



# FILTR SRÁŽKOVÝCH VOD AS-PURAIN

---

SROVNÁVACÍ TEST FILTRŮ





# FILTR SRÁŽKOVÝCH VOD AS-PURAIN

## SROVNÁVACÍ TEST FILTRŮ



Platnost od 28.1. 2013

Tel.: 548 428 111  
Fax: 548 428 100  
<http://www.asio.cz>  
e-mail: [asio@asio.cz](mailto:asio@asio.cz)

ASIO, spol. s r.o.  
Kšírova 552/45  
619 00 Brno – Horní Heršpice

## OBSAH

OBSAH .....	4
1 ÚVOD.....	5
2 EXPERIMENTÁLNÍ USPOŘÁDÁNÍ .....	5
3 VÝSLEDEKY TESTU DEŠŤOVÝCH FILTRŮ .....	6
3.1 AS- PURAIN WSP 100 .....	6
3.1.1 Popis výrobce.....	6
3.1.2 Výsledek srovnávacího testu .....	6
3.2 3P CARTRIDGE FILTER PF .....	6
3.2.1 Popis výrobce.....	6
3.3 WISY FINE SWIRL FILTR WFF-100 S 440 MM FILTRAČNÍ VLOŽKOU .....	7
3.3.1 Popis výrobce.....	7
3.3.2 Výsledek srovnávacího testu .....	8
4.....	8
4 PŘÍLOHA .....	11

## 1 ÚVOD

Srovnávací test filtrů používaných jako předčisticí jednotka u akumulčních nádrží prokazuje vysokou účinnost čištění filtru AS-PURAIN.

Srovnávané filtry:

- AS-PURAIN WSP 100
- 3P CARTRIDGE FILTER PF
- WISY FINE SWIRL FILTER WFF-100

## 2 EXPERIMENTÁLNÍ USPOŘÁDÁNÍ

Pro zachování stejných provozních podmínek bylo použito potrubí o velikosti DN 100 u všech výše uvedených dešťových filtrů. Celkem byly provedeny tři řady testů:

1. Nekontaminovaný filtr s  $Q = 0,1$  l/s
2. Nekontaminovaný filtr s  $Q = 0,2$  l/s.
3. Znečištěný filtr s  $Q = 0,2$  l/s

Znečištění v třetí sérii testů se skládalo z listů a papíru (jako náhrada za listy velikost 5 x 5 cm, hustota 90 g/m<sup>2</sup>). Pro analýzu dešťového filtru, byl test uspořádán v experimentální hale na univerzitě v Siegen. Přítok vody (z vodovodního řádu) simuloval srážky s různou intenzitou. V tomto případě byla dešťová voda dodávána ze zdroje vody z vodárenské věže, a proto je bylo možné průběžně dodávat do 2,0 l/s.

Zkouška byla provedena při 0,1 l/s a 0,2 l/s. Množství protečené vody bylo stanoveno pomocí Thompsonovi směrnice. Připojení přítokového a odtokového potrubí lze provést snadno. Doporučujeme, aby před montáží bylo těsnění namazáno mazivem na bázi mýdla.

### 3 VÝSLEDEKY TESTU DEŠŤOVÝCH FILTRŮ

#### 3.1 AS- PURAIN WSP 100

##### 3.1.1 Popis výrobce

Samočištění dešťový filtr pro instalaci do akumulární nádrže s celkovou účinností více než 97%. Vhodné pro střešní plochy od 50 do maximálně 300 m<sup>2</sup>. Velmi nízké náklady na údržbu díky samočištění účinkem "vodního skoku". Síto z nerezového lichoběžníkového profilu o šířce štěrbin 0,4 mm. Integrovaná zpětná klapka podle, která také přebírá funkci ochrany před hlodavci, stejně jako vestavěné skimmery pro extrahování plovoucích znečišťujících látek při každém přetečením.

Technické údaje: Vstup: DN 100 (hrdlo) odvod znečištěné vody: DN 100 (dřík) odvod do nádrže: DN 100, Síto z nerezových prutů o šířce štěrbin 0,4 mm Materiál krytu: PP Rozměry (LxBxH): 604 x 180 x 290 mm výška převýšení přívodem a odvodem znečištěné vody: 47 mm

##### 3.1.2 Výsledek srovnávacího testu

AS-PURAIN WSP 100 při průtoku  $Q = 0,1$  l/s filtruje 100 % dešťových vod bez přetečení do odtoku. Stejného výsledku bylo dosaženo i při dvojnásobném průtoku.

Stejně účinně pracuje filtr AS-PURAIN při průtoku  $Q = 0,2$  l se znečištěnou vodou. Voda byla 100 % přefiltrována a nedošlo k přetečení filtru.

Zkouška s papírem nepřinesla žádné rozdíly oproti testu s listy. Filtr se čistí při silných deštích prostřednictvím efektu "vodního skoku"; nečistoty se víří a jsou vypláchnuty do přepadu. Pokud nedošlo k úplnému vypláchnutí nečistot filtr i nadále pracoval se 100% účinností. Poloha ani typ nečistot nevedou ke zhoršení účinnosti .

#### 3.2 3P Cartridge filter PF

##### 3.2.1 Popis výrobce

Dešťový filtr pro střešní plochy do 150 m<sup>2</sup> pro instalaci v akumulárních nádržích dešťové vody. Díky mírnému sklonu síta kazety, jsou nečistoty odváděny do kanalizačního systému. Filtr proto vyžaduje velmi malou údržbu. Síto kazety je vyrobeno z nerezové oceli s plastovým potahem. Filtr 3P cartridge může být dovybaven 3P proplachovacím zařízením. Výškový rozdíl mezi vstupem a výstupem je 66 mm.

### 3.2.2 Výsledek srovnávacího testu

Podle testů 3P cartridge filter s průtokem  $Q = 0,1$  l/s, filtroval přítok do asi 99 %. Při suchém filtru dochází k odtoku vody do kanalizační sítě. Po cca. 28 min se již nevyskytují žádné ztráty. Při průtoku  $Q = 0,2$  l/s 3 P cartridge filter PF filtroval se 100% účinností. Silnější přepad probíhal pouze v prvních několika sekundách, po kterém již nebyly žádné další ztráty.

Po přidání více nečistot při experimentu s  $Q = 0,2$  l/s se filtrační výkon 3P cartridge filter PF snížil. V závislosti na poloze nečistot se výkon filtru pohyboval mezi 95-100 %. To znamená, že pozice nečistot může snížit účinnost filtru. Nevhodnou pozici nečistot, a z toho vyplývající maximální ztráty vody lze určit obtížně.

V následujících testech s  $Q = 0,2$  l/s, nečistoty simuloval papír o velikosti přibližně 5 x 5 cm. Výkon 3P cartridge filtru klesal až na 44 %. Nečistoty mohou být odstraněny pouze ručně, nebo se silnými dešti, pokud není nainstalováno žádné dodatečné proplachovací zařízení. To může vést k významné ztrátě vody, pokud není filtr dostatečně často čištěn. Proplachovací zařízení je na baterie a musí být kontrolováno z důvodu správné funkce, protože z důvodu nepravidelného proplachování může být ztracena další voda.

## 3.3 WISY Fine swirl filtr WFF-100 s 440 µm filtrační vložkou

### 3.3.1 Popis výrobce

WISY Fine Swirl Filter, dále nazýván jako WFF, je určen pro uložení do země. Po připojení k vodorovnému potrubí dešťové vody filtruje vodu ze střechy, kterou pak směřuje do akumulární nádrže. Nejsou vhodné otevřené azbestocementové střechy. Smytá vlákna těchto střešních krytin ucpávají jemný síťový filtr.

WFF odvádí odtékající vodu ze střechy do horizontální trubice, která je napojena na akumulární nádrž. Dešťová voda přicházející ze střechy vtéká po stranách WFF a směřuje do rozšířené oblasti, kde je umístěno válcové filtrační síto. Zde je odtékající voda filtrována s využitím adhezivní síly, a je směřována do akumulární nádrže přes odváděcí přípojku, přičemž nečistoty jsou spolu se zbylou vodou splachovány do odvodu.

Tímto mechanismem je filtrováno více než 90% dešťové vody přitékající do WFF. Filtrační síto se prakticky čistí samo, protože se ke svislému sítu nemůže nic chytit.

Filtrační kazety nevyžadují velkou údržbu, nicméně nejsou zcela bezúdržbové. Filtrační síto filtrační kazety se čistí do značné míry samo, protože všechny pevné nečistoty padají na svislé síto. Nicméně, s postupem času a v důsledku vlivů prostředí, se vytváří tenké vrstvy zakonzentrovaných látek, které snižují výkon filtru a vyžadují jeho čištění. V nejhorším případě může být čištění nutné v kratších časových intervalech, jinak pouze po půl roce. Potom by se filtr měl vyčistit v každém případě za použití vysokého čističe.

### 3.3.2 Výsledek srovnávacího testu

Podle testů, WISY fine swirl filter WFF-100 při  $Q = 0,1$  l/s filtruje přítok z 75 %. Větší ztráta je na začátku filtrování, ale postupně se snižuje.

Při  $Q = 0,2$  l/s WISY fine swirl filter WFF-100 filtroval pouze asi z 53%.

Výkon WISY fine swirl filter WFF-100 vykazuje pouze velmi malé snížení úrovně účinnosti s nečistotami. Ztráta vody z důvodu znečištění byla téměř stejná jako u testu prováděného s čistou vodou (přibližně 70 - 75% při  $Q = 0,1$  l/s, a asi 50 - 53% při  $Q = 0,2$  l/s). Účinnost filtru je nejnižší ve srovnání s ostatními filtry. Filtr není vhodný pro všechny střešní plochy, z nichž některé mohou vést k ucpání síta, což zvyšuje náklady na údržbu.

## 4 Shrnutí

Pro zkoušky byly vybrány přítoky  $Q = 0,1$  l/s a  $Q = 0,2$  l/s. Tyto přítoky jsou získány z nejčastější intenzity srážek. Tyto údaje z meteorologické stanice jsou k dispozici ve formě 5 minutových intervalů. Od roku 1993, byly údaje zaznamenány elektronicky. Vyhodnocení výsledků v letech 1993 - 1997 jsou uvedena v tabulce 1.

Tabulka 1: Vyhodnocení srážkových dat z let 1993 - 1997

	1993	1994	1995	1996	1997	Průměrné	Celkové
<b>mm/5min</b>	%	%	%	%	%	%	%
<b>0.1</b>	64.11	64.03	67.74	69.47	68.25	<b>66.72</b>	<b>66.7</b>
<b>0.2</b>	19.78	20.93	18.40	16.93	18.94	<b>18.99</b>	<b>85.7</b>
<b>0.3</b>	8.24	8.64	7.39	6.84	6.51	<b>7.52</b>	<b>93.2</b>
<b>0.4</b>	3.55	2.70	2.96	2.84	2.74	<b>2.96</b>	<b>96.2</b>

Tabulka ukazuje, že více než 96 % srážek se vyskytuje s intenzitou do 0,4 mm/5 minut. Na střešní ploše 150 m<sup>2</sup>, dešťový výnos 0,4 mm/5 min odpovídá maximálnímu přítoku 0,2 l/s, což je důvod, proč byl tento maximální průtok vybrán pro zkoušky.

Ve všech variantách experimentu fungoval AS-PURAIN s účinností 100 %. Tento filtr má tedy největší účinnost, mezi testovanými filtry. Pro filtrování přítoků o intenzitě  $Q = 0,2$  l/s (s nečistotami) je v pozici filtrovat více než 96% z celkových ročních srážek. Díky speciálně konstruovanému "vodnímu skoku" je filtr odolný vůči nečistotám s velkou plochou (např. listy). Náklady na údržbu jsou nízké.



3P cartridge filter PF má rovněž vysokou účinnost, od 97% do 100%, s méně kontaminovaným přítokem  $Q = 0,2$  l/s. V závislosti na typu a poloze nečistot se stupeň účinnosti výrazně snižuje. Filtrační výkon klesá s konstantní ztrátou přibližně 55% až 45%. Tento filtr je zvláště náchylný k znečištění s velkou plochou povrchu (např. k listům). Listy nebo podobně tvarované nerozpuštěné látky mohou zůstat ve filtračním sítu a voda nemůže být filtrována. Náklady na údržbu se mohou zvyšovat v závislosti na kontaminaci, nebo instalaci proplachovacího zařízení, které může být nezbytné.

Výkon filtru WISY fine swirl filter WFF-100 je relativně nízká, s nízkými přítoky až do  $Q = 0,2$  l/s a má účinnost 53% až 75%. Ztráta vody je velmi vysoká na začátku a postupně se snižuje, ale úplně se nezastaví. Výkon filtru s nečistotami vykazuje pouze velmi malý pokles účinnosti. Filtr je speciálně navržen, aby nečistoty mohly také padat i při nízkých přítocích. Tento filtr je největší z testovaných, čímž je instalace v nádrži komplikovaná a navíc připojené potrubí udává vyšší výšku odsazení po instalaci. Náklady na údržbu mohou být vysoké v závislosti na nečistotách. Příklad pro odhad ročních ztrát množství vody je uveden níže. Vstupní data jsou shrnuta v tabulce 2.

Tabulka 2: Vstupní data numerického příkladu pro odhad ročních ztrát množství vody

<b>Rodinný byt s taškovou střechou</b>		
Plocha domu	150	m <sup>2</sup>
Průměrné roční srážky	800	mm
Koeficient odvodu (tašková střecha)	0.75	-
Roční přítok ( $150 \cdot (800/1000) \cdot 0,75$ )	90	m <sup>3</sup>
Z toho 96.2% (viz nad, do $Q = 0.2$ l/s)	87	m <sup>3</sup>

Se vstupními daty z tabulky 2 a výsledky z bodu 3 se množství ztracené vody vypočítá podle tabulky 3.

Tabulka 3: Výsledek numerického příkladu pro odhad roční ztráty množství vody

	INTEWA Hydra-lic jump filter WSP 100			3P cartridge filter PF			WISY Fine Swirl Filter WFF-100		
	Odfiltrovaná voda		ztráta	Odfiltrovaná voda		ztráta	Odfiltrovaná voda		ztráta
	%	m3	m3	%	m3	m3	%	m3	m3
Qčistá = 0.1 l/s	100	87	0	99	86	1	75	65	22
Qčistý = 0.2 l/s	100	87	0	100	87	0	53	46	41
Qkontaminovaný = 0.2 l/s	100	87	0	44	38	48	50	43	43
				100	87	0	53	46	41

Výsledky numerického příkladu znázorněno v tabulce 3 naznačují, že AS-PURAIN WSP 100 nevykazuje žádnou ztrátu vody s nízkými přítoky až do  $Q = 0,2$  l/s (odpovídající přibližně 96,2% ročních srážek). 3P cartridge filter PF ukazuje ztrátu až  $48 \text{ m}^3$  za rok, způsobenou nevhodnou pozicí nečistot. WISY fine swirl filter WFF-100 vykazuje úbytek až  $43 \text{ m}^3$  za rok.

Tyto výsledky představují pouze odhad, protože vstupní údaje podle tabulky 2 se mohou měnit v širokém intervalu spolu s typem a polohou nečistot. Testy byly od začátku zkoušky prováděny se suchými filtry - to znamená, že mokré filtry budou mít různé výsledky, ale ty mohou být zjištěny pouze v dlouhodobém experimentu. Navíc doba deště a časový interval mezi nimi jsou velmi odlišné. Podobně doba schnutí filtru mezi dešti se rovněž liší. Výsledky podle tabulky 3 mohou být také použity pro hrubý odhad maximální vzniklé ztráty.

Celkové výsledky srovnávacích testů jsou opět shrnuty v Příloze (tabulka 4).

## 4 PŘÍLOHA

Tabulka 4: Výsledky porovnávacích testů

	AS-PURAIN WSP 100	3P Cartridge filter PF	WISY Fine swirl filter WFF-100
Image			
Q = 0.1 l/s bez nečistot	100 % účinnost (nezávislá na čase)	účinnost > 99 % (v testu žádná ztráta po 28 minutách)	účinnost ≈ 75 % (snižující se ztráta, zastaví se 1 hodinu po testu)
Q = 0.2 l/s bez nečistot	100 % účinnost (nezávislá na čase)	účinnost ≈ 100% (pouze počáteční ztráta v prvních několika sekundách)	účinnost ≈ 53 % (zastaví se 16 minut po testu)
Q = 0.2 l/s s nečistotami	100 % účinnost (typ a pozice nečistot je irelevantní)	účinnost ≈ 44 - 100% (závisí na typu a pozici nečistot)	účinnost ≈ 50– 53 %
Údržba	Nízké náklady na údržbu, bez ohledu na typ a polohu nečistot.	Náklady na údržbu mohou být vysoké v závislosti na typu a poloze nečistot.	Náklady na údržbu mohou být vysoké v závislosti na typu a poloze nečistot.
výhody a nevýhody	100% účinnost při malých přítocích a až do 96% ročních srážek. Vlastní čištění pouze po silných deštích	Malá velikost. Pokud jsou typ a poloha nečistot nevhodné → nízká úroveň účinnosti při nízkých přítocích a až do 96% ročních srážek.	Dobrý samočištění, i při nízkých přítocích. Nízká úroveň účinnosti při nízkých přítocích a až do 96% ročních srážek. Nákladná instalace a výška odsazení po instalaci.

