



System filtrace vzduchu pro datová centra

Inovativní filtrace vzduchu,
přizpůsobená na míru potřebám
citlivých prostředí datových center.

purifying our planet



purifying our planet

Vzduchová filtrace pro datová centra

Datová centra vyžadují stabilní kvalitu vzduchu, aby byla zajištěna spolehlivá funkce citlivých elektronických komponent. Jemný prach zvyšuje tlakovou ztrátu na výměnících tepla a omezuje odvod tepla. Korozivní plyny mohou poškozovat desky plošných spojů, svorkovnice i mechanické součásti. Proto doporučujeme vícestupňový filtrační systém, který účinně odstraňuje jak pevné částice, tak i případné plynné nečistoty.

Třístupňový filtrační systém poskytuje maximální úroveň ochrany díky kombinaci hrubé předfiltrace, filtrace jemného prachu a finální vysoce účinné filtrace, která zajišťuje komplexní ochranu citlivých zařízení.

Ve většině aplikací datových center je však standardem

dvoustupňový filtrační systém, protože efektivně propojuje požadavky na kvalitu vzduchu, energetickou náročnost a údržbu do jednoho řešení. V případech s nízkou úrovní znečištění může být zcela dostačujícím řešením i jednostupňový filtrační systém, aniž by byla ohrožena provozní spolehlivost.

Mezi hlavní návrhová kritéria patří nízká tlaková ztráta po celou dobu životnosti filtrů, vysoká kapacita zachytu prachu a také těsné instalační systémy navrhované s ohledem na konkrétní zatížení venkovního vzduchu znečišťujícími látkami a dispoziční uspořádání objektu.

Aspekty datového centra Strategické, ekonomické a environmentální

Strategické

Filtrace se používá jako preventivní opatření k zajištění dostupnosti a minimalizaci rizik. Stabilní kvalita vzduchu udržuje výkon chladicích výměníků, prodlužuje životnost komponent, podporuje škálovatelnost tím, že zabraňuje předčasným nepotřebným úpravám a splňuje standardy HVAC i datových center. Integrace do systémů AHU, CRAH a CRAC spolu s automatizací pomáhá zajistit konzistentní výkon i při proměnlivém zatížení.

Ekonomické

Celkové provozní náklady jsou primárně určeny spotřebou energie a údržbou. Filtry s nízkou a stabilní tlakovou ztrátou snižují spotřebu energie ventilátorů, prodlužují životnost systému, a tím snižují provozní náklady. Těsná instalace minimalizuje obtokový (bypass) vzduch, a tím zabraňuje ztrátám účinnosti i neplánované údržbě. Lepší odhady nákladů a snížení odstávek umožňuje výměna filtrů na základě jejich skutečného stavu, vyhodnocovaná podle trendů tlakové ztráty.

Environmentální

Nižší energetická náročnost ventilátorů snižuje nepřímé emise. Odolné materiály proti vlhkosti a optimalizované intervaly výměny filtrů snižují spotřebu materiálu a množství odpadu. Systémy by měly být po skončení své životnosti likvidovány v souladu s místními předpisy a recyklovatelné komponenty by měly být v případě možnosti demontovány a odděleny k recyklaci. Volba recyklovatelných rámců a ekologicky šetrných materiálů podporuje cíle ESG, aniž by byla ovlivněna výkonnost.

Normativní reference a konstrukční cíle

Norma ISO 16890 klasifikuje částicové filtry na základě jejich separační účinnosti ve vztahu k velikostním rozsahům částic (ISO coarse, ePM10, ePM2,5, ePM1). Pro datová centra se doporučuje vícestupňová kombinace hrubé a jemné filtrace prachu. Stupně předfiltrace chrání navazující filtry a povrchy, zatímco finální stupně zajišťují spolehlivý záchyt submikronových částic.

ISO 10121 definuje zkušební metody pro plynové filtrační

materiály a zařízení; mezi klíčové ukazatele patří separační účinnost, kapacita a průlomový čas pro oxid siřičitý, oxid dusičitý, ozon a toluen (VOC). Plynová filtrace se používá v případech, kdy je vyžadována ochrana proti korozi — často s odkazem na úroveň koroze podle ISA 71.04 a doporučení ASHRAE TC 9.9.

Doporučená systémová architektura

Třístupňový systém filtrace částic s volitelnou plynovou filtrací se osvědčil jako účinné řešení a poskytuje maximální úroveň ochrany:

Informace

Dvoustupňové systémy představují vyvážené řešení pro mnoho datových center. Jednostupňová filtrace je dostačující při nízké úrovni znečištění, avšak její použití musí být nejprve podloženo podrobnou analýzou lokality.

Stupeň 1

Rozměrově stabilní předfiltry s nízkou počáteční tlakovou ztrátou, zvolené podle zatížení venkovního vzduchu (ISO coarse nebo ePM10); tyto filtry zachytávají hrubé částice a snižují zátěž navazujících filtračních stupňů.

Stupeň 2

Kapsové filtry s velkou filtrační plochou a materiálem odolným proti vlhkosti, doporučené ve třídách ePM2,5 nebo ePM1 pro účinnou separaci jemného prachu.

Stupeň 3

Kompaktní mini-pleat nebo V-bank filtry třídy ePM1 pro finální filtraci při vysokých objemových průtocích vzduchu. Odolná těsnění jsou klíčová pro zabránění obtokovému (bypass) proudění vzduchu.

Volitelný stupeň plynové filtrace

Moduly s aktivním uhlím nebo impregnovaným sorpčním médiem v souladu s normou ISO 10121 se používají pro odstranění plyných kontaminantů a jsou navrženy tak, aby poskytovaly dostatečnou dobu kontaktu (EBCT — empty bed contact time) na základě specifických plynů přítomných v dané lokalitě.

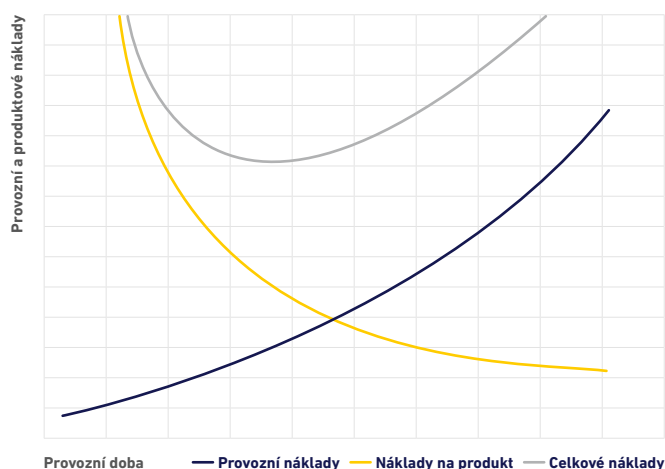
Kritéria výběru a přizpůsobení podmínkám

Návrh systému začíná podrobnou analýzou podmínek provozu. Vysoké zatížení prachem vyžaduje použití víceetapňové předfiltrace a filtrů s vysokou kapacitou zachytu prachu. Vlhké, mlžné nebo slané prostředí vyžaduje materiály odolné proti vlhkosti, korozivzdorné skříně a také odlučovače kapek nebo venkovní žaluzie. Plynová filtrace podle normy ISO 10121 se integruje v případě

zjištění korozivních plynů. Obtékání vzduchu (bypass) je minimalizováno mechanickým provedením skříně a těsněním pomocí spolehlivých rámců, těsnění a lišt.

Energie, účinnost a celkové náklady

Nízká a stabilní tlaková ztráta snižuje spotřebu energie ventilátorů a prodlužuje intervaly výměny filtrů. Náklady životního cyklu zahrnují pořízení, energii, údržbu a likvidaci. Filtry s nízkým nárůstem tlakové ztráty při vysokém znečištění jsou z dlouhodobého hlediska výrazně nákladově efektivnější. Těsné instalace zabraňují obtékání vzduchu (bypass), které snižuje účinnost a zvyšuje spotřebu energie. V prostředích s vysokými náklady na energii může být výhodná i dřívější výměna filtrů, často ještě před dosažením doporučené konečné tlakové ztráty.



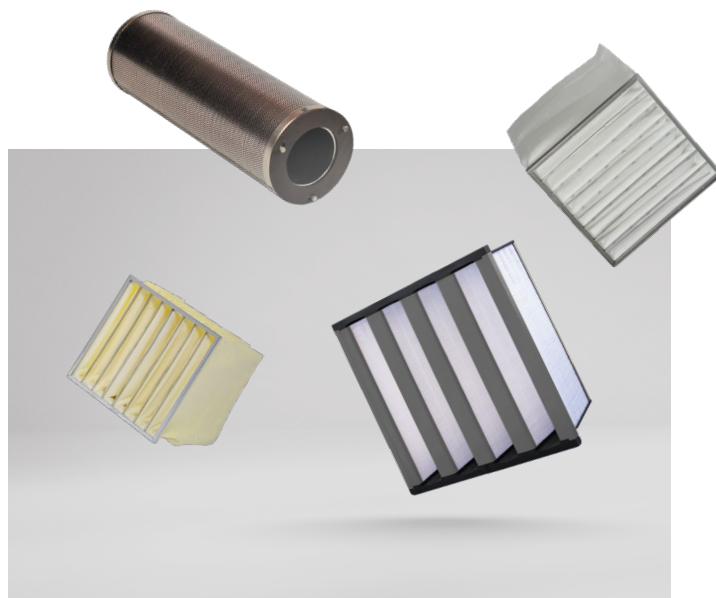
Typické konfigurace podle zatížení

Střední zatížení venkovního vzduchu

Standardní kombinace předfiltrů a kapsových filtrů ePM10 / ePM2,5 pro efektivní zachyt prachu. Finální filtrace ePM1 se používá pouze tehdy, pokud jsou kladeny přísné požadavky na čistotu.

Energeticky optimalizované systémy

Předfiltry a filtry ePM1 s velkou aktivní filtrační plochou a nízkou tlakovou ztrátou umožňují účinnou separaci submikronových částic bez negativního vlivu na spotřebu energie.



Velmi prašné a vlhké prostředí

Kombinace robustních předfiltrů a kapsových filtrů ePM10 / ePM2,5 pro účinný zachyt prachu před finální filtrací ePM1. V případě potřeby lze systém doplnit o plynovou filtrace.

Plynová filtrace v praxi

Návrhový proces začíná definicí cílových plynů a jejich koncentrací. Zkušební protokoly podle ISO 10121 poskytují parametry separační účinnosti, kapacity a průlomových časů pro plynové filtrační prvky a zařízení za definovaných podmínek. Klíčové jsou: rovnoměrné proudění vzduchu, dostatečná hloubka adsorpční vrstvy a těsná skříň, přičemž důležitým parametrem je také doba kontaktu (EBCT). Provozní monitoring tlakové ztráty, případně měření plynů nebo korozní testy zajišťují včasnou výměnu komponent.

Provoz, údržba a integrace

Pro každý filtrační stupeň by měly být stanoveny mezní hodnoty konečné tlakové ztráty pro signalizaci výměny. Nesmí být překročeny maximální vstupní rychlosti, aby nedocházelo ke ztrátě účinnosti a nadměrnému nárůstu tlakové ztráty. Nezbytné jsou pravidelné kontroly správného usazení filtrů a těsnosti skříně včetně ověření případných netěsností. Infiltrace vody na venkovních nasávacích místech by měla být minimalizována. Při integraci do AHU, CRAH, CRAC nebo RTU je nutné zohlednit prostor, rozměry a přístupnost pro servis.

Shrnutí

Pro spolehlivé a efektivní čištění vzduchu v datových centrech se doporučuje vícestupňový systém podle ISO 16890, který lze v případě potřeby doplnit o plynovou filtraci dle ISO 10121. Konfigurace musí odpovídat venkovním podmínkám a specifikům zařízení. Třístupňové systémy poskytují maximální ochranu, dvoustupňové jsou však osvědčeným standardem z hlediska poměru nákladů a výkonu. Jednostupňová řešení jsou vhodná pouze při prokázane nízké zátěži. Nízká tlaková ztráta, vysoká kapacita zachytu prachu a těsná instalace jsou klíčové pro dosažení optimálních výsledků. Tyto faktory pomáhají snižovat rizika, stabilizovat chladicí výkon a dlouhodobě redukovat provozní náklady.





Spolehlivá filtrace vzduchu chrání citlivou IT infrastrukturu a zároveň zajišťuje stabilní chladičový výkon a maximální využití provozní doby v high-tech datových centrech.

HENGST produkty

GAL kovový síťový předfiltr

Vlastnosti a přínosy

Čistitelná kovová síťovina; nízká počáteční tlaková ztráta; opakovaně použitelný; rozměrově stabilní i po čištění; snížené předčasné zatížení navazujících filtračních stupňů.

Výhody

Nižší náklady na spotřební materiál a menší množství odpadu; stabilizovaná čistota výměníků; snížená spotřeba energie ventilátorů.



ISO Coarse 40 %

Z-line panelový předfiltr

Vlastnosti a přínosy

Skládané panely; rám: plast, pozinkovaná ocel, lepenka. Flexibilně přizpůsobitelný; vysoká stabilita; větší filtrační plocha oproti plochým filtrům.

Výhody

Spolehlivá separace v prvním stupni; předvídatelné tlakové charakteristiky; efektivní kontrola nákladů; prodloužená životnost navazujících filtračních stupňů.



ISO Coarse 60 % — ePM10 50 %

K-series kapsový předfiltr

Vlastnosti a přínosy

Odolná polyesterová tkanina; vlhkostně odolné kapsy; velká filtrační plocha. Vysoká kapacita zachytu prachu; stabilní tlaková ztráta po celou dobu životnosti; vhodné pro průmyslová prostředí.

Výhody

Delší intervaly výměny; nižší spotřeba energie; spolehlivá ochrana pro jemný prach a navazující filtrační stupně.



ISO Coarse 60 % – 70 %; ePM10 50 %

G-series kapsový hlavní filtr

Vlastnosti a přínosy

Sklenné vláknité tkaniny; široký rozsah účinnosti ePM1. Konzistentní separace submikronových částic; robustní konstrukce pro systémy AHU.

Výhody

Spolehlivá kontrola jemného prachu; stabilní tepelná kapacita; plánované intervaly údržby.



ePM1 50 % – 80 %

N-series kapsový hlavní filtr

Vlastnosti a přínosy

Syntetický materiál NanoWave pro nízkou tlakovou ztrátu. Nižší energetická náročnost ventilátorů díky kvalitě vnitřního prostředí (IAQ); delší životnost díky stabilnímu zatížení.

Výhody

Snížené provozní náklady a emise CO₂; přispívá ke zlepšení PUE; delší intervaly výměny.



ePM1 65 % – 85 %

MFHP kompaktní filtr

Vlastnosti a přínosy

Energeticky optimalizované filtrační médium; varianta s nízkou tlakovou ztrátou. Nižší spotřeba energie ventilátorů při daném průtoku vzduchu; vyvážený poměr účinnosti a energetické náročnosti.

Výhody

Nižší spotřeba energie po celou dobu životnosti a TCO; podpora ESG cílů snížením nepřímých emisí; stabilní IAQ i při vysoké zátěži.



ePM1 60 % – 80 %

Akolit patроны s aktivním uhlím

Vlastnosti a přínosy

Aplikačně specifická uhlíková nebo impregnovaná média; modulární patроны. Spolehlivá separační účinnost a průlomové časy; možnost přizpůsobení specifickým plynům v dané lokalitě.

Výhody

Snížené riziko koroze PCB desek a svorkovnic; vyšší spolehlivost provozu a delší životnost zařízení; méně zásahů souvisejících s plyným znečištěním.



ISO 10121 související data

Chcete vědět víc?



Hengst.Connect



Produktové informace

Naskenujte
pro více
produktů

Slovník

Termín	Popis
AHU	Vzduchotechnická jednotka — centrální systém úpravy vzduchu pro venkovní nebo směšovaný vzduch s vícestupňovou filtrací částic a volitelnou plynovou filtrací, topnými/chladicími výměníky, funkcí zvlhčování/odvlhčování a ventilátory.
ASHRAE	Americká společnost inženýrů pro vytápění, chlazení a klimatizaci — mezinárodní organizace pro vývoj norem a směrnic pro oblast HVAC, zejména v souvislosti s energetickou účinností a kvalitou vzduchu v místnostech.
CRAC	Computer Room Air Conditioner — cirkulační chladicí jednotka s kondenzátorem s přímou expanzí (DX), určená především pro chlazení filtrovaným venkovním vzduchem.
CRAH	Computer Room Air Handler — cirkulační chladicí jednotka s výměníky na studenou vodu, speciálně navržena pro chlazení a filtraci cirkulujícího vzduchu.
DX	Direct Expansion — chladicí systém, ve kterém chladivo kondenzuje ve výměníku a tím vytváří chladný vzduch.
ePM1, ePM2,5, ePM10	Třídy účinnosti částicových filtrů podle normy ISO 16890 na základě velikostních rozsahů částic; ePM1 zahrnuje částice o velikosti $\leq 1 \mu\text{m}$, ePM2,5 $\leq 2,5 \mu\text{m}$, ePM10 $\leq 10 \mu\text{m}$.
ESG	Environmental, Social, and Governance — soubor kritérií pro hodnocení udržitelnosti společnosti, environmentálních standardů, sociální odpovědnosti a etického řízení.
IAQ	Indoor Air Quality — kvalita vnitřního vzduchu ve vztahu ke koncentraci znečišťujících látek, plynů a částic, které mají významný vliv na zdraví, produktivitu a pohodu uživatelů.
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers — mezinárodní odborná organizace, která stanovuje technické normy pro elektroniku a informační technologie, relevantní například pro infrastrukturu a řídicí systémy v datových centrech.
ISO	International Organization for Standardization — mezinárodní organizace pro normalizaci odpovědná za zde uvedené normy (např. ISO 16890, ISO 10121).
ISO coarse	ISO Coarse — třída částicového filtru podle normy ISO 16890, která specifikuje účinnost separace hrubých částic ($> 10 \mu\text{m}$).
ISA 71.04	International Society of Automation, norma 71.04 definuje korozivní prostředí ve vzduchu relevantní pro elektroniku.
ISO 10121	Sada norem, které definují zkušební metody a požadavky na výkon materiálů a zařízení pro plynovou filtraci.
PUE	Power Usage Effectiveness — poměr celkové spotřeby energie zařízení k spotřebě energie IT vybavení; používá se k měření energetické účinnosti datových center.
RTU	Roof Top Unit — kompaktní HVAC systém instalovaný na střeše pro decentralizovanou úpravu, chlazení a filtraci recirkulovaného vzduchu ve velkých budovách nebo halách.
TCO	Total Cost of Ownership — celkové hodnocení přímých a nepřímých nákladů souvisejících s výrobkem nebo systémem během celého jeho životního cyklu.
VOC	Volatile Organic Compounds — organické chemické látky, které snadno těkají a mohou způsobovat korozi nebo kontaminaci.



Purifying our planet

Lidé, procesy a produkty – ve všech oblastech naší práce usilujeme o udržitelnost a provozní dokonalost v oblasti filtrace vzduchu.

Od pečlivě vyvinutých filtračních materiálů až po kompletní vícestupňové systémy pro datová centra je každé řešení navrženo tak, aby snižovalo energetickou náročnost, prodlužovalo životnost a chránilo kritickou infrastrukturu. Kombinace výkonu, spolehlivosti a odpovědnosti k životnímu prostředí nám umožňuje snižovat emise, optimalizovat využití zdrojů a dosahovat dlouhodobé nákladové efektivity.

Spolehlivá čistící schopnost. Ochrana technologií. Podpora udržitelné budoucnosti.

Od jednotlivých filtračních prvků až po celkovou strategii směřuje vše, co děláme, k jednomu cíli: čistší vzduch, bezpečnější prostředí a udržitelnější procesy pro digitální svět.



purifying our planet

Hengst Air Filtration Czech Republic s.r.o.

Slovanská 781 • Liberec XXV-Vesec

463 12 Liberec • Česká republika

Phone: +420 481 688 516

sales.iaq@hengst.de



hengstfiltration.eu

Hengst
FILTRATION