

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

Filtry pro systémy chlazení rozváděčů

White Paper
Červenec 2022

Autoři: Christine Ronzheimer, Carina Schmidt, Felix Halfmann a Maximilian Göttig

ROZVÁDĚČE

ROZVOD PROUDU

KLIMATIZACE

IT INFRASTRUKTURA

SOFTWARE & SLUŽBY

FRIEDHELM LOH GROUP



Která kritéria se obvykle uplatňují, když uživatelé vybírají filtry pro chladicí jednotku nebo jednotku ventilátoru a filtru pro aplikaci klimatizace skříně? V mnoha případech je rozhodujícím faktorem cena: pokud lze na trhu najít ekvivalentní produkty za nižší ceny, je lákavé upustit od nákupu originálního filtru od výrobce. Znamená ale nižší pořizovací cena vždy nižší celkové náklady? A jak výběr filtru ovlivňuje životnost komponent skříně a tím i celkovou dostupnost systému?

Jak může vhodný výběr filtru a jeho údržba přispět k tomu, aby byla regulace klimatu skříně ještě účinnější, spolehlivější a nákladově efektivnější? Tato Bílá kniha odpovídá na nejdůležitější otázky uživatelů ventilátorů s filtrem nebo chladicích jednotek, pokud jde o výběr nejlepšího filtru pro systémy chlazení rozváděčů.

Obsah

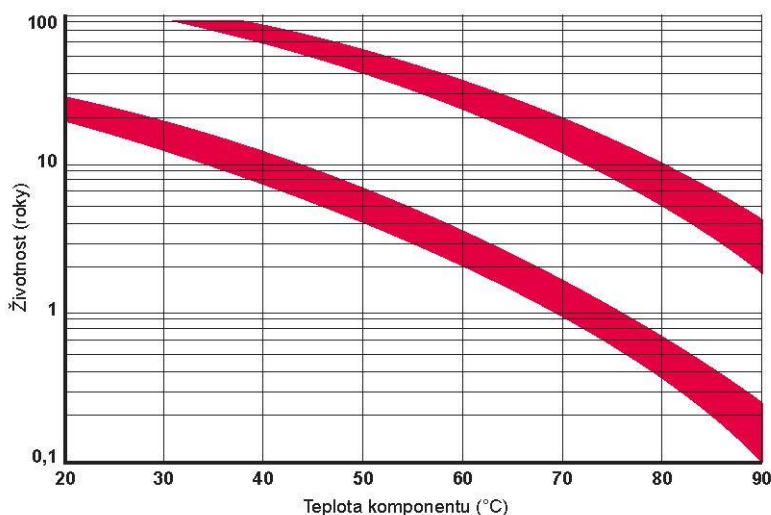
Obsah	3
Úvod	4
Výběr vhodného filtru	5
Proč používat originální filtry?	11
Úspora peněz se správným filtrem a správnou údržbou	12
Příloha	16
Seznam obrázků a tabulek	17

Úvod

Prodloužení životnosti komponent

Skutečná důležitost filtrů v chlazení rozváděčů je v praxi často podceňována. Od beznadějně ucpaných po nesprávně zvolené nebo dokonce zcela chybějící filtry – v průmyslu není nouze o příklady. A to i přes enormní vliv vhodného filtru na stav a životnost elektrických součástí, které mají být rozváděčem chráněny. Pouze správným výběrem filtru a jeho včasnou výměnou je možné maximalizovat životnost instalovaných komponent a tím také přímo zajistit dostupnost systému.

Při výběru filtru je také důležité si uvědomit vztah mezi teplotou a životností komponent v rozváděči.



Arrheniova křivka znázorněná na obr. 1 ukazuje, že zvýšení teploty komponenty o 10 °C již zkracuje její životnost na polovinu. V souladu s tím se pravděpodobnost selhání stroje při takovém zvýšení teploty zdvojnásobí. Chlazení rozváděče orientované na komponenty je proto nezbytné pro správné dlouhodobé fungování. Role, kterou hraje použití originálních filtračních vložek, a jak lze zvýšit účinnost regulace klimatu skříňe při současném snížení nákladů, to bude podrobněji vysvětleno na následujících stránkách.

**Správný výběr filtru
zvyšuje celkovou
dostupnost systému.**

Obr. 1
Arrheniova křivka

**Zvýšení provozní teploty
o 10 °C zkracuje
životnost komponent na
polovinu.**

Výběr vhodného filtru

Jak určit správný filtr

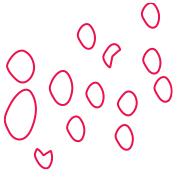




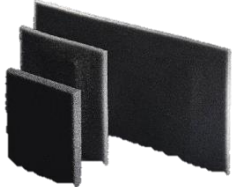



Není vždy snadné vybrat správný filtr pro specifické místní podmínky, někdy není jasná volba. Je proto důležité znát kritéria výběru a výhody různých typů filtrů. Jedině tak si můžete být jisti, že účinně ochráníte součásti skříně před všemi okolními vlivy a zajistíte účinnost klimatizace.

Především závisí výběr typu filtru na typu použitého chlazení, protože filtr má u různých typů chlazení různou funkci. Například filtr ve střešním ventilátoru nebo ventilátoru s filtrem musí zaručovat velmi účinné filtrování, protože okolní vzduch je transportován přímo do rozváděče a filtr tak tvoří jedinou ochranu mezi znečištěným okolním vzduchem a vnitřek krytu. V takových aplikacích musí být filtru věnována zvláštní pozornost, a to bude klíčovým tématem této Bílé knihy.

V případě filtrů pro použití v chladicích jednotkách, výměnících tepla nebo chillerech slouží filtr pouze jako ochrana pro samotný klimatizační systém, protože díky hermeticky odděleným chladicím okruhům nedochází k přímé výměně mezi okolním vzduchem a vnitřkem skříně. Citlivé systémové komponenty jsou zpravidla zabudovány do vnitřního okruhu a jsou tak chráněny před vnějšími vlivy. To znamená, že filtry s otevřenými póry jsou již dostatečné, protože musí chránit systém pouze před velmi hrubými částicemi prachu a nezanášejí se tak rychle. Rohož se sekanými vlákny, která se používá v jednotce ventilátoru a filtru, je proto pro chladicí jednotky nevhodná, protože by také filtrovala velmi jemné částice a příliš rychle by se ucpala. To by zase snížilo chladicí výkon a vedlo k vyšší spotřebě energie a nákladům na služby.

V prostředí znečištěném olejem se používá kovový filtr. Když vzduch nebo pára kondenzuje na kovovém povrchu, veškeré částice ve vzduchu ulpívají na povrchu. Jedná se o stejný princip funkce jako u kuchyňského odsavače par. Filtr lze poté jednoduše omýt čisticím prostředkem rozpouštějícím mastnotu. Při chlazení rozváděčů se kovové filtry používají například v bezprostřední blízkosti CNC obráběcích strojů. Protože se obsah oleje v okolním vzduchu během provozu takového obráběcího stroje zvyšuje, je pro zaručení bezporuchového provozu nezbytný účinný filtr. Vzhledem k nízkému filtračnímu výkonu, pokud jde o sušinu pevných látek, však kovové filtry nejsou vhodné pro filtraci prachu.

Šetřete náklady se
správným filtrem

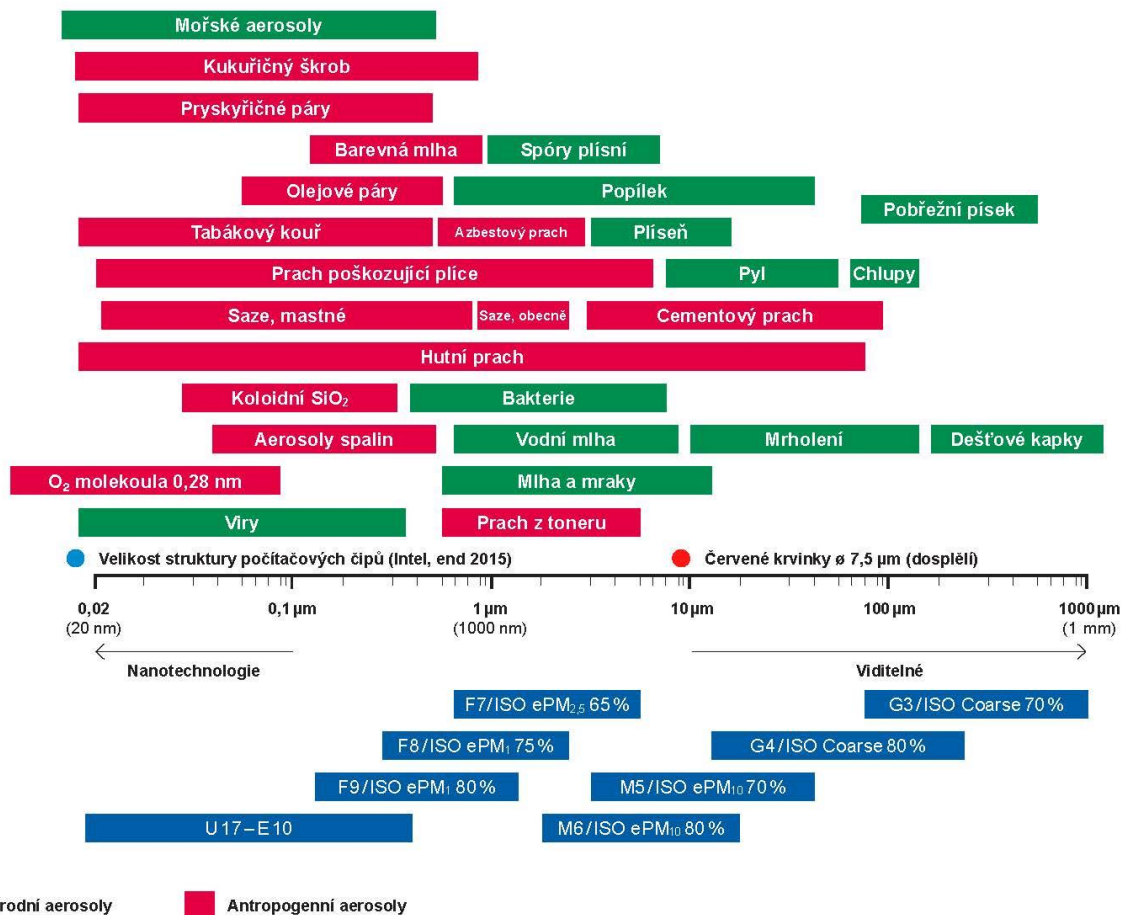
Stupeň znečištění okolního vzduchu	Způsob chlazení rozváděče	Vhodný filtr
 <p>Hrubé částice prachu (> 10 μm) nízký - střední</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Střešní ventilátory ✓ Ventilátory s filtrem 	 <p>Hrubý textilní filtr Skládaný filtr</p>
 <p>Jemné částice prachu (1–10 μm) nízký - střední</p>		 <p>Jemný a hrubý textilní filtr Skládaný filtr</p>
 <p>Hrubé částice prachu vysoký</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Výměníky tepla vzduch/vzduch ✓ Chladicí jednotky ✓ Chillery 	 <p>PU filtr</p>
 <p>Jemné částice prachu vysoký</p>		
 <p>Vzduch kontaminovaný olejem</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Výměníky tepla vzduch/vzduch ✓ Chladicí jednotky ✓ Chillery 	 <p>Kovový filtr</p>

Tabulka 1
Přehled druhů filtrů

Jak je vidět z tabulky 1, je poměrně jednoduchá záležitost vybrat správný filtr pro chladicí jednotky, chillery a výměníky tepla na základě převládajících místních okolních podmínek.

Pokud jde o ventilátory s filtrem, většina výrobců nabízí filtry v různých třídách filtrů. Obrázek 2 má poskytnout obecný přehled nejběžnějších aerosolů a jejich velikostí částic, jakož i tříd filtrů vhodných pro zadržování v každém případě.

Skládané filtry jsou efektivní zejména v prostředí s jemným a středně velkým prachem.



Pro lepší představu o významu velikosti částic je užitečné vědět, jak různé částice vstupují do lidského těla. Hrubý prach (> 10 μ m) se účinně zadržuje v nosní dutině a krku, zatímco jemný prach a suspendované částice (< 10 μ m) procházejí relativně snadno. Částice menší než 0,1 μ m – tzv. nanočástice – jsou schopny pronikat buněčnými membránami v plicích a vstupovat přímo do krevního oběhu.

Obr. 2
Přehled aerosolů

Třídy filtrů nabízené pro ventilátorové a filtrační jednotky obvykle leží mezi G2 a M5 (podle ČSN EN 779). Mnoho prachových částic, které vznikají v průmyslovém prostředí, leží pod tímto rozsahem filtru. Praxe však ukázala, že tyto třídy filtrů jsou dostatečné pro většinu aplikací regulace klimatu rozváděčů. Každá vyšší třída filtru vede ke snížení prostupu vzduchu a chladicího výkonu, kratšímu intervalu výměny a tím i vyšším provozním nákladům. Zde by mělo platit heslo: Co nejhrubší a jen tak jemný, jak je to nutné.

Třídy filtrů uvedené na obr. 2 se týkají dvou různých norem. Specifikace vycházející z ČSN EN 779 (např. G3 nebo M5) byly platné řadu let a jsou tak široce známé. Od roku 2018 je však jedinou platnou referencí norma ČSN EN ISO 16890, která od poloviny roku 2016 postupně nahradila ČSN EN 779.

Zejména definice tříd filtrů byly reorganizovány a přímé srovnání 1:1 není možné. Zásadní rozdíly a nejvýznamnější změny jsou uvedeny v tabulce níže:

Tabulka 2
Nová norma ČSN EN ISO 16890

ČSN EN ISO 16890	ČSN EN 779
Odpovídající charakteristiky filtrů	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hrubý prachový filtr: Počáteční gravimetrická odlučivost prachu A2 ▪ Jemný prachový filtr: Dílčí odlučivost pro ePM_x (0.3 μm–10 μm) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hrubý prachový filtr: Průměrná gravimetrická odlučivost prachu ASHRAE ▪ Jemný prachový filtr: Střední účinnost pro částice o průměru 0.4 μm
Cíl testu	
Přiřazení do skupiny ISO ePM	Klasifikace do skupin G, M a F
Zkušební aerosol	
Aerosoly DEHS a KCl	Aerosol DEHS
Metoda aplikace IPA	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Celý filtrační prvek ▪ Ošetření parami IPA 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vzorek odebraný z filtrační vložky ▪ Ponoření do kapaliny IPA
Stav zkušebního filtru	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nový ▪ Nový, po aplikaci IPA 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nový a zaprášený stav ▪ Nový, po aplikaci IPA
Tlaková ztráta, konečná	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ISO Coarse: 200 Pa ▪ ISO ePM₁ to ePM₁₀: 300 Pa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ G1–G4: 250 Pa ▪ M5–F9: 450 Pa
Jímavost filtru	
Vystavení zkušebnímu prachu A2 (křemenný prach)	Vystavení zkušebnímu prachu ASHRAE (křemenný prach, saze, bavlněná vlákna)

S ohledem na příslušné charakteristiky filtrů definuje ČSN EN ISO 16890 nový základ pro klasifikaci. Rozhodujícím faktorem při klasifikaci je tzv. odlučivost, která se zvyšuje s množstvím prachu zadržného filtrem.

Pro hrubé prachové filtry, které slouží k odstranění prachu s velikostí částic od 10 µm, je použitelná klasifikace skupina hrubých filtrů ISO (např. ISO Coarse 70 %). Filtry pro jemný prach – v mezinárodní nomenklatuře nazývané Particulate Matter (PM) – jsou klasifikovány podle své schopnosti zachycovat frakce různých velikostí částic:

ISO ePM ₁₀	Velikost částic 0–10 µm (hrubý prach)
ISO ePM _{2,5}	Velikost částic 0–2,5 µm (jemný prach)
ISO ePM ₁	Velikost částic 0–0,1 µm (suspendovaná hmota)

Tyto třídy frakční zádrže lze dále dělit podle procenta prachových částic přítomných v okolním prostředí, které je skutečně zadrženo filtrem. Například 70% filtr ePM₁ odstraní z proudu vzduchu přibližně 70 % jemných prachových částic mezi 0,3 µm a 1 µm.

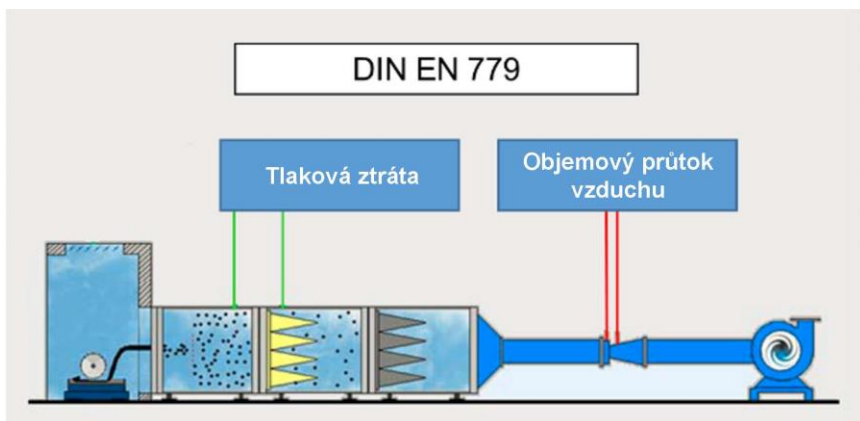
Jednou z největších výzev přechodu z ČSN EN 779 na ČSN EN ISO 16890 je převod klasifikací mezi starými třídami filtrů a novými skupinami filtrů. Následující tabulka nabízí návod pro vhodnou konverzi:

Tabulka 3
Konverze klasifikací

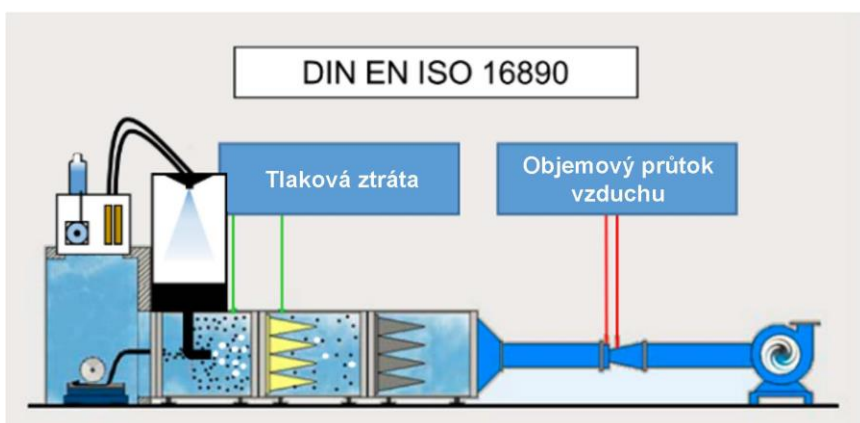
ČSN EN 779	ČSN EN ISO 16890			
	Coarse	ePM ₁₀	ePM _{2,5}	ePM ₁
G1	-	-	-	-
G2	30–50 %	-	-	-
G3	45–65 %	-	-	-
G4	60–85 %	-	-	-
M5	80–95 %	40–70 %	10–45 %	5–35 %
M6	> 90 %	45–80 %	20–50 %	10–40 %
F7	> 95 %	80–90 %	50–75 %	40–65 %
F8	> 95 %	90–100 %	75–95 %	65–90 %
F9	> 95 %	90–100 %	85–95 %	80–90 %

Zdroj: Cf. J. Drzymalla, S. Theißen, J. Höper, D. Kalathoor, A. Henne: Partikelfilter in Raumlufotechnischen Anlagen – Methode zur Filterwahl nach DIN EN ISO 16890

Další změnou zavedenou normou ČSN EN ISO 16890 je upravená zkušební sestava pro stanovení zadržetí zkušebních aerosolů (plynů nebo částic suspendovaných ve vzduchu).



Obr. 3
Zkušební sestava



Pro velikosti částic pod $1 \mu\text{m}$ používá testování podle ČSN EN ISO 16890 stejnou metodiku jako testování podle ČSN EN 779, zatímco pro rozsahy frakcí PM_{2,5} je vyžadováno dodatečné posouzení pomocí KCl aerosolů. a PM₁₀. Odpovídající měření jsou méně složitá, ale přesto poskytují reprezentativní výsledky kvůli hrubší povaze měřicích rozsahů.

Nový režim ČSN EN ISO 16890 umožňuje závěr, že několik změn v metodice zjednodušilo a zpřesnilo proces výběru filtru. Přechod se může na první pohled zdát obtížný, ale v každém případě jde o rozumný vývoj, vezmeme-li v úvahu přidanou hodnotu výsledku.

Proč používat originální filtry?

Vyhněte se dalekosáhlým následkům

Zejména v případě filtrů z netkané textilie se mnoho zákazníků obrací na produkty třetích stran, aby ušetřili náklady. Často si však neuvědomují, že to může mít dalekosáhlé důsledky. Je důležité používat originální filtrační vložky od výrobce. Jsou stříženy přesně na míru a dodržují všechny obecné specifikace dané aplikací, např. požadované rozměry nebo vlastnosti materiálu. Uživatelé by se měli vyvarovat řezání filtrů na vlastní velikost. Rozsah problémů, které mohou být způsobeny používáním filtrů třetích stran, je často podceňován.

Klíčová rizika jsou popsána níže:

Výkon: Jiný průtok vzduchu může znamenat, že rozváděč již není dostatečně chlazen. Pokud se vnitřní teplota zvýší, zkrátí se tím životnost různých komponentů a nelze vyloučit ani derating nebo úplné odstavení některých komponentů.

Stupeň krytí IP: Stupeň krytí IP podle ČSN EN 60529 definuje okolní podmínky, pro které je ventilátor s filtrem vhodný. Použití filtru třetí strany může vést k tomu, že podmínky pro specifikovaný stupeň krytí IP ventilátoru již nebudou dodržovány. Přílišné rozměrové tolerance nebo nepřesně nasazená filtrační vložka již může vést k netěsnostem, které umožňují, aby se nečistoty (prach, oleje atd.) nebo voda nerušeně dostaly do vnitřního prostoru rozváděče a způsobily poškození nainstalovaných komponent. Kromě toho je možné, že se filtr třetí strany v určitých detailech liší od originálního filtru, a to i přes zdánlivě identická technická data produktu. Schopnost filtru zadržovat nebo absorbovat vodu například nelze odvodit z technických údajů.

Certifikáty: Certifikáty výrobku vždy předpokládají použití originálních filtračních vložek dodaných výrobcem. Pokud jsou použity jiné filtrační vložky, certifikáty pozbývají platnosti.

Požární bezpečnost: Originální filtrační vložky (např. od Rittal) jsou testovány podle aktuálně platných norem (UL 746C), aby se zjistila jejich požární bezpečnost v kombinaci s finálním produktem (ventilátor s filtrem). Naproti tomu je možné, že filtr třetí strany je vyroben z jiného materiálu, a proto reaguje odlišně. V případě náhodného oblouku nebo zkratu může dojít k vznícení filtru.

Záruka: Záruky na výrobek jsou poskytovány s výhradou použití originálních náhradních dílů. Pokud jsou použity jiné náhradní díly, např. filtry třetích stran, záruka pozbývá platnosti.

Výkon, stupeň krytí a certifikáty zařízení jsou zaručeny pouze při použití originálních filtračních vložek.

Úspora peněz se správným filtrem a správnou údržbou

Mnoho lidí považuje pravidelnou výměnu filtračních vložek za jakési nutné zlo, a proto je často opomíjena. Bližší pohled však odhalí, že pravidelně udržované nebo kvalitnější filtrační systémy šetří z dlouhodobého hlediska peníze a zároveň zlepšují dostupnost systému a šetří životní prostředí.

Vliv špatně udržovaného filtračního systému je demonstrován na vyhodnocení testovací instalace s chladicími jednotkami, kde znečištěný filtr nejen snížil chladicí výkon jednotky o výkonu 1,5 kW o 30 %, ale měl také za následek o 18 % vyšší spotřebu energie.

Za předpokladu dvousměnného provozu pět dní v týdnu to vede k dodatečným nákladům na energii ve výši 154 EUR na chladicí jednotku za rok.

Pro srovnání: Montáž originálních náhradních filtrů v ideálním intervalu každé dva týdny by stála pouze 88 € za jednotku a rok.

Skládané filtry pro efektivnější filtrování

Pravidelná údržba není jediný způsob, jak ušetřit peníze. Podobných výhod je dosaženo přechodem na účinnější typ filtru tam, kde to výrobce nabízí.

Například uživatelé střešních ventilátorů a ventilátorů s filtrem si mohou vybrat mezi netkanými a skládanými filtry. Obecně řečeno, netkané filtry jsou z hlediska pořizovacích nákladů levnějším řešením. Širší hodnocení však ukazuje, že dlouhodobější náklady jsou ve skutečnosti vyšší.

Skládaný filtr je svou konstrukcí podobný vzduchovým filtrům, které se používají v motorových vozidlech. Skládání filtračního materiálu má za následek přibližně šestinásobné zvětšení plochy povrchu.

Pro ilustraci výhod skládaných filtrů byly laboratorní studie doplněny sérií testů v terénu, ve kterých byly oba typy filtrů hodnoceny v reálných výrobních podmínkách u zákazníků z nejrůznějších průmyslových odvětví.

Za tímto účelem byly filtry osazeny do dvou identických přísazených jednotek (viz obr. 4 a 5) a byly zdokumentovány příslušné provozní hodiny a teploty. Následné analýzy přinesly následující výsledky:



Obr. 4
Test v terénu s filtrem z netkané textilie



Obr. 5
Test v terénu se skládaným filtrem

Větší množství dodávaného vzduchu:

Větší plocha skládaného filtru má za následek nižší tlakovou ztrátu, což ve svém důsledku znamená vyšší průtok vzduchu ventilátorem (viz obr. 6). Testy to prokázaly tím, že ventilátory běžely v průměru o 32 % méně hodin, aby dosáhly a udržely požadovanou teplotu v rozváděči. To přináší několik výhod: Náklady na energii na provoz ventilátoru jsou o 32 % nižší a prodlužuje se jak životnost ventilátorů, tak intervaly výměny filtrů.

Vyšší účinnost filtru:

Zejména pro malé prachové částice (0,3–1 μm) je výrazně účinnější skládaný filtr (viz obr. 7). Testovací instalace potvrdily, že na straně výstupu vzduchu bylo detekováno pouze poloviční množství prachových částic ve srovnání s netkaným filtrem. To znamená, že množství prachu, které uniká z filtru a proniká do rozváděče, se sníží na polovinu. Navíc retenční výkon – zde se rozumí množství prachu, které zadrží filtr za danou dobu – se zvýšil v průměru o 98 % při použití skládaných filtrů s krytím IP54.

Delší intervaly výměny:

Dalším testovacím pozorováním bylo, že intervaly výměny filtrů byly u skládaných filtrů 2 až 3krát delší. To je způsobeno 2,5krát vyšší kapacitou zadržování prachu, která byla dříve stanovena v laboratoři (viz obr. 8). Vyšší kapacita znamená, že lze prodloužit intervaly výměny a snížit náklady na servis.

Na základě výsledků testů se úspory nákladů na energii a delší intervaly výměny přidávají k následujícím úsporám na kombinaci ventilátoru s filtrem/výstupního filtru:

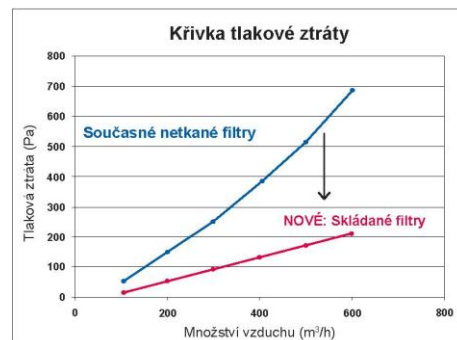
Roční úspory

Náklady na energii	6,34 €
Náklady na údržbu	42,94 €
Celkem:	49,28 €

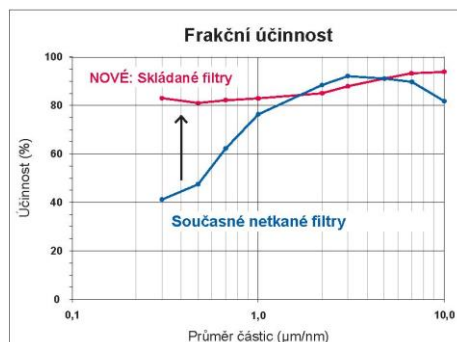
Předpoklady

Cena elektřiny:	0,17 €/kWh
Interval údržby:	5 zásahů místo 12
Mzdové náklady (servis):	40 €/h

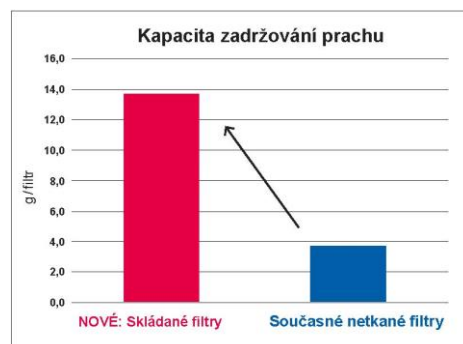
Někteří výrobci poskytují své vlastní nástroje pro výpočet účinnosti, které umožňují individuální výpočet potenciálních úspor pro konkrétní aplikaci.



Obr. 6
Větší množství dodávaného vzduchu



Obr. 7
Vyšší účinnost filtru



Obr. 8
Delší intervaly výměny

Další potenciál úspor

Různorodé možnosti ovládání ventilátoru jsou další možnosti prodloužení intervalů údržby ventilátorové a filtrační jednotky. Výrobci obecně nabízejí komplexní portfolio, od jednoduchých termostatů a hygromatů po funkce regulace rychlosti a inteligentní EC ventilátory, které lze integrovat přímo do PLC nebo jiných monitorovacích systémů.

Ve většině případů jsou vybrané komponenty klimatizace předimenzované, aby dokázaly pokrýt letní teplotní špičky. V souladu s tím tato opatření samotná postačují k úspoře dodatečných nákladů na energii a není neobvyklé, že lze zdvojnásobit intervaly výměny filtru.

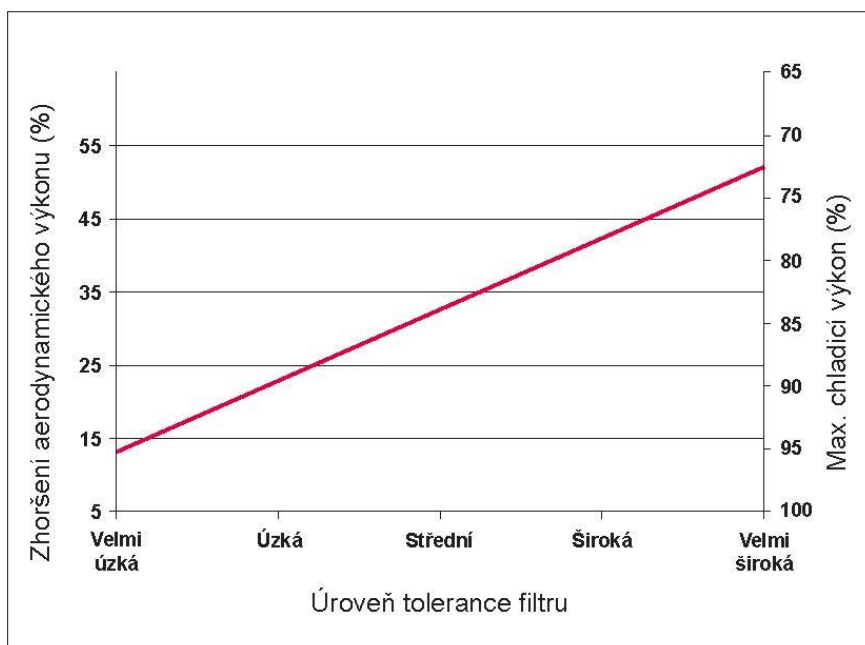
Údržba založená na poptávce

Otázka, která v této souvislosti často vyvstává, se týká optimálního intervalu údržby. Na tuto otázku však neexistuje jediná odpověď, protože oblasti použití ventilátorů s filtrem, chladicích jednotek a dalších řešení klimatizace jsou tak rozmanité. Zasahují od potravinářského sektoru přes výrobu větrných turbín a automobilů až po textilní a chemický průmysl. Zatížení polétavým prachem a složení částic se mohou v rámci jedné výrobní haly také výrazně lišit. Je například důležitý rozdíl, zda rozváděč stojí přímo vedle brusky nebo ve vzdálenějším skladu. Intervaly údržby se mohou lišit od týdne do půl roku nebo dokonce ročně.

Nejběžnější metodou hodnocení stavu filtru zůstává vizuální kontrola. V případě ventilátorů s filtrem je stav výstupního vzduchového filtru zvláště důležitým ukazatelem, protože jakékoli částice, které se dostaly do krytu přes sací filtr, se shromáždí na vnitřní straně výstupního filtru. Pokud jsou zde zjištěny značné usazeniny prachu, zvolený filtr buď není vhodný pro daný účel, nebo byl překročen příslušný interval údržby. Zároveň je třeba poznamenat, že některé typy filtrů již od určité úrovně znečištění nefungují spolehlivě a místo toho propouštějí stále více částic. Z tohoto důvodu není nutně smysluplné zakládat posouzení stavu filtru na vnitřní teplotě rozváděče. Pokud je řešení klimatizace adekvátně dimenzováno, průchod vzduchu nebude omezen do té míry, že vzniknou problémy s teplotou. To je na jednu stranu pozitivní, protože elektrické součástky nejsou ohroženy přehřátím, ale přesto již nemají prospěch z účinné ochrany proti prachu – což je okolnost, která by podobně mohla vést k dlouhodobějším poruchám.

Další možností při použití ventilátorů s filtrem je měření průtoku vzduchu za filtrem a tím získání informace o stupni znečištění. Praktické testy však ukázaly, že získané hodnoty jsou velmi závislé na poloze snímače.

Moderní chladicí jednotky naproti tomu disponují vnitřními čidly. Měří teplotu před a za kondenzátorem ve vnějším okruhu a následně mohou vypočítat stupeň znečištění filtrační vložky. Jako spouštěč alarmu výměny filtru lze zvolit různé „úrovně tolerance filtru“ v závislosti na snížení chladicího výkonu, které je pro danou aplikaci přijatelné nebo přípustné (viz obr. 9). Na tomto základě lze určit spolehlivý interval pro výměnu filtračních vložek.



Obr. 9

Příklad charakteristiky chladicího výkonu

Zdroj: Chladicí jednotka Blue e+ - Návod k montáži a obsluze, str. 28 (dri1813000en)

Je tedy vidět, že výběr ideálního filtračního systému přináší značný potenciál pro úsporu nákladů a zlepšení účinnosti zdrojů. Řešení, které se na první pohled jeví jako nejlevnější, nemusí být nutně nejudržitelnější nebo nákladově nejefektivnější, když se vezmou v úvahu i následné náklady na provoz a servis.

Je proto třeba mít na paměti následující body:

- Používejte pouze originální filtrační vložky, aby byly chráněny technické specifikace produktu, schválení a záruční nároky
- Ovládací příslušenství zabraňuje zbytečnému chodu ventilátorů a prodlužuje interval výměny filtru
- Pro vyšší účinnost a nižší náklady na údržbu používejte skládané filtry místo filtrů s nasekanými vlákny
- Přizpůsobte intervaly výměny okolním podmínkám, aby byla zajištěna účinná ochrana instalovaných součástí

Příloha

Terminologie, zkratky

CNC:	Computerised Numerical Control, číslicově řízený obráběcí stroj
DEHS aerosol:	Di-ethyl-hexyl sebakát (DEHS) je bezbarvá kapalina bez zápachu, která je nerozpustná ve vodě a ideálně vhodná pro tvorbu stabilních aerosolů
Derating:	Derating znamená řízené snižování výkonu zařízení, např. invertoru při provozu při vyšších okolních teplotách. To slouží k tomu, aby se zabránilo poškození součásti nebo zařízení v důsledku přehřátí.
ČSN	Chráněné označení českých technických norem
DIN EN:	Deutsches Institut für Normung / EN: European standardisation
EC ventilátory:	Ventilátory, které jsou poháněny EC motorem. Inteligentní elektronika EC (EC = elektronicky komutovaná) umožňuje velmi dobrou odezvu řízení a vysokou energetickou účinnost.
IP:	Stupeň krytí IP podle DIN EN 60529 popisuje vhodnost elektrických zařízení pro provoz v různých okolních podmínkách a navíc ochranu poskytovanou personálu proti potenciálním nebezpečím vznikajícím během provozu.
IPA:	Isopropanol
ISO:	International Organisation for Standardisation
KCl aerosol:	Aerosol chloridu draselného
kW:	Kilowatt
kWh:	Kilowatthodina
Pa:	Pascal je mezinárodní standardní měrná jednotka pro tlak a mechanické namáhání
PLC:	Programmable logic controller, programovatelný regulátor
PM:	Particulate Matter, částice
PU filter:	Polyuretanový filtr
UL:	Underwriters Laboratories je nezávislá organizace, která testuje a certifikuje produkty s ohledem na jejich bezpečnost
µm:	mikrometr

Seznam obrázků a tabulek

Obr. 1 Arrheniova křivka	4
Tabulka 1 Přehled druhů filtrů	6
Obr. 2 Přehled aerosolů	7
Tabulka 2 Nová norma ČSN EN ISO 16890	8
Tabulka 3 Konverze klasifikací	9
Obr. 3 Zkušební sestava	10
Obr. 4 Test v terénu s filtrem z netkané textilie	12
Obr. 5 Test v terénu se skládaným filtrem	12
Obr. 6 Větší množství dodávaného vzduchu	13
Obr. 7 Vyšší účinnost filtru	13
Obr. 8 Delší intervaly výměny	13
Obr. 9 Příklad charakteristiky chladicího výkonu	15

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

- Enclosures
- Power Distribution
- Climate Control
- IT Infrastructure
- Software & Service

You can find the contact details of all Rittal companies throughout the world here.



www.rittal.com/contact

RITTAL GmbH & Co. KG
Auf dem Stützelberg · D-35726 Herborn
Phone +49 (0)2772 505-0 · Fax +49 (0)2772 505-2319
E-mail: info@rittal.de · www.rittal.com

7.2022

ROZVÁDĚČE

ROZVOD PROUDU

KLIMATIZACE

IT INFRASTRUKTURA

SOFTWARE & SLUŽBY

FRIEDHELM LOH GROUP

