko@zeppelin.com
KE	0903 804 823	viktor.blanar@zeppelin.com

ZEPPELIN[®]

CAT[®]