

SZŰRŐK



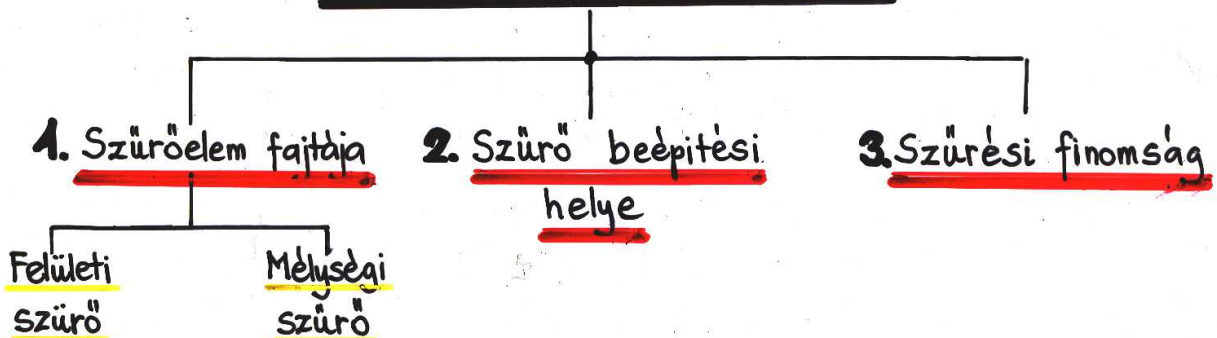
A hidraulikus rendszer munkafolyadékába – külső és belső úton – szilárd és más szennyeződések kerülnek. E részecskéket a szűrők választják ki a folyadékból.

Kétféle kárt okozhat a szilárd szennyeződés:

a) Ha a fémrészecske (reve, spén) nagyobb, mint a résméret, akkor beragódotást idéz elő.

b) Ha a fémrészecske kisebb, mint a résméret, akkor úgy viselkedik a szennyező anyag, mint a smirgli. Nagy folyadéksebességeknél és nagy nyomásoknál, kis résméret esetén nagy a kopás és hamar tönkremegy az elem.

SZŰRŐK CSOPORTOSÍTÁSA



1. Szűrőelem fajtája:

1.1 Felületi szűrők:

– Szítaszövet, fémháló (Ab.5): anyaga sokféle lehet: réz, foszforbronz, ötvözött acél. Szűrési finomság: 15 - 40 μm . A háló megfelelő szövésével nagy szűrőfelület érhető el.



Hidraulikus rendszer	Ajánlott abszolút szűrési finomság ($\beta_x \geq 100$)	Elérhető tisztasági osztály	
		NAS 1638 Részecske $> 5 \mu\text{m}$	ISO DIN 4406
Szervoszelepes berend.	5	7	16/13
Szabályozószelepes ber.	5	7 → 8	16/13
Arányos szelepes ber.	10	9	18/15
Általános hidraulikus ber.	10 → 20	9 → 10	19/16

2. táblázat

Alkalmazási terület	Szűrési finomság (μm)	HYDAC - patron jelölés	Nyomás - különbség	Megjegyzés
Munkaszűrő, mellékági szűrő, visszafolyóági szűrő, nyomóági szűrő megkerülő szeleppel	3	... R 003 BN/HC	30 bar	
	3	... D 003 BN/HC	30 bar	
	5	... R 005 BN/HC	30 bar	
	5	... D 005 BN/HC	30 bar	
	10	... R 010 BN/HC	30 bar	
	10	... D 010 BN/HC	30 bar	
	20	... R 020 BN/HC	30 bar	
	20	... D 020 BN/HC	30 bar	
Védőszűrő, nyomóági szűrő megkerülő szelep nélkül	3	... D 003 BH/HC	210 bar	
	5	... D 005 BH/HC	210 bar	
	10	... D 010 BH/HC	210 bar	
	20	... D 020 BH/HC	210 bar	
	25	... D 025 W	30 bar	
	25	... D 025 T	210 bar	
	50	... D 050 W	30 bar	
	50	... D 050 T	210 bar	
	100	... D 100 W	30 bar	
	100	... D 100 T	210 bar	

3. táblázat

REXROTH által ajánlott szűrési finomság külön-



böző hidraulikus elemre:

Hidraulikus elemek	Tisztasági osztály NAS 1638	ISO 4406	Ajánlott abszolút szűrési finomság[μm]
Fogaskerékszivattyú	10	19/16	20
Lapátos szivattyú	9	18/15	10
Dugattyús szivattyú	9	18/15	10
Munkahengerek	10	19/16	20
Szervohengerek	7	16/13	5
Útirányítók	10	19/16	20
Nyomásirányítók	9	18/15	10
Biztonsági szelepek	10	19/16	20
Fojtószelepek	10	19/16	20
Arányos szelepek	9	18/15	10
Szervoszelepek	7	16/13	5

4. táblázat

REXROTH elemekből felépített hidraulikus berendezésekre ajánlott szűrési finomságok:

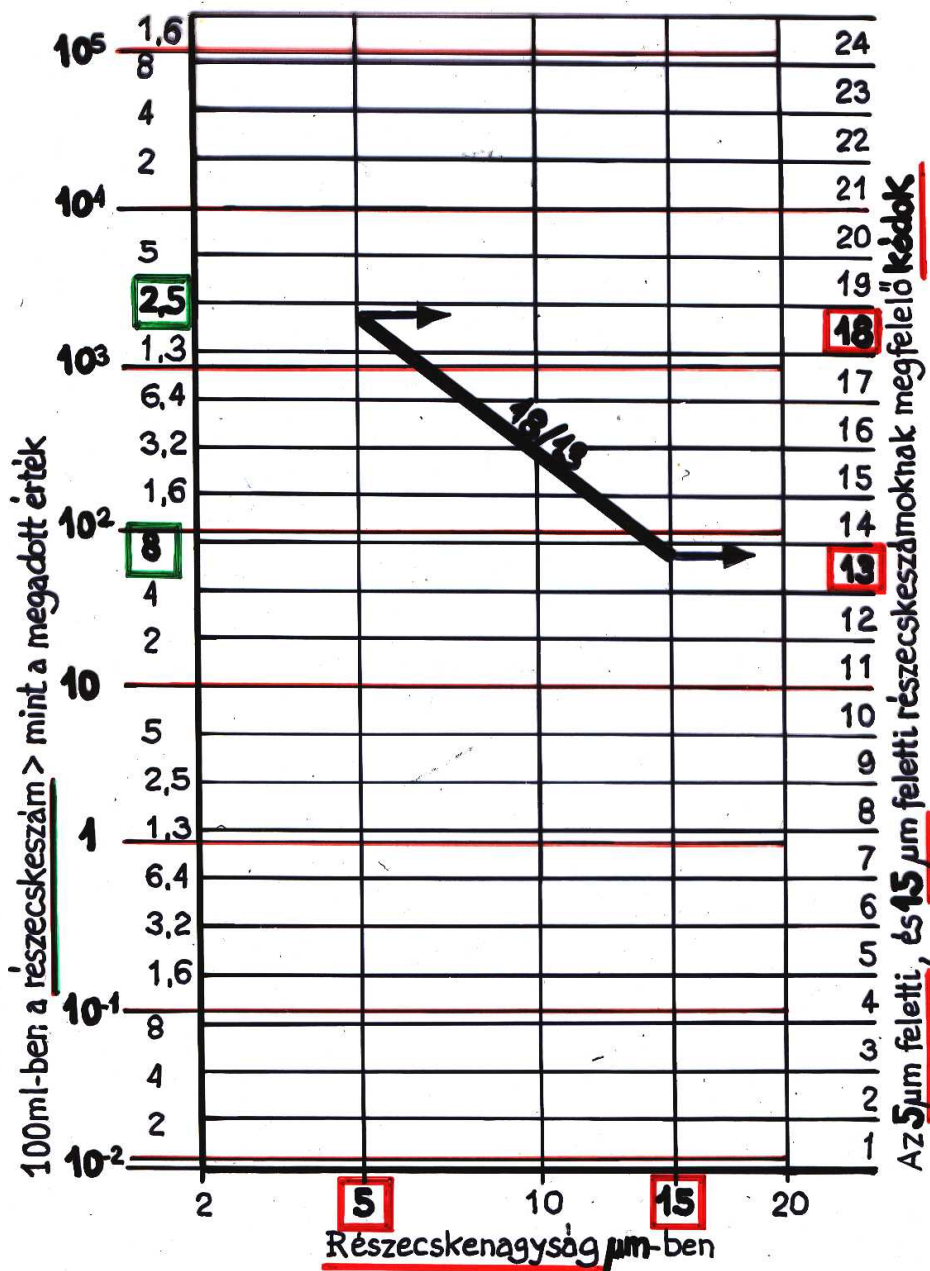
Hidraulikus berendezés	Elérhető tisztasági osztály NAS 1638	ISO 4406	Ajánlott abszolút szűrési finomság ($\beta_x \geq 100$)
Általános hidraulikus berendez.	9-10	19/16	X = 10-20
Szabályozó szelepes berendezés	7-8	16/13	X = 5
Arányos szelepes berendezés	9	18/15	X = 10
Szervoszelepes berendezés	7	16/13	X = 5

5. táblázat

ISO Code: 18/13

$\frac{18}{13}$ | 2500 db > 5 μm
80 db > 15 μm

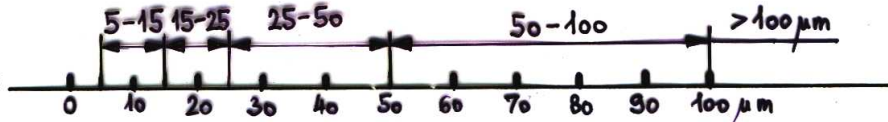
12



ISO 4406 szerint: A munkafolyadékban lévő szilárd részecskék számának megadása egy tört számmal történik. A számlálóban lévő kód az 5 μm -nél nagyobb, a nevezőben lévő kód a 15 μm -nél nagyobb megengedett részecskeszámra utal.

Pé.: 18/13 tört azt jelenti, hogy 100ml munkafolyadékban az 5 μm -nél nagyobb részecskék száma 2500, a 15 μm -nél nagyobbak száma 80 db lehet.

Vizsgált olajtérfogat: 100 ml.



Verschmutzungsstufe nach NAS 1638

Maximale Anzahl von Schmutzpartikeln in 100 ml Druckflüssigkeit bei Partikelgröße

Klasse	5 - 15 µm	15 - 25 µm	25 - 50 µm	50 - 100 µm	> 100 µm
00	125	22	4	1	0
0	250	44	8	2	0
1	500	89	16	3	1
2	1.000	178	32	6	1
3	2.000	356	63	11	2
4	4.000	712	126	22	4
5	8.000	1.425	253	45	8
6	16.000	2.850	506	90	16
7	32.000	5.700	1.012	180	32
8	64.000	11.400	2.025	360	64
9	128.000	22.800	4.050	720	128
10	256.000	45.600	8.100	1.440	256
11	512.000	91.200	16.200	2.880	512
12	1.024.000	182.400	32.400	5.760	1.024

Szervosz.

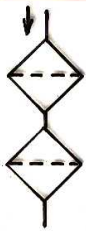
Általános hidraulikus berendezés

NAS 1638 szerint:

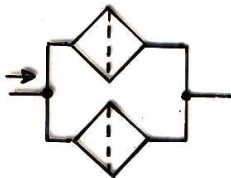
Ennél a szabványnál az egyes részecskenyagyságokat 5 mérettartományba sorolják. Az egyes mérettartományokban megadják a megengedhető részecskeszámot. 14 tisztasági osztályt tartalmaz a szabvány.

Vizsgált olajtérfogat: 100 ml

A szűrők egymáshoz képest köthetők: - sorba
- párhuzamosan



Sorbakötésnek akkor van értelme, ha a finomszűrő élettartamának növelése céljából viszonylag durvább előszűrést alkalmazunk.



Párhuzamos kötésnek akkor van értelme, ha nem áll rendelkezésre a tényleges térfogatáramnak megfelelő szűrő (pl. differenciáldugattyús henger hátramenet)

- Résszűrő (Ab.6): Különleges képlekenyalakítási eljárással készül. A szűrő felületén domborításokat képeznek ki. A szűrési finomság a domborítások méretétől függ. Az elérhető szűrési finomság: 25 μm . 315 bar nyomásig alkalmazható.

1.2 Mélységi szűrők:

- Póruszűrő (szinterfém) (Ab.7): porkohászati eljárással készül. A szűrő vázát kis golyók képezik. Többrétegű golyósor esetén a lyukak átlapolódnak, s így adódnak a pórusok. Elérhető szűrési finomság: 1-3 μm .

- Impregnált papírányagok (Ab.3): túlnyomórán kisnyomású és visszafolyó-ági szűrőkhöz alkalmazzák 10 és 25 μm szűrési finomságra vagy átöblítési célra.

- Impregnált cellulózanyagokat (Ab.1) szakadásmentes kivitelben, középnyomású szűrőként alkalmazzák.

- Üveggyapot alkalmazásával (Ab.2) és speciális impregnálással homogén szövetszerkezet alakul ki, így 1-2 μm szűrési finomság is elérhető. A nagy szakítószilárdságu, többrétegű paplan felépítése lehetővé teszi, hogy nagynyomású szűrőelemként alkalmazzuk. A kémiai ellenállóképessége alkalmassá teszi víztartalmú ásványolajok és nehezen gyúlékony munkafolyadékok alkalmazására. Az alábbi 1. ábrán egy többrétegű paplannal ellátott szűrőpatron felépítése látható. Az üveggyapot szűrőréteget kétoldaltól impregnált cellulóz réteg védi a mechanikai hatásoktól és egyidejűleg ellátja az előszűrő szerepét. A kétoldali támasztó acélszövetháló a paplanszerkezet mechanikai védelmét van hivatott ellátni.

2.4 Filtermedien

Bei den genannten Filtrationsverfahren kommt es, insbesondere bei den Druckfiltern, auf das eingesetzte Filtermedium an.

Man findet folgende Medien bzw. Kombinationen:

1. Imprägnierte Zellulosematerialien
2. Gewebte Glasfasermaterialien
3. Glasfaserpapier
4. Drahtgewebe plus aufgesinterter Metallvlies
5. Drahtgewebe
6. Metallkante
7. Poröses Metall (gesintert)
8. Membranfilter



Abb. 1 Vergrößerung 100fach
Impregniert cellulöz



Abb. 2 Vergrößerung 70fach
üvegszál



Abb. 3 Vergrößerung 100fach
üveg szálas papír

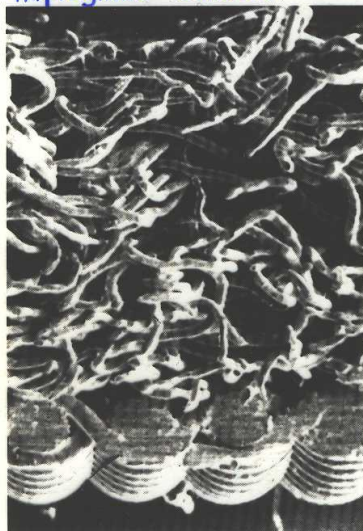


Abb. 4 Vergrößerung 50fach
Drótszövet + szinterfém

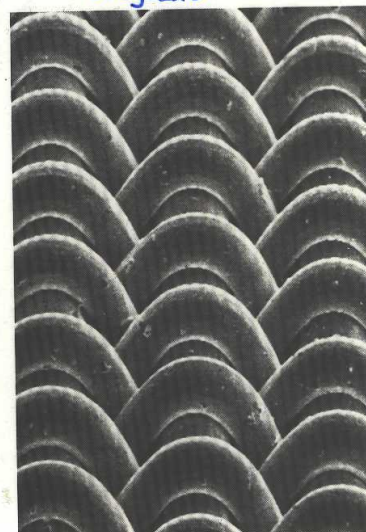


Abb. 5 Vergrößerung 70fach
Drótszövet

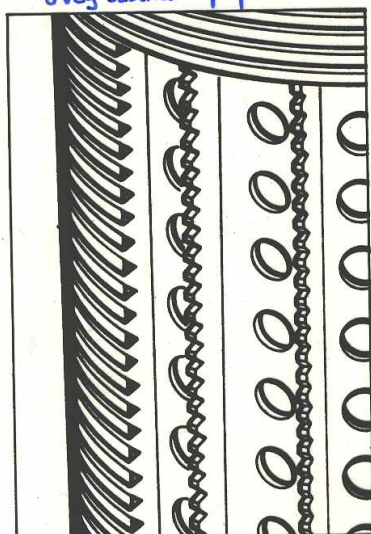


Abb. 6 Fémrészűző
zűrésű f.: 25 µm



Abb. 7 Porózus szinterbronz
Vergrößerung 80fach
szűrésű f.: 1-5 µm
1. ábra

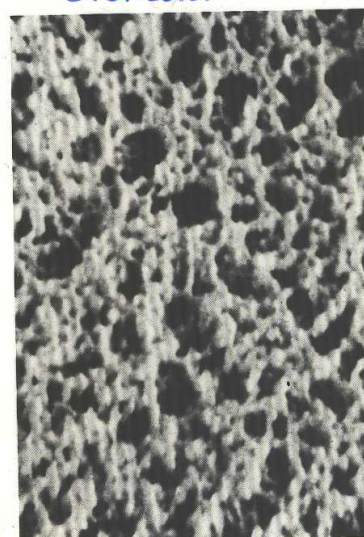
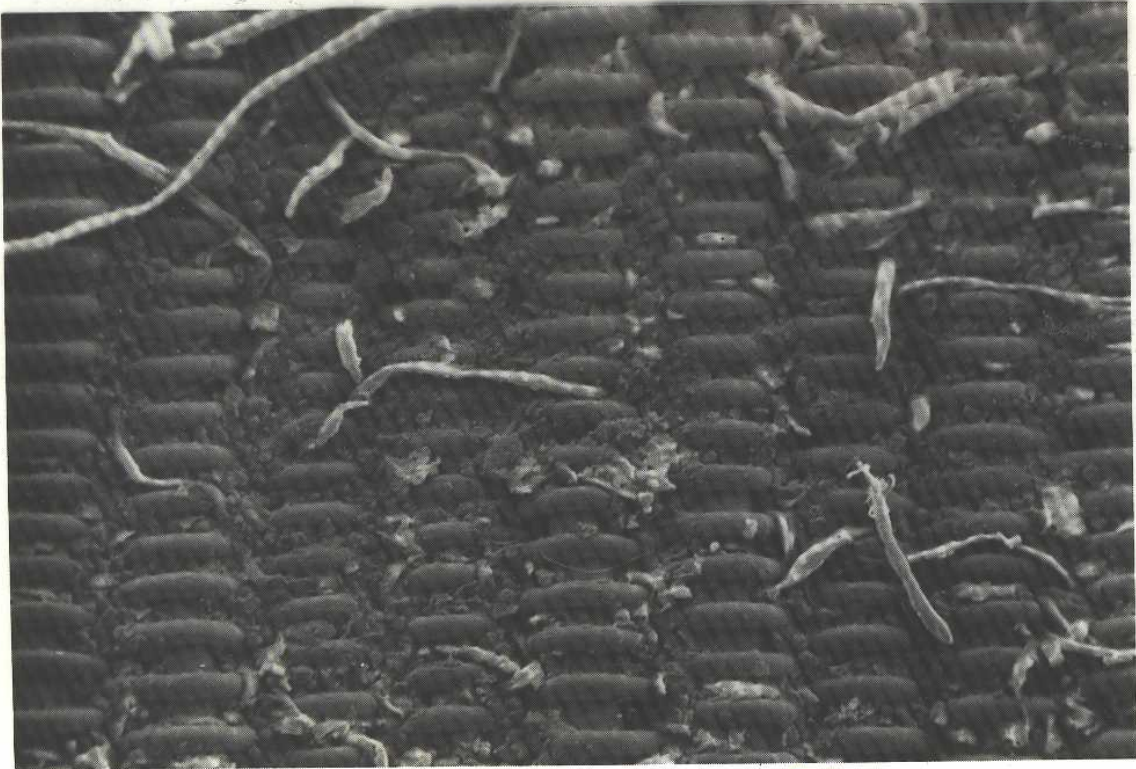
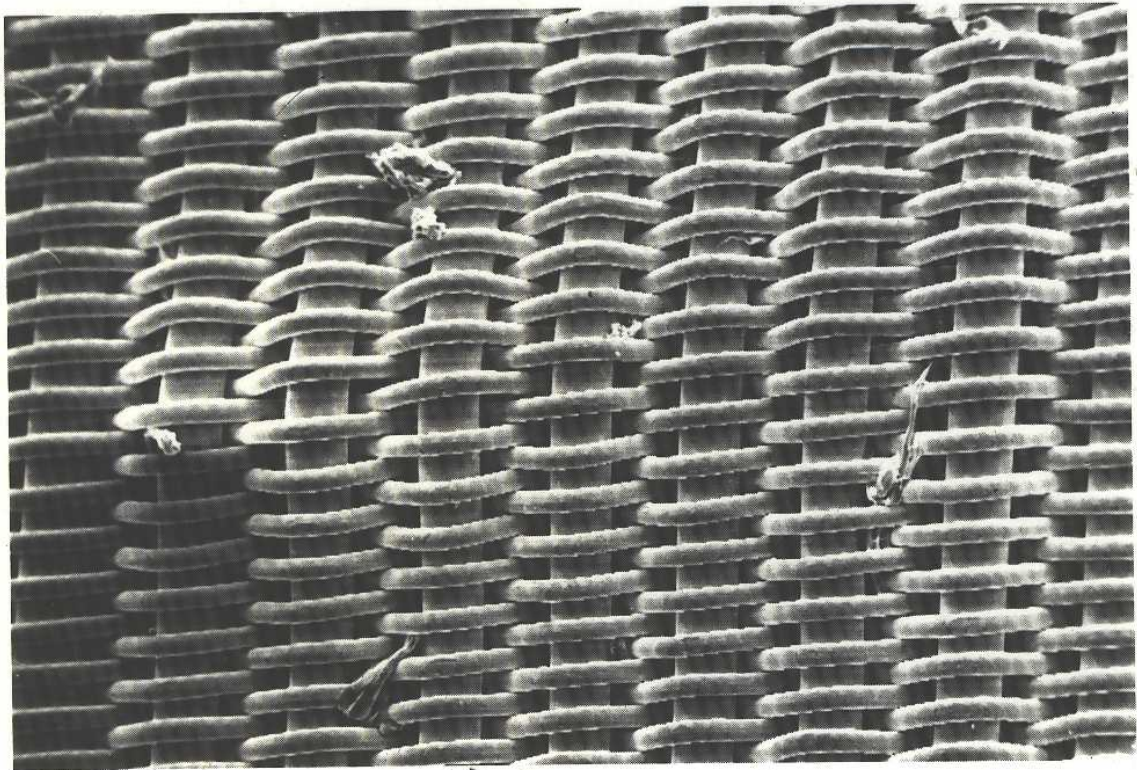


Abb. 8 Vergrößerung 100fach
Membrán szűző



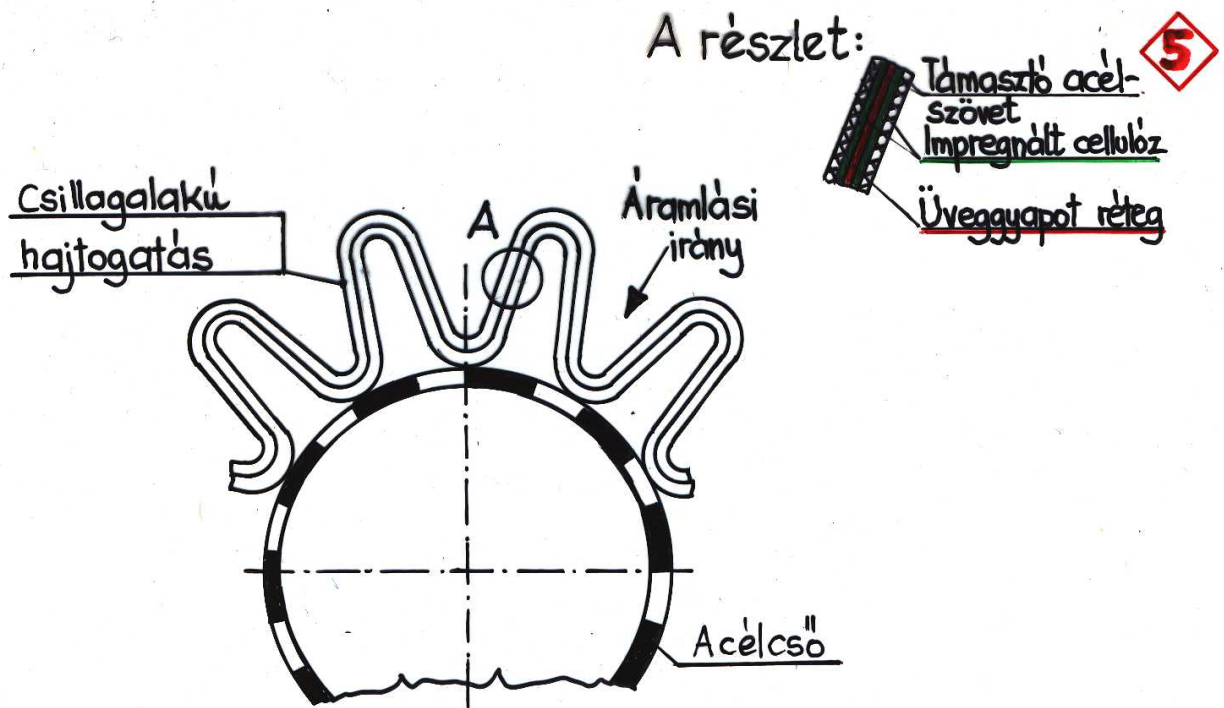
Drahtgewebe 40 µm
nach Ultraschallreinigung Vergrößerung 42fach

a. / Elszennyeződve



b. / Tisztítás után /ultrahangos tisztítással/

2. ábra



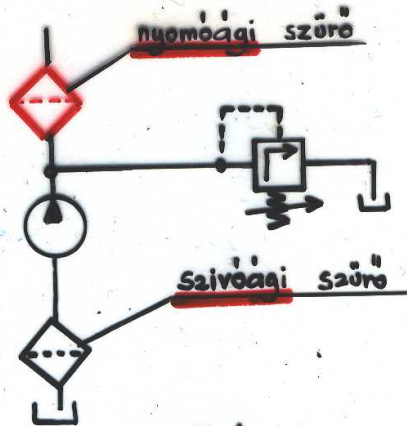
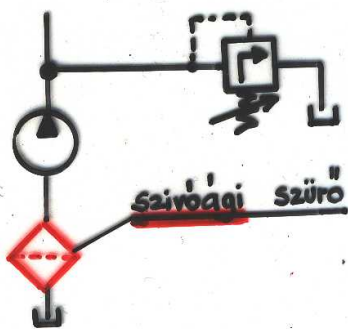
3. ábra

2. Szűrő beépítési helye:

- Beöntő és levegőztető szűrő: a tartály beöntő nyílásával egybeépített betöltő és levegőztető szűrő feladata egyrészt az, hogy megakadályozza a folyadéknak a tartályba betöltésekor a durva szennyeződések bejutását, másrészt a tartályba beáramló levegő tisztítását.
- Szivóági szűrő: rendszerint szitaszövet háló vagy patronos kivitelű normál szűrő
- Nyomóági szűrő: nyomóágba való beépítés miatt robusztus kivitelű.
- Visszafolyóági szűrő: felépítése hasonló a nyomóági szűrőhöz, de könnyebb kivitelű. Peremes kialakítással a tartályra szerelhető.
A szennyeződés kijelzés lehet: mechanikus vagy villamos
- Mellékáramkörü szűrő: egy külön üzemelő körfolyamban van elhelyezve. Ez a szűrő mélységi szűrőpatron, a mellékáramkörben kis térfogatáram mellett történik a rendszer tisztítása.

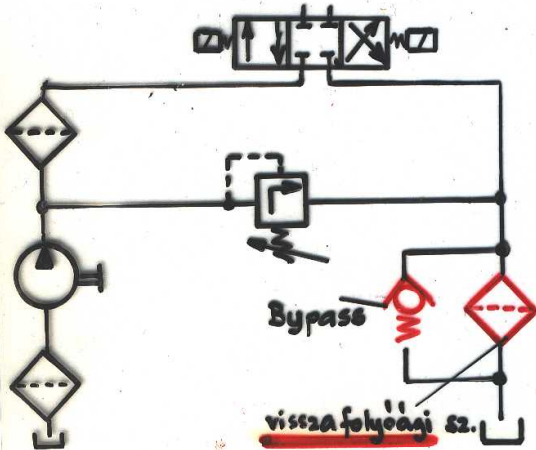
betöltő- és szellőzőszűrő 4. ábra

6

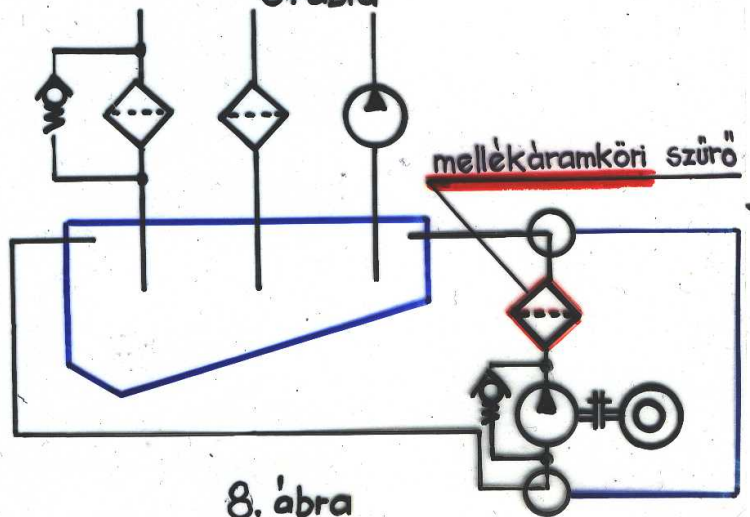


5. ábra

6. ábra



7. ábra

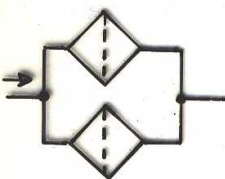


8. ábra

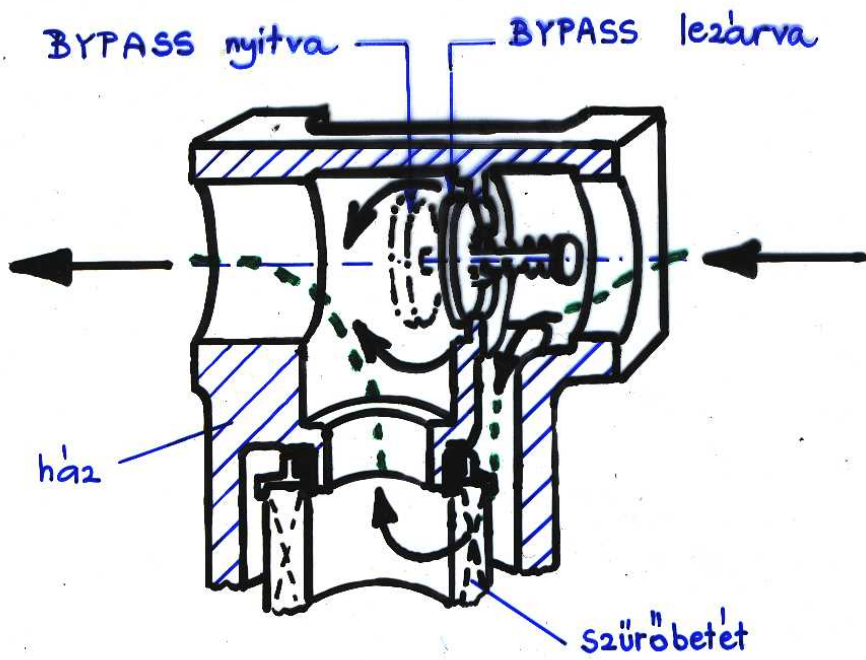
A szűrők egymáshoz képest köthetők:
 - sorba
 - párhuzamosan



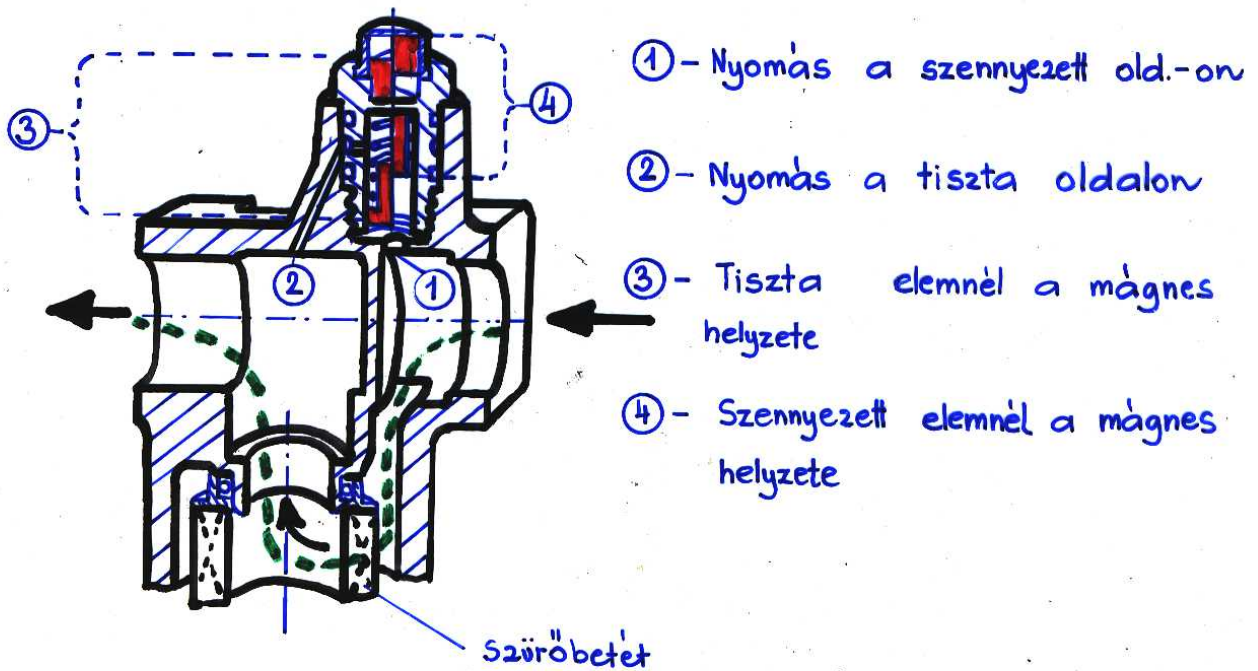
Sorba kötésnek akkor van értelme, ha a finomszűrő élettartamának növelése céljából viszonylag durvább előszűrést alkalmazunk.



Párhuzamos kötésnek akkor van értelme, ha nem áll rendelkezésre a tényleges térfogatáramnak megfelelő szűrő (pl. differenciáldugattyús henger hátramenet)



9. ábra



10. ábra

3. Szűrési finomság:
- abszolút szűrési finomság
 - névleges szűrési finomság
 - szűrési arány (β_x)
 - leválasztási fok (LVF)

- Abszolút szűrési finomság: az a gömb alakú szemcseméret, amelyből a szűrő több, mint 99%-ot leválaszt, visszatart.

- Névleges szűrési finomság: az a gömb alakú szemcseméret, amelyből a szűrő több, mint 90%-ot leválaszt, visszatart.

- Szűrési arányon (β_x) azt az értéket értjük, amely azt mutatja meg, hogy - egy adott mérettartományban - a szűrőbe áramló folyadék 100 cm³ térfogatában hányszor több szennyező-részecske található, mint a szűrőből kiderülő folyadék 100 cm³ térfogatában.

Pé:

$$\beta_{10} = \frac{n_{be}}{n_{ki}} = \frac{100\,000}{1000} = 100$$

10 μ m részecske

Beáramló folyadék 100 cm³ térfogatában 10 μ m részecske: 100.000 db
Kiáramló folyadék 100 cm³ térfogatában 10 μ m részecske: 1000 db

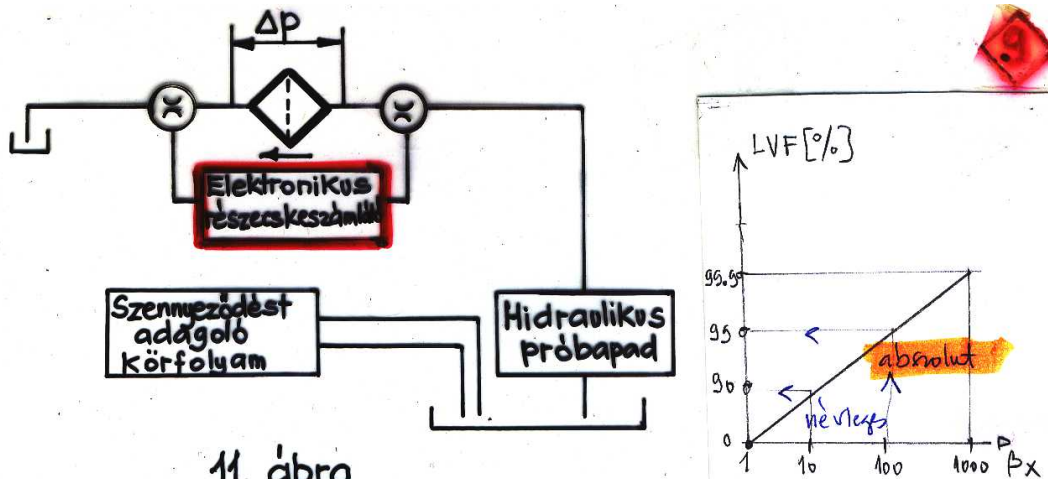
- Leválasztási fok: (LVF)

$$LVF = \frac{n_{be} - n_{ki}}{n_{be}}$$

ahol n: az adott nagyságu részecskeszám

A szűrő leválasztási fokának mérésére szolgál a Multipass-Test (DIN 4572). Különböző szemcseméretű kvarchomok szennyezést juttatnak a hidraulikus rendszerbe és méri a teszt szűrő leválasztási fokát.

Mérési elv:



11. ábra

Összefüggés a szűrési viszony (β_x) és a leválasztási fok (LVF) között:

n_{be}	n_{ki}	$n_{be} - n_{ki}$	$\beta_x = \frac{n_{be}}{n_{ki}}$	$LVF = \frac{n_{be} - n_{ki}}{n_{be}} = \frac{\beta_x - 1}{\beta_x}$
1	1	0	1	0 [%]
2	1	1	2	0,5 [50%]
5	1	4	5	0,8 [80%]
10	1	9	10	0,9 [90%] ← Névleges szűrési finomság ($\beta_x \geq 10$)
20	1	19	20	0,95 [95%]
100	1	99	100	0,99 [99%] ← Abszolút szűrési finomság ($\beta_x \geq 100$)
1000	1	999	1000	0,999 [99,9 %]

1. táblázat

A megválasztott szűrési finomságnak a hidraulikus rendszerben beépített összes szűrőnél (nyomó, visszafolyó, beöntő) azonosnak kell lenni.

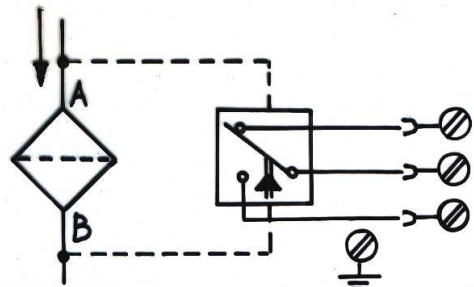
A különböző hidraulikus Rexroth rendszerekre ajánlott szűrési finomságokat és tisztasági osztályokat (ISO DIN 4406 és NAS 1638) tünteti fel az alábbi táblázat.

Végül az abszolút szűrési finomság valamint az alkalmazási terület szerinti szűrőpatronok választékát mutatja az utolsó táblázat.

	Filtering of the main flow			By-pass flow filtering
	Return flow filter	Pump inlet filter	Pressure line filter	
Circuit diagram				
Advantages	economical simple maintenance	protects pump from contamination	smaller pore size possible for valves sensitive to dirt	smaller filter possible as an additional filter
Disadvantages	contamination can only be checked having passed through the hydraulic components	difficult access, inlet problems with fine pored filters. Result: cavitation	expensive	lower dirt-filtering capacity
Remarks	frequently used	can also be used ahead of the pump as a coarse filter	requires a pressure-tight housing and contamination indicator	only part of the delivery is filtered

Kiinduló adatok:

- beépítés az arányos szelep elé
- térfogatáram: $50 \text{ dm}^3/\text{min}$
- olajminőség: ISO VG 68
- üzemi hőmérséklet: 40°C
- üzemi nyomás: 300 bar
- villamos kijelzővel



Megengedett nyomásesés:

- nyomóbágyi szűrő: 1 bar

- visszafolyódgy szűrő: 0,5 bar

Kiválasztás alapja!

1. Berendezés adatai:

1.1 Szűrő üzemi feltételei:

- üzemi nyomás: 300 bar; térf. áram: $50 \text{ dm}^3/\text{min}$; üzemi hőmérséklet: 40°C ;
- $\Delta p_{\text{szűrő}} = 1 \text{ bar}$ (tiszta elemmel)

1.2 Munkafolyadék:

- típusa: HLP; sűrűsége: $0,86 \text{ kg}/\text{dm}^3$; kinematikai viszkozitás: $68 \text{ mm}^2/\text{s}$

2. Szűrőpatron: 0160 D 010 BH/HC

- névl. méret: 0160; kivitel: D; szűrési finomság: $10 \mu\text{m}$; szűrő anyaga: BH/HC
- szennyeződés felvétel: 17,4 gr; patron db/szűrő: 1
- $\Delta p_{\text{Elem}} = 0,97 \text{ bar} \rightarrow q_v = 50 \text{ dm}^3/\text{min}$ -nél

3. Szűrőház: DF BH/HC 160 G10C1.1

szűrő típusa: névl. méret: csatl. mbd: szennyeződéskij.: típusszám:
DF 00160 G C 1

$$-\Delta p_{\text{ház}} = 0,05 \text{ bar}$$

$$-\Delta p_{\text{szűrő}} = 1,02 \text{ bar}$$

Nyomásesés $q_v = 50 \text{ dm}^3/\text{min}$ -nél. Csatl. menet: $1 \frac{1}{4}''$

Harkay Szűrő kiválasztása FSP/HYDAC programmal.