



STRATEGIE NULOVÝCH PORUCH

Optimalizace péče o olejové systémy

Ing. Milan Soukup

KLEENTEK, SPOL. S. R. O.
SAZEČSKÁ 8, PRAHA 10, 108 00
tel +420 281 861 724 / fax +420 272 701 181
www.kleentek.eu

Péče o olej = péče o STR0J

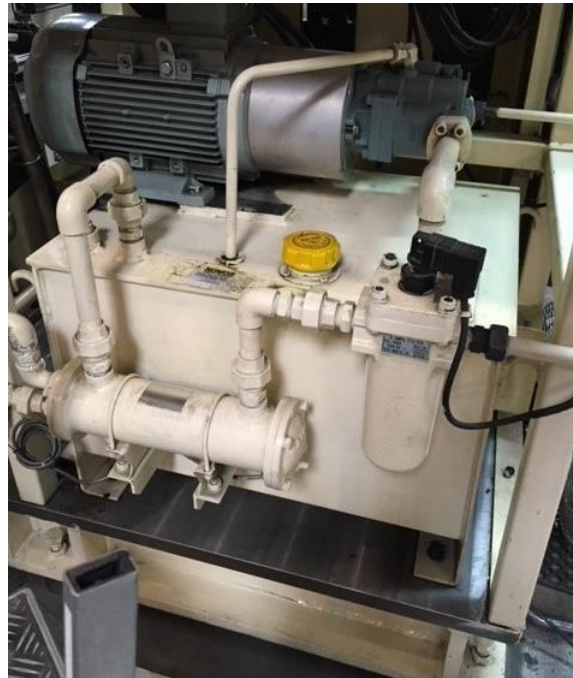


Požadavky kladené na hydraulické oleje

- Vytváření dostatečně nosných mazacích vrstev
- Malé fyzikální a chemické vazby s materiály a prvky hydraulických obvodů
- Malé změny viskozity při v širokém rozsahu pracovních teplot
- Minimální obsah pevných a kapalných nečistot
- Malý sklon k pění a vytváření emulzí
- Minimální stlačitelnost
- Nízká pohltivost plynů
- Vysoký součinitel přestupu tepla
- Dobré dielektrické vlastnosti

Namáhání hydraulických olejů

- Mechanické (hydrogenerátor $\longleftrightarrow$ hydromotor)
- Tepelné (část přenášené energie se mění na teplo)
- Chemické namáhání (kyslík, voda, volné radikály)



Parametr	Jednotka
Kinematická viskozita při 40 °C	mm²/s
Číslo kyselosti	mg KOH/ g
Obsah přísad (na bázi zinku ZDDP, antioxidanty)	mg/ kg, %
Obsah vody	mg/ kg, ppm
Celkové nečistoty na membráně 0,45 µm	mg/ kg
Třída čistoty dle NAS/ISO	počet částic v definovaném objemu oleje
Kolorimetrické hodnocení znečištění ΔE (MPC)	Bezrozměrné

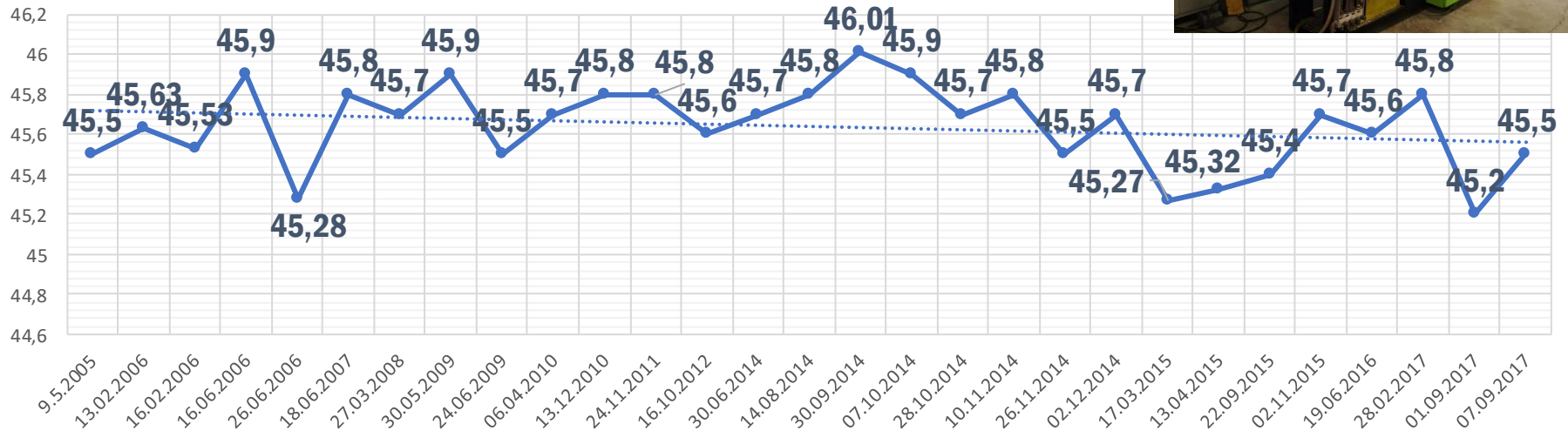
Hledání souvislostí



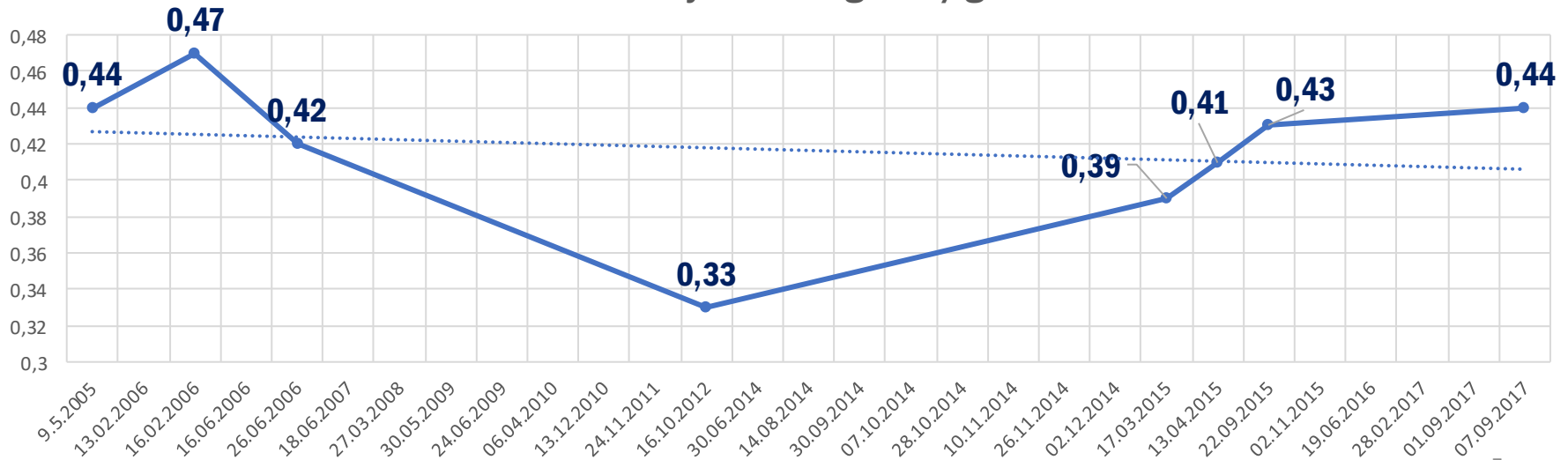
Vstřikovací lis (olej NUTO H46)



Viskozita při 40 °C, mm²/s



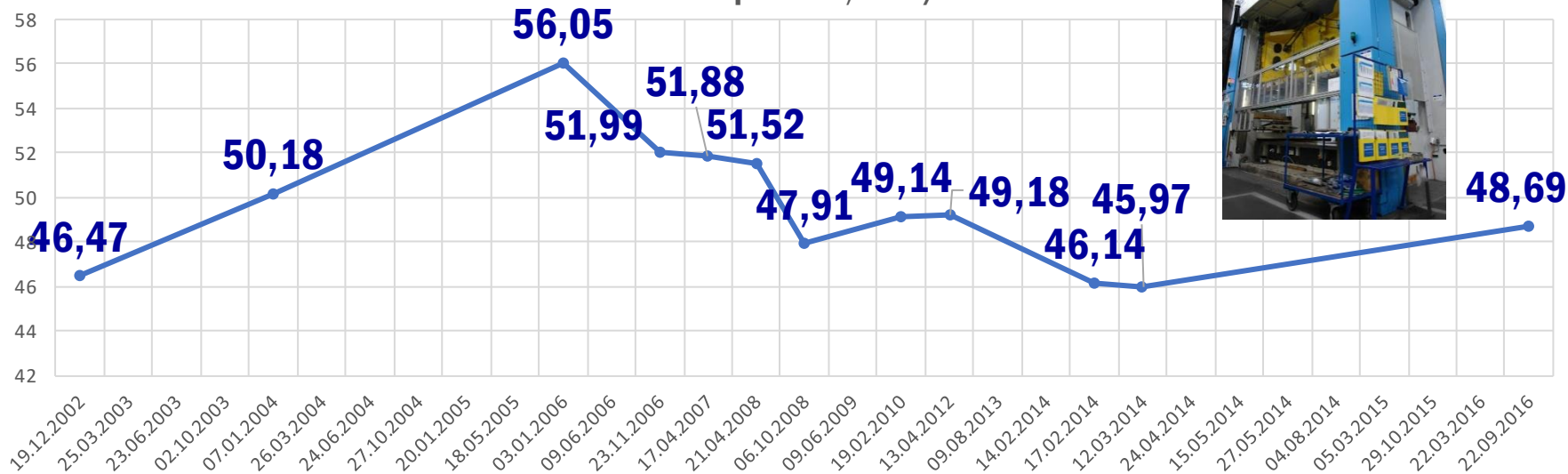
Č.kyselosti mg KOH/g



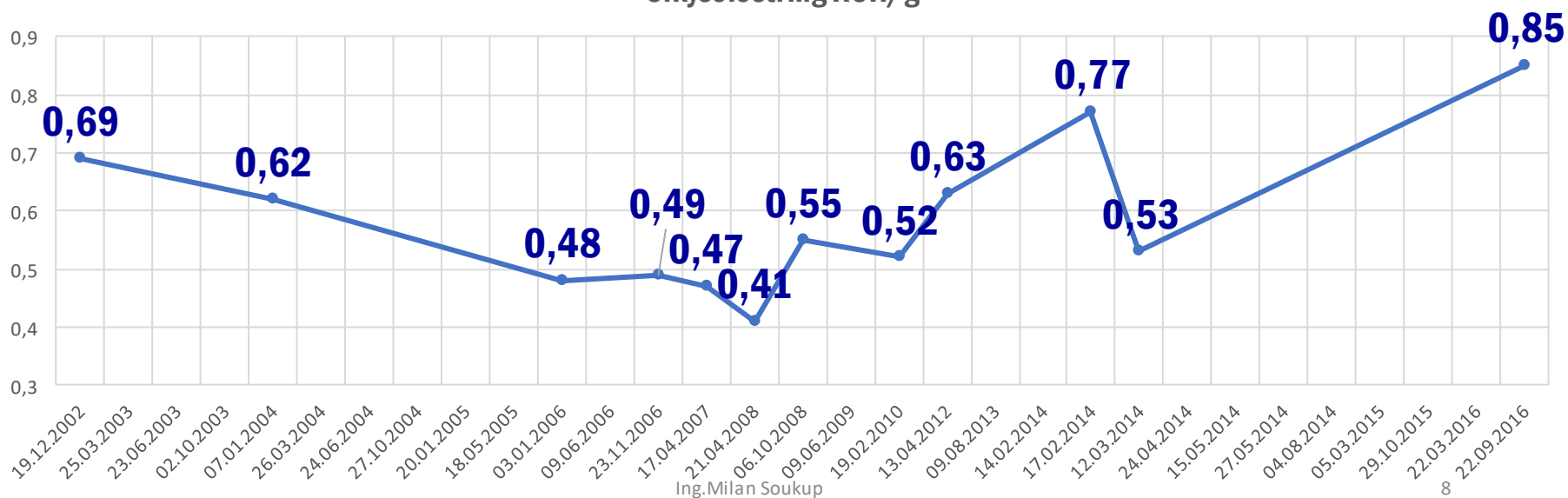
Postupový lis (OH HM 46)



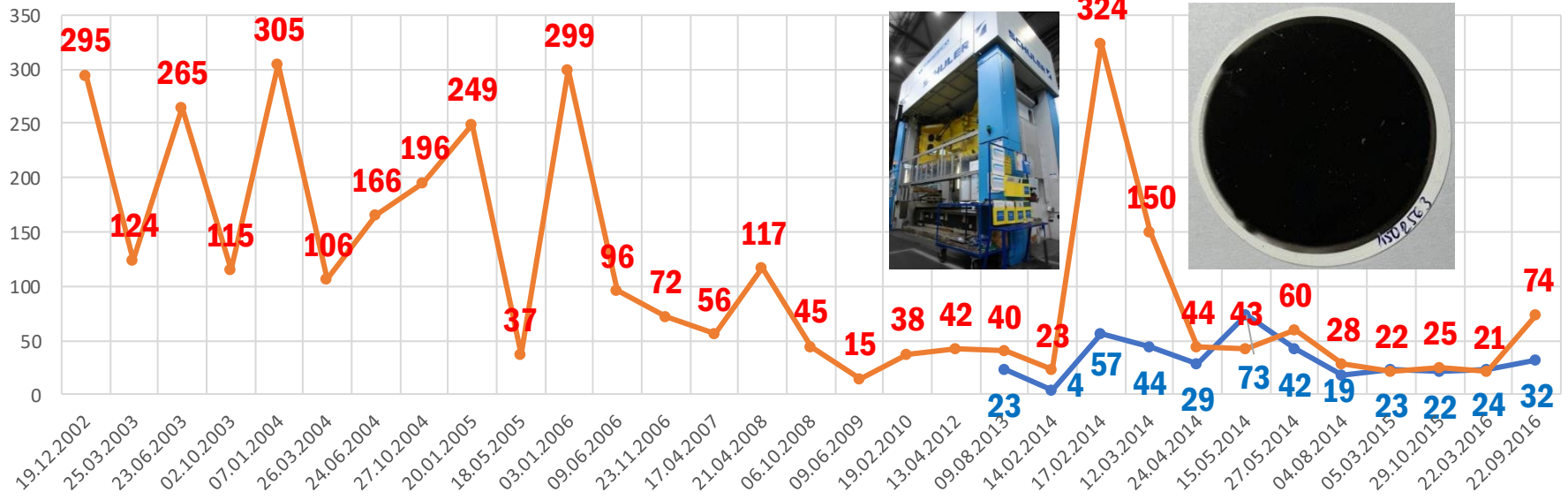
Viskozita při 40°C, mm²/s



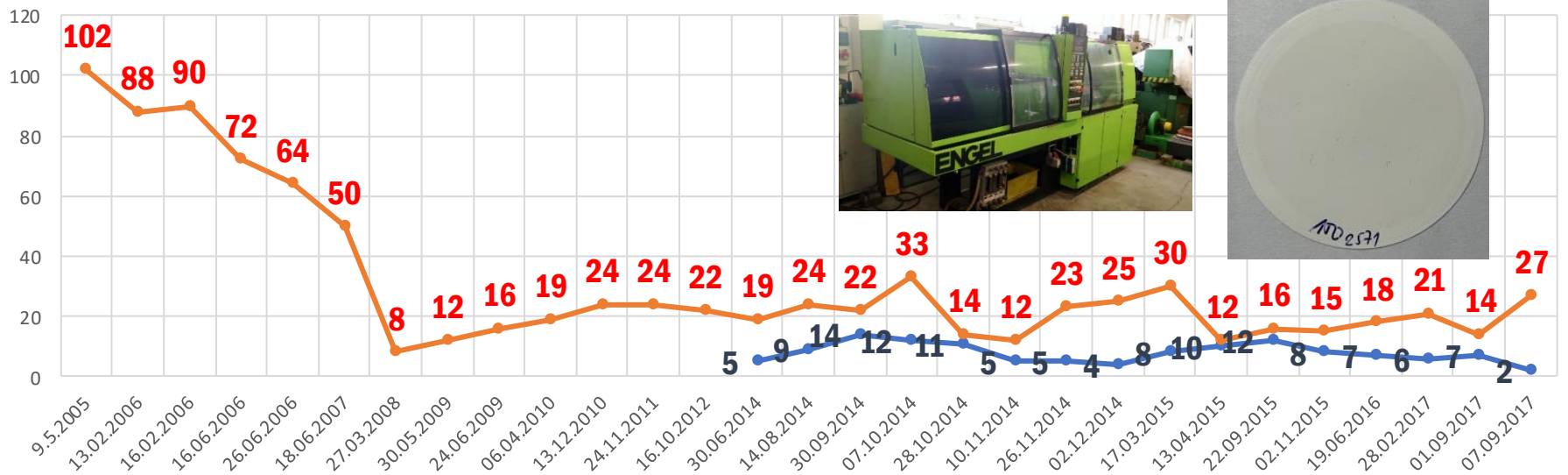
Č.kyselosti mg KOH/g



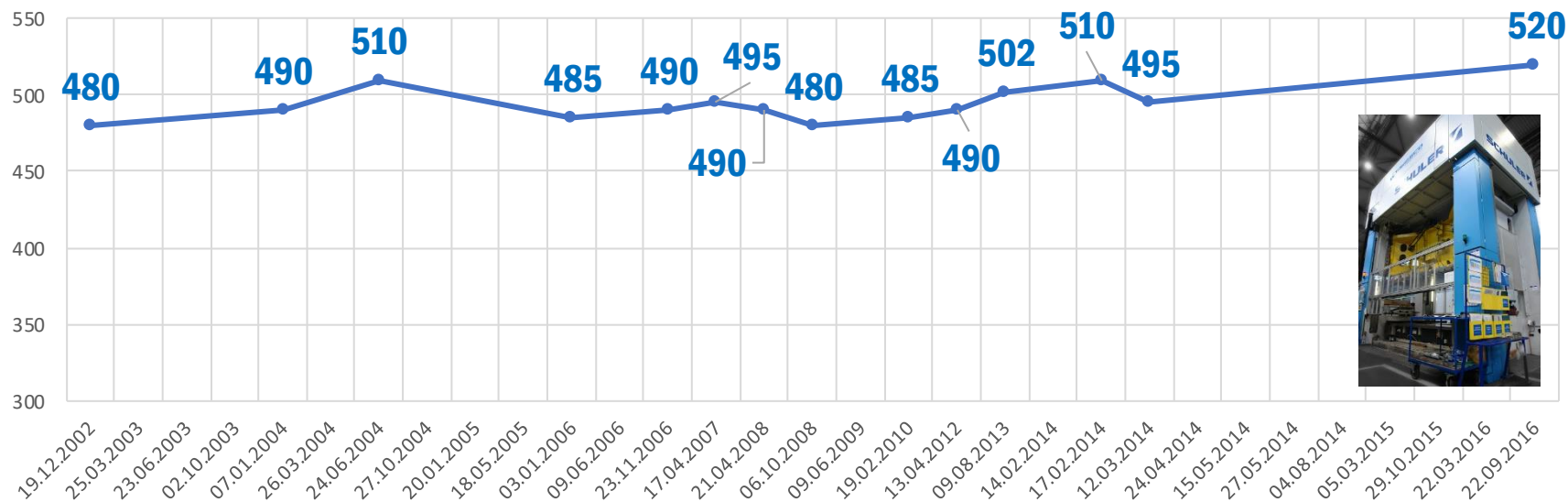
Celkové nečistoty a MPC



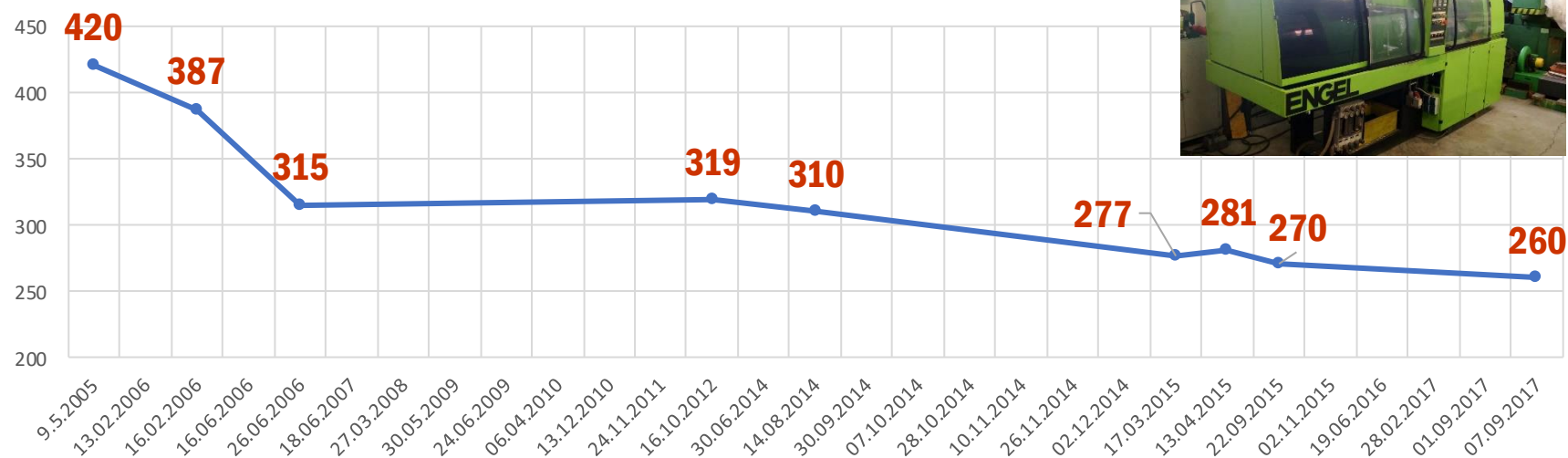
Celkové nečistoty a MPC



Obsah zinku mg/kg



Obsah zinku mg/kg



Vysvětlení pojmu

- **RULER (Remaining Useful Life Evaluation Routine)**
- **Voltametrické stanovení obsahu antioxidantů v oleji**
- **Porovnáním s novým olejem určuje obsah „aktivních“ antioxidantů**
- **Výsledek je v procentech**

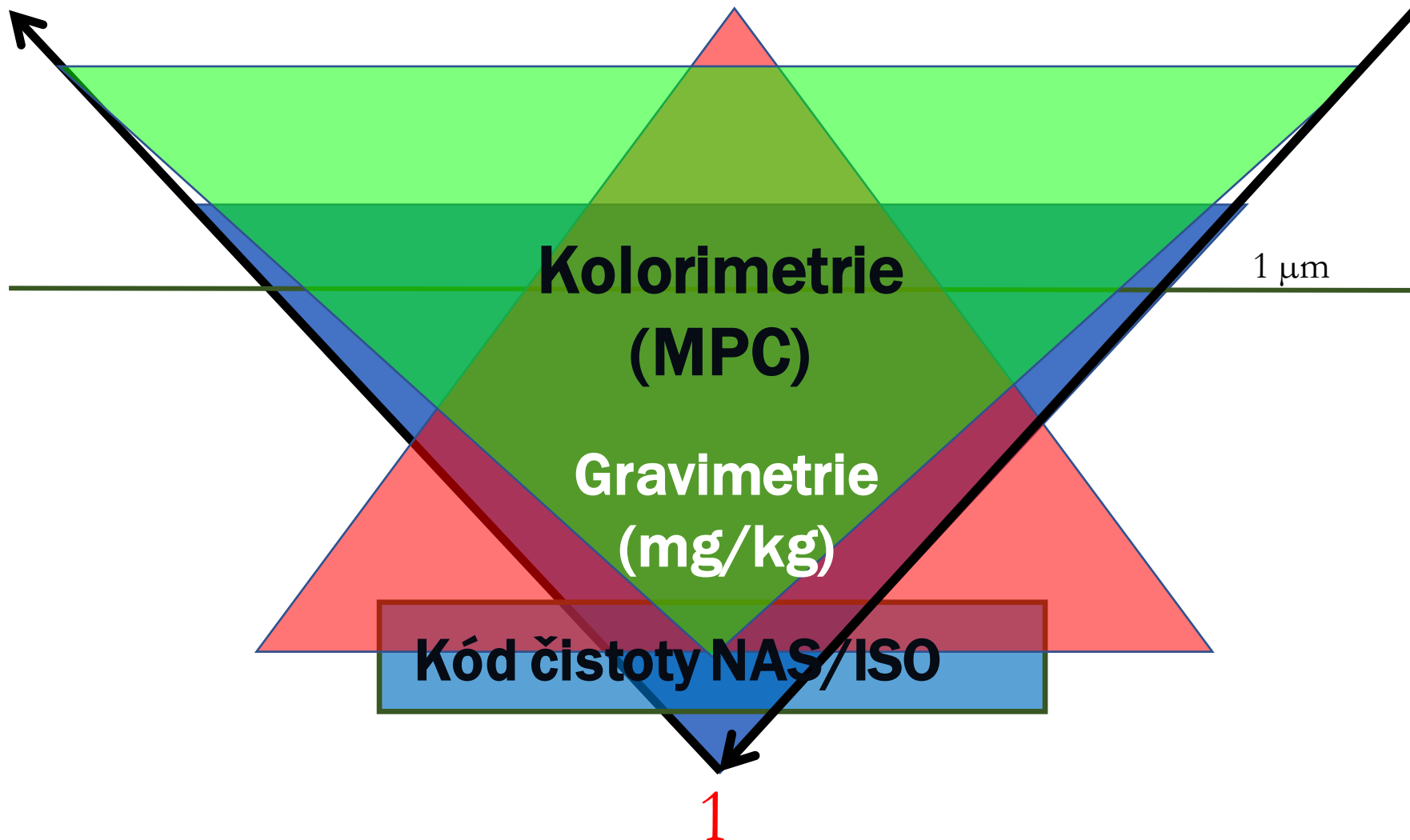


Nečistoty v oleji



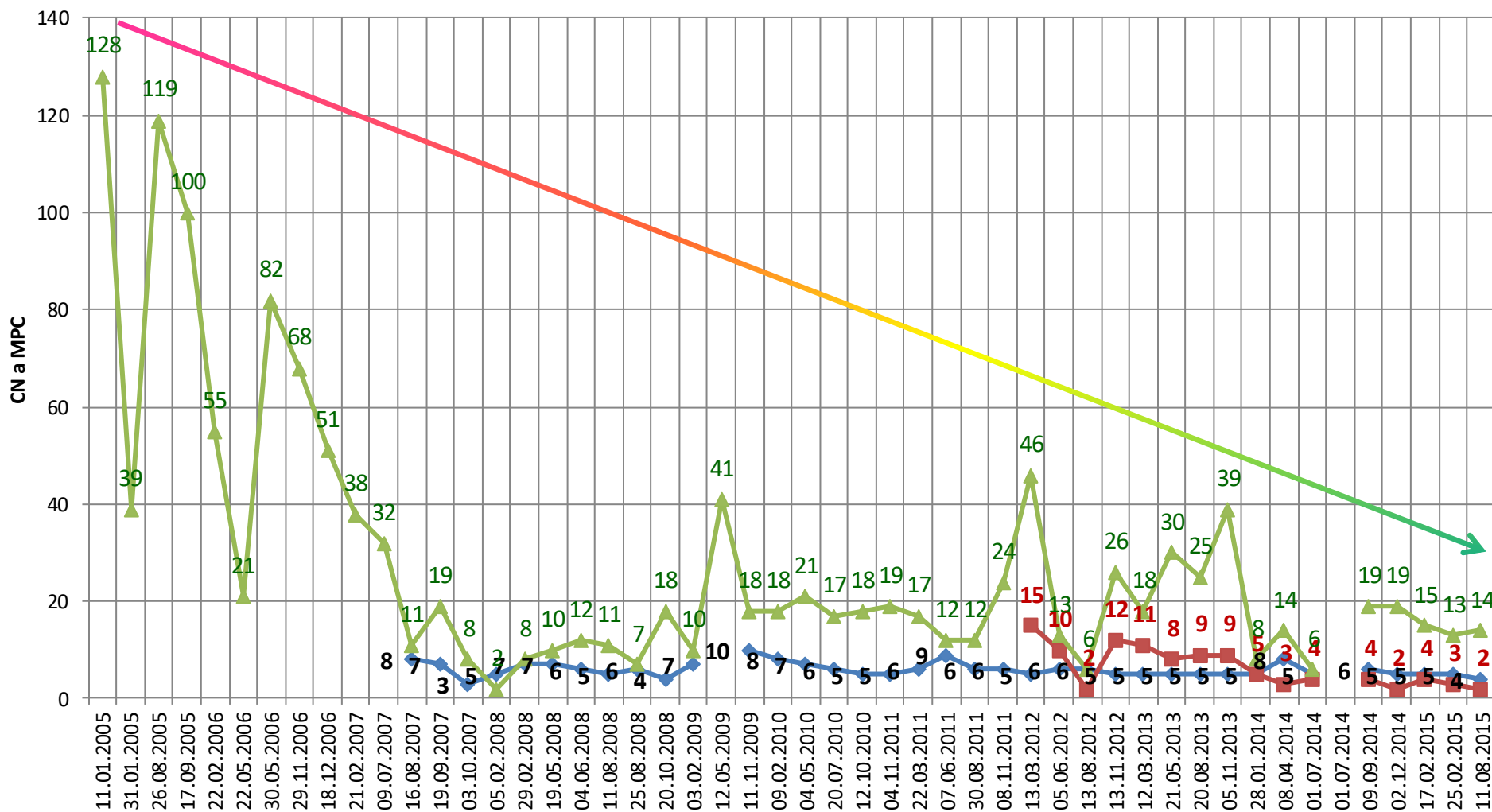
Počet částic

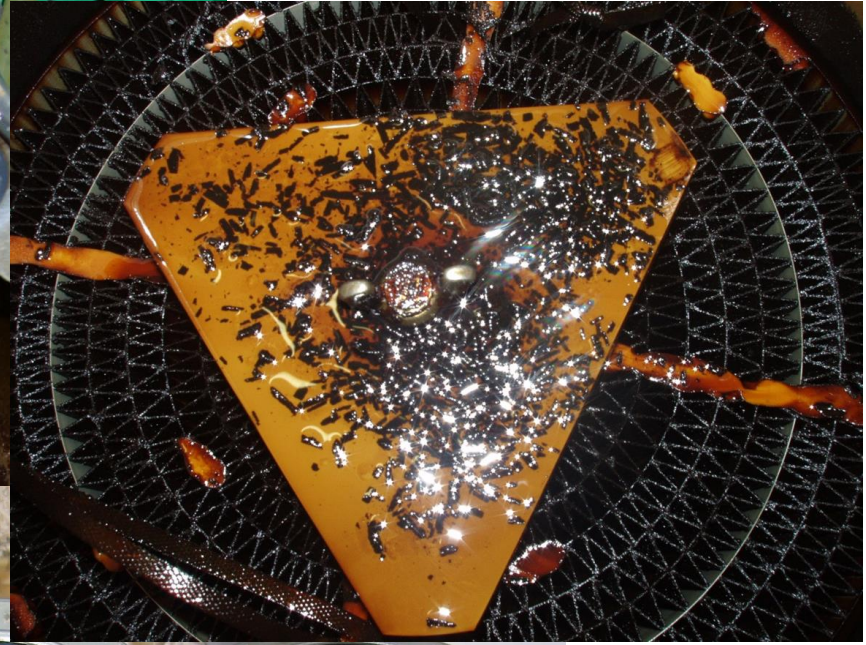
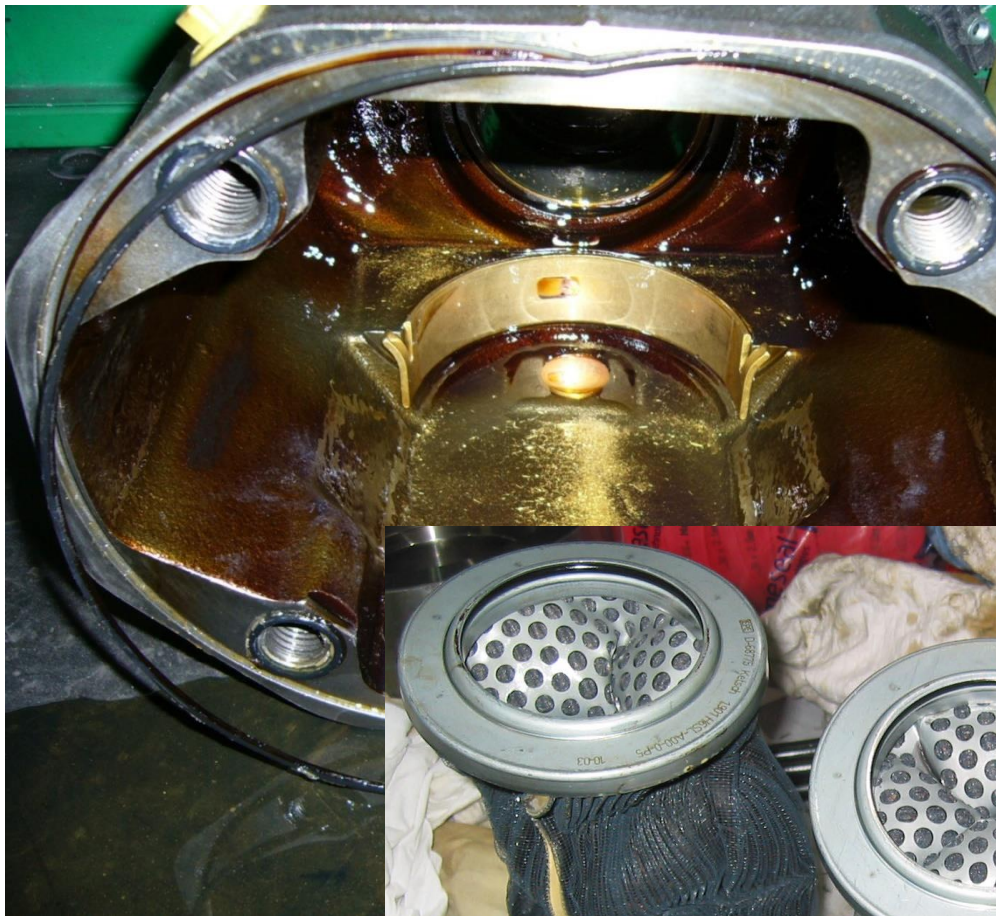
Velikost částic



Základ úspěchu

Celkové nečistoty (mg/kg), MPC (ΔE), NAS 1638

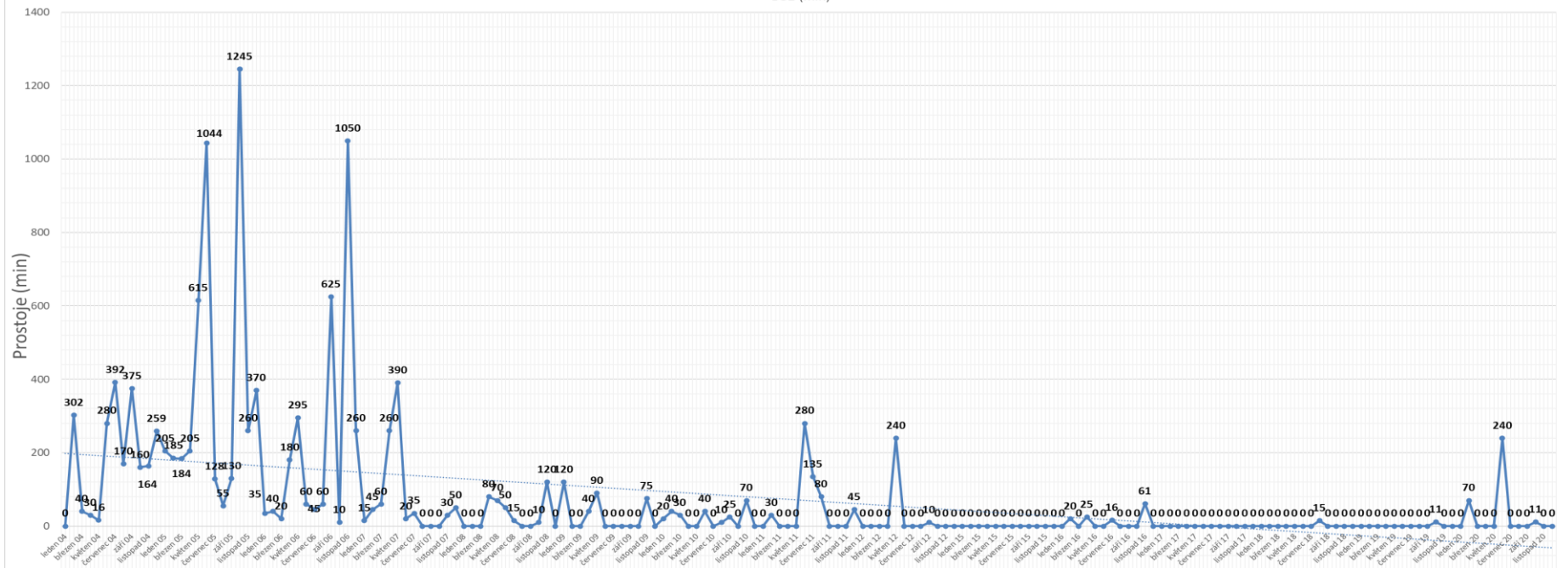




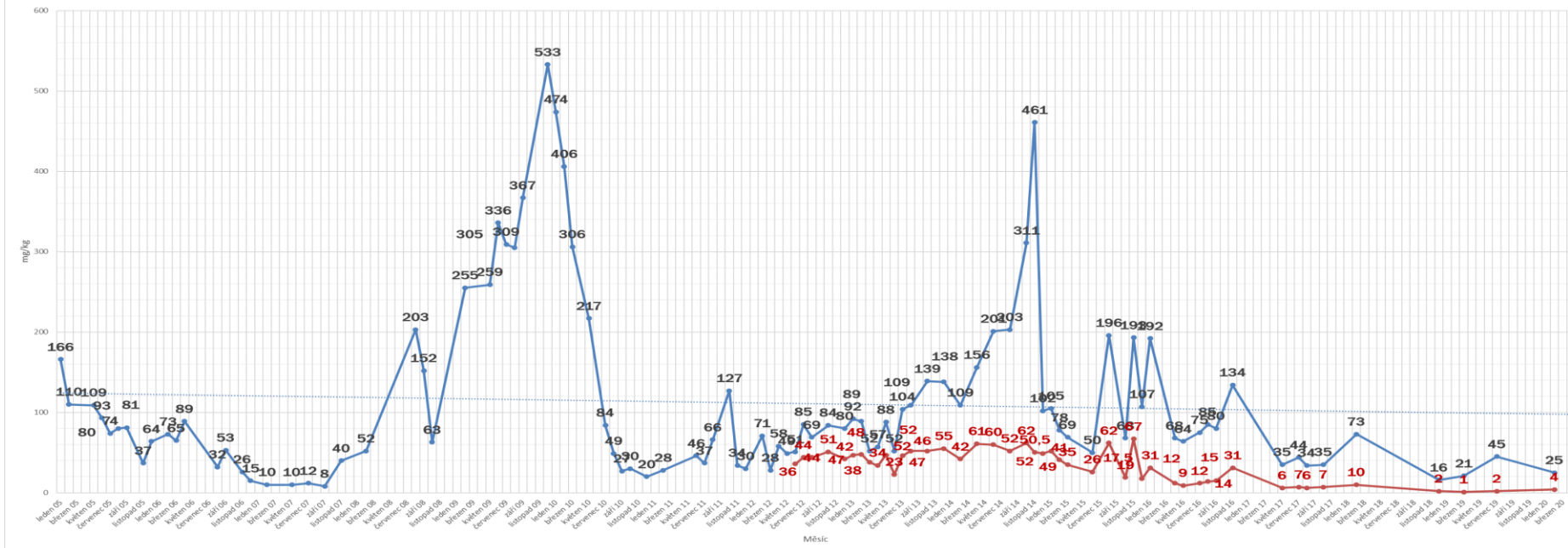
Strategie nulových poruch v praxi



L 32 (min)



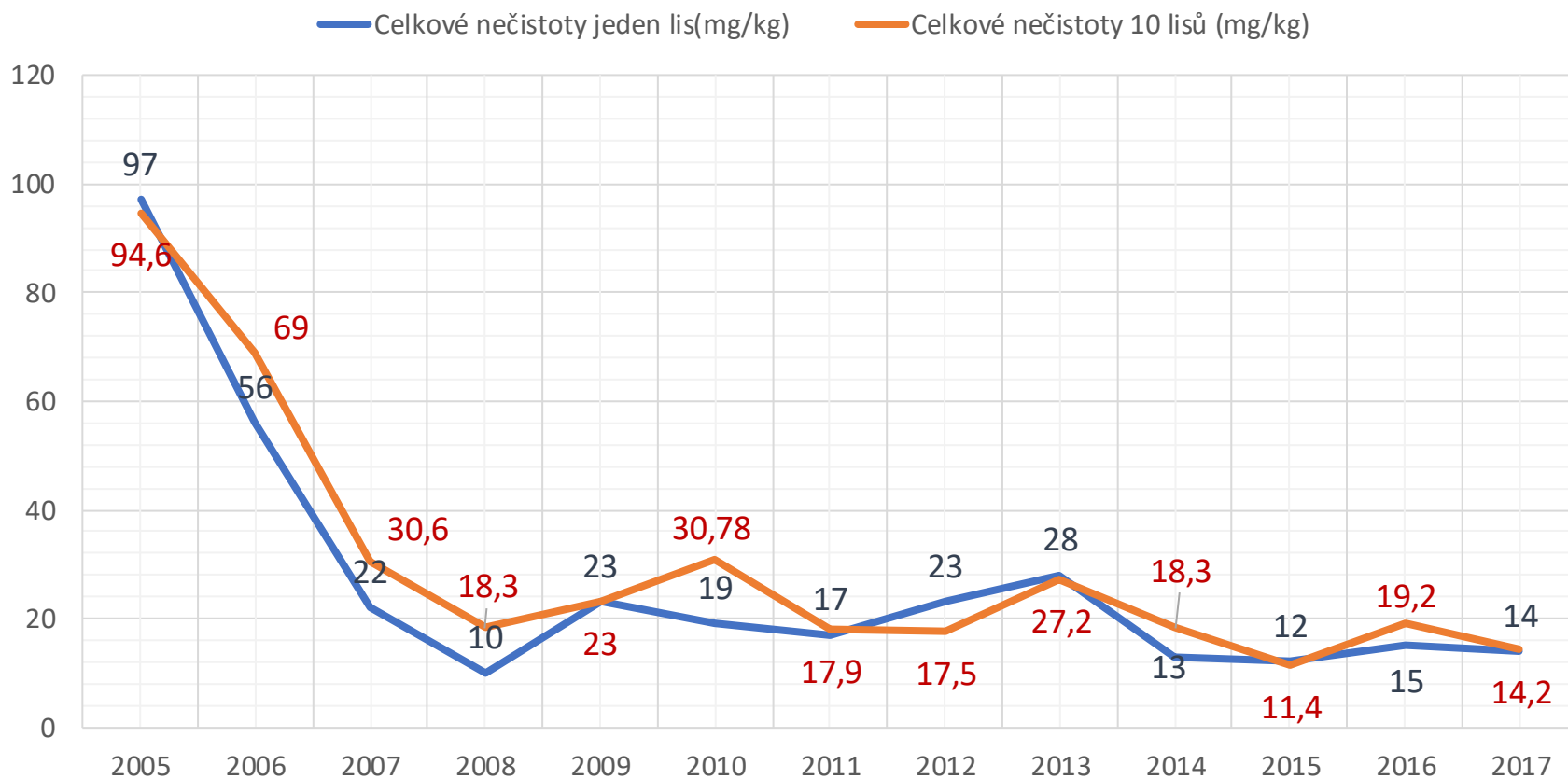
L32 Celkové nečistoty a MPC





Gravimetrické hodnocení

Průměry celkových nečistot



Souvislost celkových nečistot a počtu poruch

Rok	M1 CN/P	M5 CN/P	M9 CN/P	M13 CN/P	M21 CN/P	M30 CN/P	M34 CN/P	M38 CN/P	M42 CN/P	M46 CN/P
2005	97/ 5	72/ 4	88/ 6	75/ 6	x	97/ 5	111/ 6	98/ 5	x	126/ 3
2006	55/ 3	42/ 2	36/ 4	77/ 5	81/0	62/ 3	106/ 3	64/ 2	65/ 2	73/ 2
2007	22/ 3	33/ 2	39/ 1	30/ 2	37/ 1	26/ 2	26/ 2	34/ 2	28/ 3	29/ 1
2008	10/0	9/0	11/0	49/ 6	16/0	11/ 1	19/ 2	13/0	29/ 4	15/ 1
2009	23/ 2	27/ 5	18/ 2	63/ 8	18/0	24/ 1	16/ 2	13/0	14/ 4	19/ 2
2010	19/ 2	18/ 1	21/ 1	37/ 4	18/0	28/ 1	14/ 1	15/ 1	24/ 1	14/ 1
2011	17/0	20/0	23/ 2	17/ 3	13/0	11/ 1	13/0	17/ 2	19/ 4	30/ 1
2012	23/0	13/0	9/0	19/ 1	15/ 1	14/0	21/ 1	19/ 1	18/0	21/0
2013	28/0	20/ 1	17/ 1	90/0	23/0	16/0	10/0	18/0	33/ 1	16/0
2014	13/0	18/0	20/ 1	22/0	17/0	24/ 1	16/0	16/0	22/0	14/ 1
2015	13/0	10/0	13/0	7/0	19/0	9/0	7/0	8/0	16/0	11/0
2016	16/0	26/0	14/0	13/0	27/0	17/0	13/0	26/ 1	24/ 1	18/ 1
2017	14/0	11/0	15/ 1	16/0	11/0	16/0	16/0	14/0	13/0	17/ 1

Závěr

- **Péče o oleje je péčí o stroje**
- **Hledáme souvislosti mezi kondicí oleje a chováním stroje**
- **Správně zvolený systém péče o oleje má ekonomický přínos a mění se ve STRATEGII NULOVÝCH PORUCH**



Děkuji Vám za pozornost

Těším se na Vaše dotazy

Ing. Milan Soukup

724 063 950

soukup@kleentek.cz

KLEENTEK, SPOL. S. R. O.
SAZEČSKÁ 8, PRAHA 10, 108 00
tel +420 281 861 724 / fax +420 272 701 181
www.kleentek.eu