

# PREDĽŽENIE ŽIVOTNOSTI HYDRAULICKÝCH PRVKOV OFF LINE FILTRÁCIOU PRACOVNEJ KVAPALINY

*Pavol Kučík.\*)*

*Cieľom článku je poukázať na možnosti a spôsoby predĺženia životnosti hydraulických prvkov a zvýšenia spoľahlivosti hydraulických systémov cestou starostlivosti o pracovnú kvapalinu. Článok vychádza z publikovaných výsledkov vývoja a výskumu filtrov, filtračných prvkov a materiálov prezentovaných firmou Hy-Pro Filtration\*\*).*

Odbornej verejnosti je známa často publikovaná skutočnosť, že znečistený olej je základnou príčinou 80-90 % porúch prvkov hydraulických systémov, ale tiež aj ložísk. Na prvý pohľad je takéto konštatovanie dosť vážne. Je však podložené praktickými skúsenosťami.

Užitočný názor na tento problém prináša firma **Hy-Pro Filtration**\*). V rámci výskumu a vývoja filtračných prvkov a materiálov zverejnila tabuľku, ktorú uvádzame v slovenskom preklade (*tab. 1*).

Uvedieme príklad využitia tabuľky.

Laboratorným testom bol zistený počiatočný stupeň znečistenia oleja **23/21/16** podľa normy **ISO 4409** (v tabuľke zvýraznený riadok). Ak off-line filtráciou znížime stupeň znečistenia napr. na **15/13/10**, životnosť hydraulických prvkov v okruhu sa predĺži **4 krát** oproti prevádzke s pôvodným znečistením oleja.

Aj keby to bolo len 2x, má to významný ekonomický dopad na náklady na údržbu.

Dosiahnutie a udržanie čistoty oleja na úrovni **15/13/10** je možné riešiť čiastočne úpravou vnútorného filtračného okruhu hydraulického systému (napr. zvýšením filtračnej schopnosti filtrov v okruhu), alebo off-line filtračnou jednotkou.

Zvýšenie filtračnej schopnosti filtrov zaradených v okruhu by si vyžadovalo výmenu existujúcich filtračných vložiek prípadne filtrov za účinnejšie. Firma Hy-Pro Filtration ponúka aj možnosť **upgrade** filtrov, ktorý umožňuje náhradu filtračných vložiek ľubovoľného výrobcu filtračnými vložkami Hy-Pro. Bližšiu informáciu o uprade filtrov nájdete [tu](#).

Pre off line sa v súčasnosti na trhu ponúka niekoľko druhov filtračných jednotiek.

- filtračné jednotky s mechanickými filtrami,
- filtračné jednotky s elektrostatickým čistením,
- filtračné jednotky s odstredivými separátormi,
- filtračné jednotky vákuové.

---

*\*)Doc. Ing. Pavol Kučík, PhD., FLUIDCONSULT, s.r.o., Žilina, [fluidconsult@stonline.sk](mailto:fluidconsult@stonline.sk).*

*\*\*)[www.hyprofiltration.com](http://www.hyprofiltration.com)*

Tab. 1. Vplyv stupňa znečistenia oleja na životnosť hydraulických prvkov a ložísk

Aktuálny stav	Cieľový stav potrebný na predĺženie životnosti prvkov a ložísk			
	2 x	3 x	4 x	5 x
<b>28/26/23</b>	25/22/19	22/20//17	20/18/15	19/17/14
<b>27/25/22</b>	23/11/18	21/19/16	19/17/14	18/16/13
<b>26/24/21</b> Nový olej	22/20/17	20/18/15	19/17/14	17/15/12
<b>25/23/20</b>	21/19/16	19/17/14	17/15/12	16/14/11
<b>25/22/19</b>	20/18/15	18/16/13	16/14/11	15/13/10
<b>23/21/16</b>	19/17/14	17/15/12	<b>15/13/10</b>	14/12/10
<b>22/20/17</b>	18/16/13	16/14/11	15/13/10	13/11/8
<b>21/19/16</b>	17/15/12	15/13/10	13/11/8	
<b>20/18/15</b>	16/14/11	14/12/9		
<b>19/17/14</b>	15/13/10	13/11/8		
<b>18/16/13</b>	14/12/9			

**Filtračné jednotky s mechanickými filtrami** na zníženie kontaminácie povrchové, alebo hĺbkové filtre. Filtračné jednotky majú samostatné čerpadlo a zapájajú sa k nádrži ako by pass. Ich údržba si vyžaduje výmenu vložiek prípadne iných filtračných elementov (princíp spin on). Problémom môže byť vysoký obsah vody v oleji. Výhodou je použitie vysoko výkonných filtrov na veľké prietoky a z toho vyplývajúci kratší čas potrebný na dosiahnutie požadovanej úrovne znečistenia oleja.

Odkazujeme Vás na krátku prezentáciu [filtračných jednotiek HY-PRO](#).

**Filtračné jednotky s elektrostatickým čistením** pracujú na princípe pôsobenia elektrostatického poľa na pevné nečistoty v oleji a ich zachytávaní na tvarovanej vložke (kolektore).

<sup>\*)</sup>Doc. Ing. Pavol Kučík, PhD., FLUIDCONSULT, s.r.o., Žilina, fluidconsult@stonline.sk.

<sup>\*\*)</sup>www.hyprofiltration.com

Prevádzka zariadenia si vyžaduje výmenu kolektora po nahromadení väčšieho množstva nečistôt. Problémom môže byť vysoký obsah vody v oleji.

**Filtračné jednotky s odstredivými separátormi** pracujú na princípe oddeľovania pevných nečistôt odstredivou silou. Nepoužívajú sa žiadne filtračné vložky, čo významnou mierou znižuje prevádzkové náklady filtračnej jednotky. Odstredivé separátory sú schopné odstrániť z oleja aj veľké množstvá vody.

Odkazujeme Vás na krátku informáciu o [odstredivých separátoroch](#).

**Vákuové filtračné jednotky** využívajú zníženie tlaku na podtlak zodpovedajúci tlaku nasýtených pár, v dôsledku čoho dochádza k intenzívnemu odparovaniu vody obsiahnutej v oleji. Súčasne z oleja odstraňujú aj pevné nečistoty a produkty oxidácie. Využívajú sa predovšetkým na odstraňovanie väčšieho množstva vody z oleja.

Odkazujeme Vás na informáciu o [Mini vákuovom dehydrátore a Vákuovom dehydrátore](#).

Za pozornosť stojí stupeň znečistenia nového oleja uvádzaný v tomto prípade **26/24/21**, ktorý je v tabuľke zvýraznený. **Takéto znečistenie hydraulickým prvkom prakticky nevyhovuje (tab. 2).**

*Tab. 2. Požadovaná čistota pracovnej kvapaliny podľa ISO 4406 pre hydraulické prvky*

PRVKY	ISO KÓD
SERVOVENTILY	16/14/11
PROPORCIONÁLNE VENTILY	17/15/12
HYDROGENERÁTORY A HYDROMOTORY	18/16/13
ROZVÁDZAČE A TLAKOVÉ VENTILY	18/16/13
ZUBOVÉ HYDROGENERÁTORY A HYDROMOTORY	19/17/14
ŠKRTIACE VENTILY, HYDRAULICKE VALCE	20/18/15

Aj **nový olej** je teda nutné pred naplnením do nádrže filtrovať. To je **prvý dôvod** pre ktorý by každá prevádzka s hydraulickými zariadeniami mala byť vybavená **filtračnou jednotkou**.

---

#### *Poznámka*

*Pre hodnotenie znečistenia pracovnej kvapaliny pevnými časticami sú rozhodujúce najmä dva faktory:*

- *počet pevných častíc v určitom objeme kvapaliny,*
- *rozmerná veľkosť a aj tvar pevných častíc.*

*Pre obidva tieto faktory definuje štandardy norma **ISO 4406** z roku 1999. Pre počet pevných častíc zavádza kódové čísla od 5 do 30. každému kódovému číslu zodpovedá určitý rozsah počtu pevných častíc v 1 mililitri. (tab. 3).*

---

<sup>\*)</sup>Doc. Ing. Pavol Kučík, PhD., FLUIDCONSULT, s.r.o., Žilina, fluidconsult@stonline.sk.

<sup>\*\*)</sup>www.hyprofiltration.com

Napr. **kódovému číslu 25** zodpovedá počet častíc **určitej veľkosti** viac ako 160 000 až do (vrátane) 320 000.

Rozmerovú veľkosť pevných častíc nNorma **ISO 4406** vyjadruje troma kódovými číslami. Napríklad:

## ISO 18/16/13

Kód čistoty je priradený:

- v prvom čísle k množstvu nečistôt **väčších ako 4 µm** v 1 ml kvapaliny,
- v druhom čísle k množstvu nečistôt **väčších ako 6 µm** v 1 ml kvapaliny,
- v treťom čísle k množstvu nečistôt **väčších ako 14 µm** v 1 ml kvapaliny.

Tab. 3.

### KÓDOVÉ ČÍSLA ČISTOTY PODĽA ISO 4406

Kódové číslo	Počet častíc v 1 ml	
	viac ako	až do vrátane
30	5 000 000	10 000 000
29	2 500 000	5 000 000
28	1 300 000	2 500 000
27	640 000	1 300 000
26	320 000	640 000
25	160 000	320 000
24	80 000	160 000
23	40 000	80 000
22	20 000	40 000
21	10 000	20 000
20	5 000	10 000
19	2500	5000
18	1300	2500
17	640	1300
16	320	640
15	160	320
14	80	160
13	40	80
12	20	40
11	10	20
10	5	10
9	2,5	5
8	1,3	2,5
7	0,64	1,3
6	0,32	0,64
5	0,16	0,32

<sup>\*)</sup>Doc. Ing. Pavol Kučík, PhD., FLUIDCONSULT, s.r.o., Žilina, fluidconsult@stonline.sk.

<sup>\*\*)</sup>www.hyprofiltration.com