

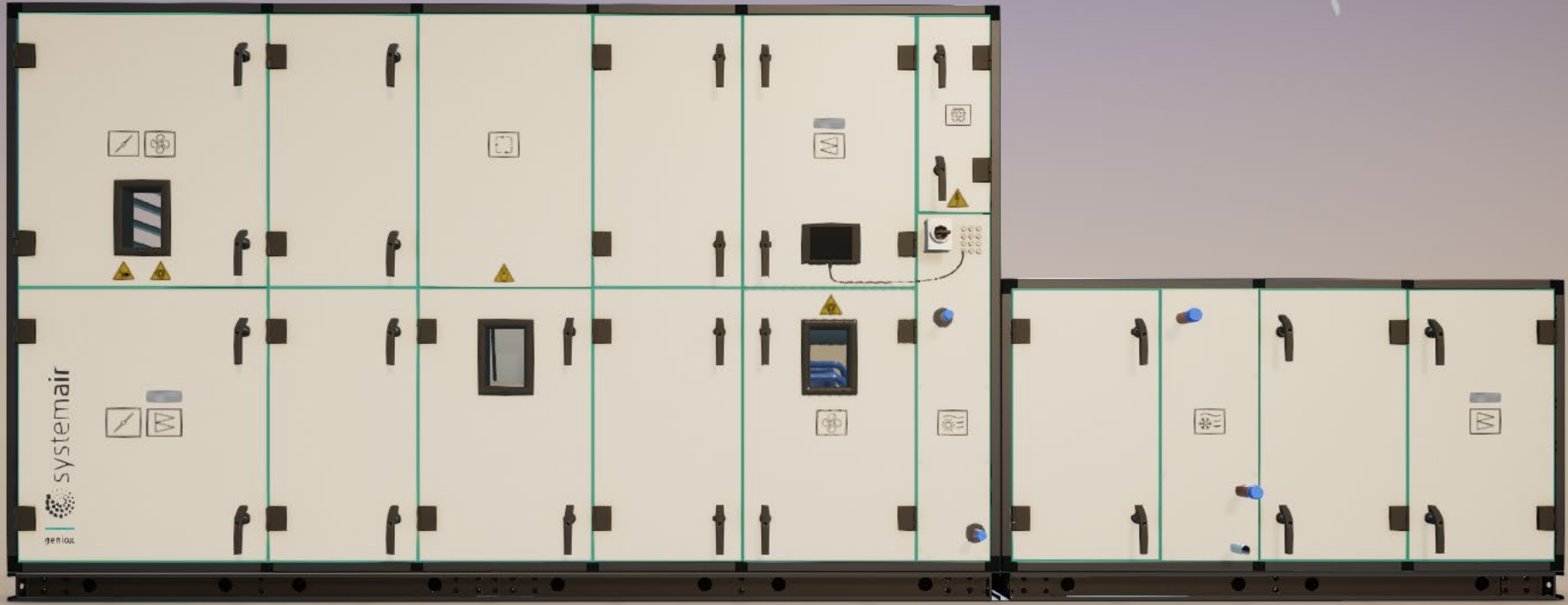


Hygienické standardy vzduchotechnických jednotek

Karel Soukup

Hygienické požadavky na vzduchotechnická zařízení

„Cílem hygienických opatření zajistit, aby kvalita přiváděného vzduchu nebyla ve vzduchotechnickém zařízení zhoršována a aby přiváděný vzduch byl zdravotně nezávadný“



systemair
gen 100

Evropské standardy

Hygienické provedení vzduchotechnických jednotek

Evropské „hygienické“ standardy

Evropa



DIN-1946 part 4

HTM03-01



VDI-3808 part 1



Önorm H-6021

VDI-6022 part 1

DIN EN-13779

Önorm H-6020



EUROVENT HAHU



SWKI 99-3

SWKI VA 104-01



Koncept Hygieničnosti

Hygienické provedení vzduchotechnických jednotek

Koncept Hygieničnosti

Vzduchotechnická jednotka - Obecně

- Vzduchotechnická jednotka se skládá z ventilátoru nebo ventilátorů a dalšího nezbytného vybavení k provádění jedné nebo více z následujících funkcí:
 - Filtrace
 - Ohřev
 - Chlazení
 - ZZT
 - Zvlhčování / Odvlhčování
 - Směšování



Koncept Hygieničnosti

Vzduchotechnické jednotky - Co dalšího se děje uvnitř?

- Kovové části
 - Možnost postupné koroze
- Nekovové části
 - Podmínky pro růst mikroorganismů
- Údržba a čištění
 - Nedostatek místa pro dokonalou údržbu
- Konstrukce
 - Místa kde se hromadí prach a nečistoty
- Plášť
 - Netěsnosti, tepelné mosty

Koncept Hygieničnosti

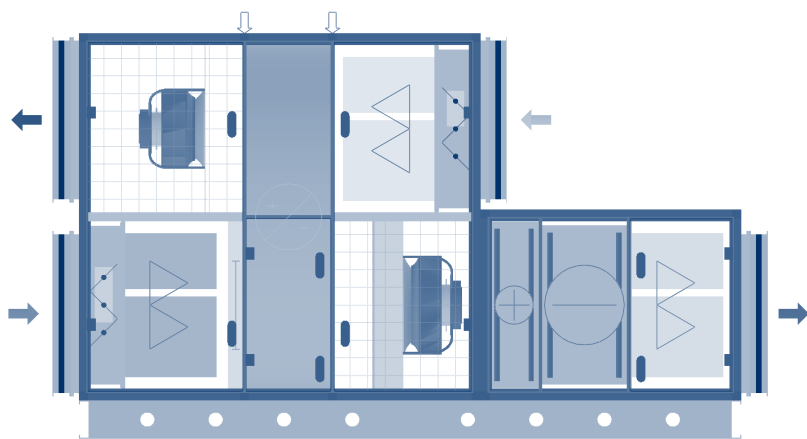
Vzduchotechnické jednotky – Obecné požadavky z hlediska hygieničnosti

- Přístupnost
- Čistitelnost
- Použité materiály
- Mechanické vlastnosti
- Výběr komponent
- Pořadí komponent
- Označování a dokumentace

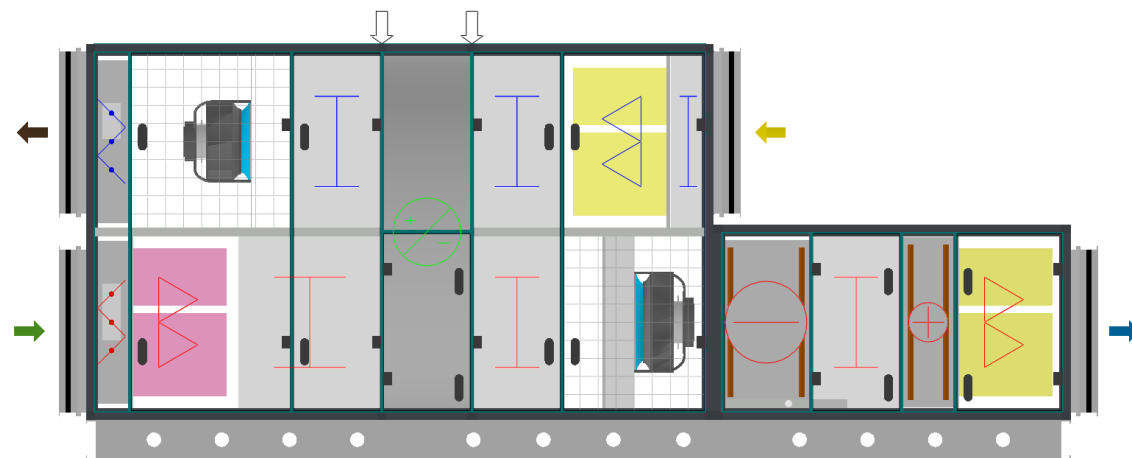


Koncept Hygieničnosti

Standardní provedení



Hygienické provedení



Koncept Hygieničnosti

Vzduchotechnické jednotky – Relevantní standardy a normy



VDI 6022-1



DIN 1946-4



EUROVENT HAHU
RS 6/C/011-2018

Základní principy

Hygienické provedení vzduchotechnických jednotek

Základní principy

Vzduchotechnické jednotky – Obecné požadavky z hlediska hygieničnosti

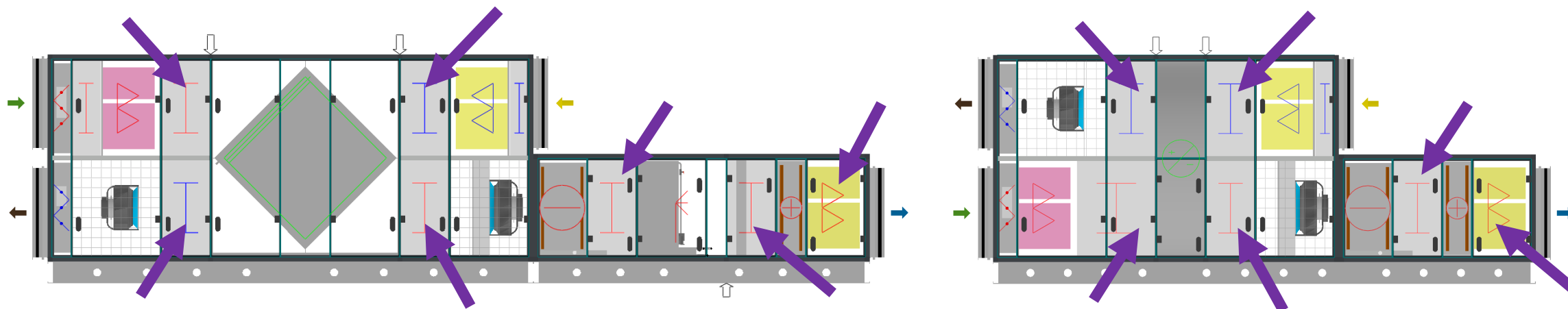
- Přístupnost
- Čistitelnost
- Použité materiály
- Mechanické vlastnosti
- Výběr komponent
- Pořadí komponent
- Označování a dokumentace



Základní principy

Přístupnost



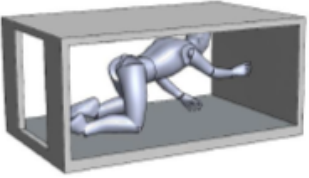
- Všechny součásti musí být snadno přístupné z obou stran nebo musí být snadno vyjímatelné do výšky 1,6m na sekci



Základní principy

Přístupnost

- EUROVENT

AHU SECTION SIZE (+/- 1%)		ALL LEVELS		LEVEL 1	LEVEL 2	LEVEL 3
Internal unit depth (= IMC-D) per air stream	Internal unit height (=IMC-H) per air stream	Designed type of IMC (after entering the unit, all relevant inner surfaces shall be reached with the hand)		Minimum IMC length IMC-L (For quickly removable components: including free space when component is removed)		
< 800mm	> 300 mm and <1900 mm	Standing outside and entering the unit with the arm or with arm plus the shoulder		250 mm	400 mm	550 mm
≤1000mm	>400 mm and < 1900 mm			400 mm	400 mm	550 mm
<1300mm	>550 mm and ≤1300 mm	Standing outside and entering the unit with the upper part of the body.		550 mm	550 mm	700 mm
Any	>800 mm and ≤800 mm	Entering the unit partially or with the full body by crawling and working in lying position.		550 mm	550 mm	700 mm

Základní principy

Vzduchotechnické jednotky – Obecné požadavky z hlediska hygieničnosti

- Přístupnost
- Čistitelnost
- Použité materiály
- Mechanické vlastnosti
- Výběr komponent
- Pořadí komponent
- Označování a dokumentace



Základní principy

Čistitelnost

- Vnitřní povrch jednotek musí být hladký / plochý bez drážek a výstupků pro snadné čištění
- Kontrukce jednotky nesmí vést k hromadění nečistot
- Materiály pláště, které přicházejí do styku s proudem vzduchu, musí být odolné vůči dezinfekčním prostředkům



Základní principy

Vzduchotechnické jednotky – Obecné požadavky z hlediska hygieničnosti

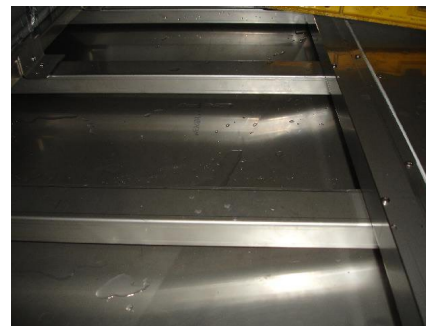
- Přístupnost
- Čistitelnost
- Použité materiály
- Mechanické vlastnosti
- Výběr komponent
- Pořadí komponent
- Označování a dokumentace



Základní principy

Konstrukční materiály

- Odolnost proti
 - Korozi
 - Otěru
 - Podpora růstu bakterií (**ISO 846**)
- Nejímavost
 - Zápach
 - Emise
 - Vlhkost



C3, C4, Nerezová ocel
Vana odvodu
kondenzátu



ISO 846
(nekovové)
plastové součásti



Materiály s **uzavřenými
buňkami**
(nepórovitého charakteru)

Základní principy

Vzduchotechnické jednotky – Obecné požadavky z hlediska hygieničnosti

- Přístupnost
- Čistitelnost
- Použité materiály
- **Mechanické vlastnosti**
- Výběr komponent
- Pořadí komponent
- Označování a dokumentace



Základní principy

Mechanické vlastnosti pláště

- Mechanická pevnost
- Těsnost skříně
- Netěsnost filtrů
- Faktor prostupu tepla pláštěm
- Faktor tepelných mostů



DIN 1946-4	VDI 6022-1	Eurovent HAHU		Geniox
		1. a 2. úroveň	3. úroveň	
D2 (R)	D2 (R)	-		D1
L2 (R)	L3 (R)	L2	L1	L1
PM1>80	Dle třídy	Dle filtrační třídy		F9
T2 (M)	T3 (M)	-		T2
TB3 (M)	TB3 (M)	TB3 (M)	TB2 (M)	TB2

Základní principy

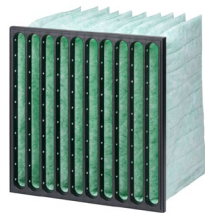
Vzduchotechnické jednotky – Obecné požadavky z hlediska hygieničnosti

- Přístupnost
- Čistitelnost
- Použité materiály
- Mechanické vlastnosti
- **Výběr komponent**
- Pořadí komponent
- Označování a dokumentace

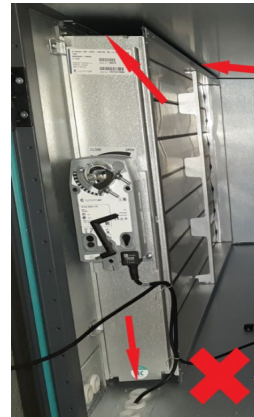
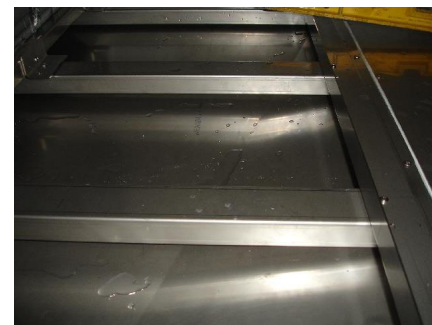
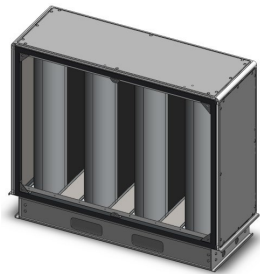


Základní principy

Výběr komponent a pořadí komponent



Supply filter data	
Nominal airflow [m³/s]	2.15
ΔP initial/final [Pa]	66/184
Type / Material / Class	Bag / Synthetic / ePM1 60% (F7)
Length [mm]	520
Pcs. x (size [mm])	3x(592x592x25) 1x(490x592x25)
	3x(592x490x25) 1x(490x490x25)



Základní principy

Vzduchotechnické jednotky – Obecné požadavky z hlediska hygieničnosti

- Přístupnost
- Čistitelnost
- Použité materiály
- Mechanické vlastnosti
- Výběr komponent
- **Pořadí komponent**
- Označování a dokumentace



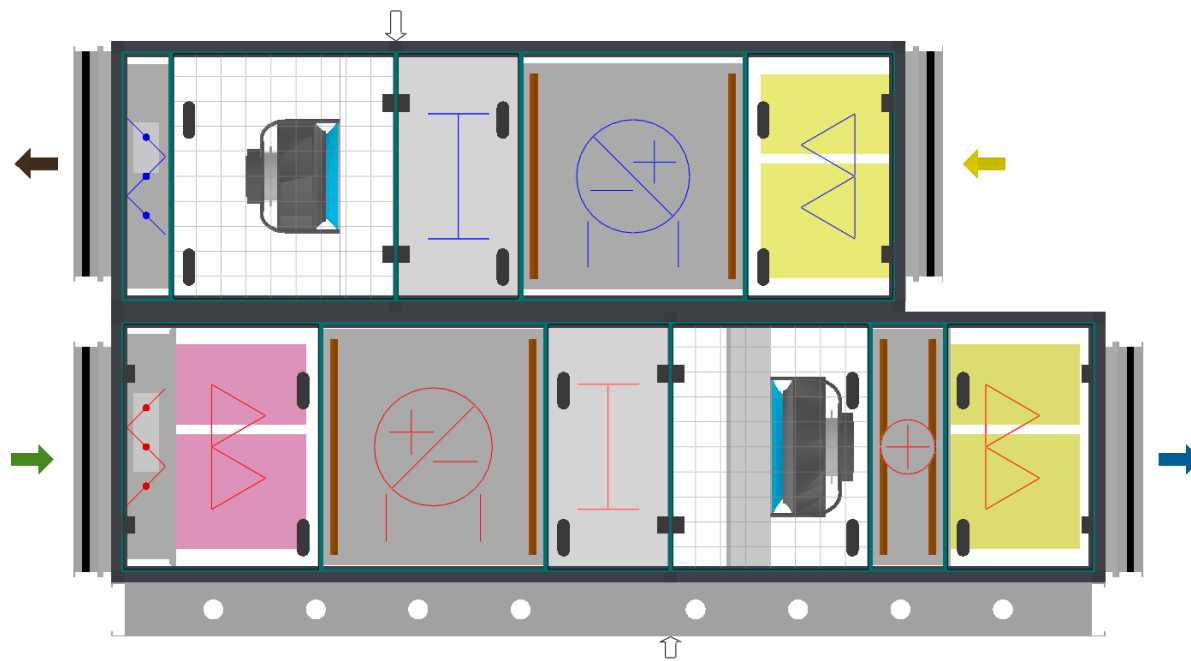
Základní principy

Výběr komponent a pořadí komponent

Glykolové okruhy

Operační sály (DIN 1946)

Zcela oddělený přívod od odvodu



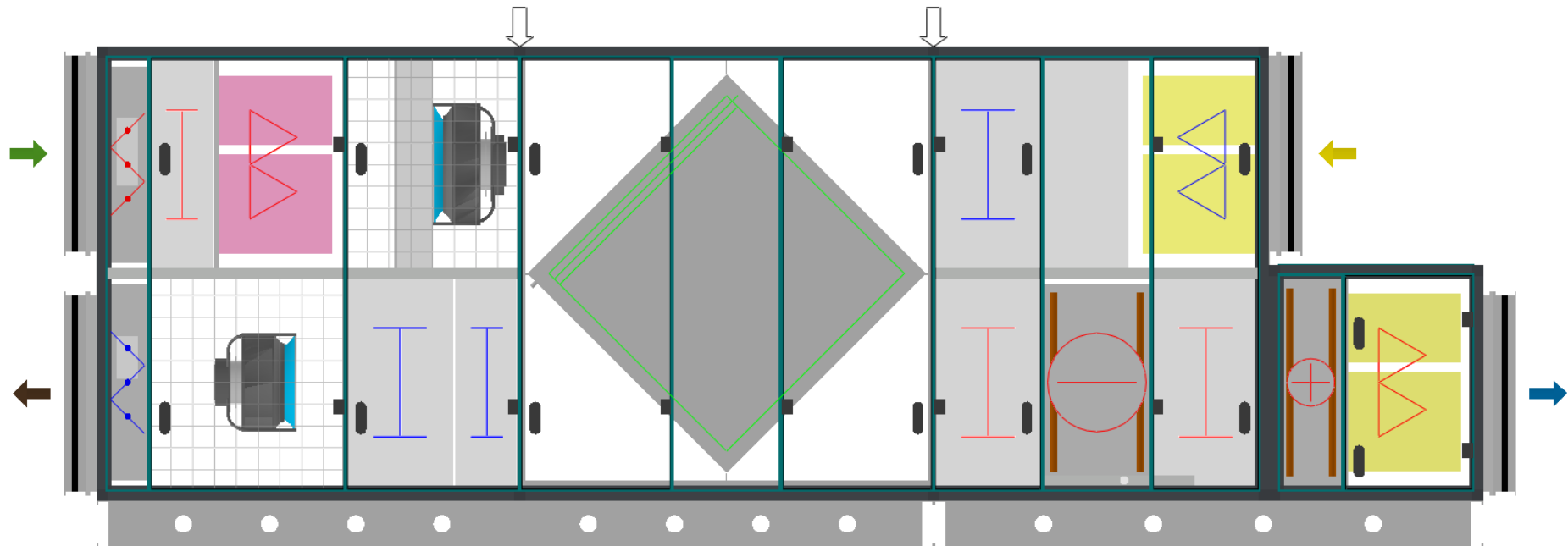
Základní principy

Výběr komponent a pořadí komponent

Deskové rekuperační výměníky

Operační sály

Potlačení tlakových rozdílů mezi přívodem a odvodem



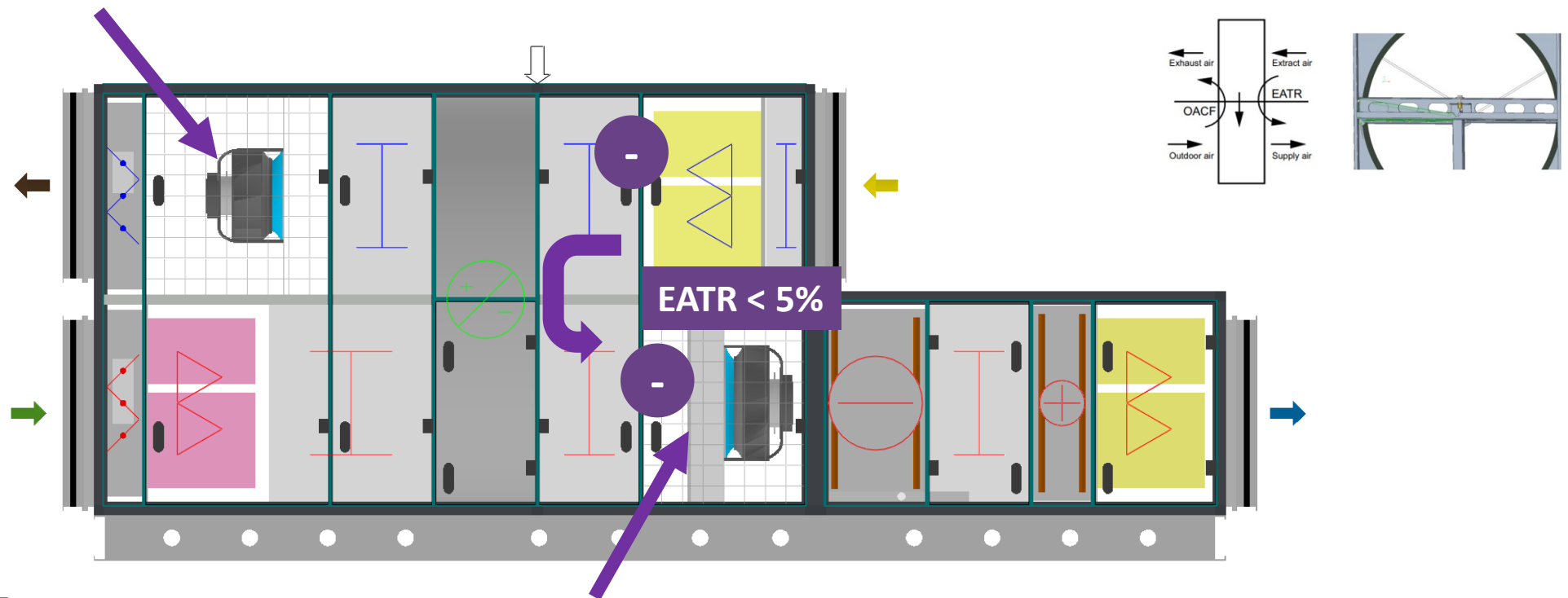
Základní principy

Výběr komponent a pořadí komponent

Rotační regenerační výměníky

Hygienické provedení

Eurovent HAHU úroveň 1 a 2 EATR < 5%



EN 16798-3:2017

Základní principy

Výběr komponent a pořadí komponent

	Geniox	VDI 6022-1	Eurovent HAHU 1. úroveň	Eurovent HAHU 2. úroveň
Proplachovací sektor	✓	✓	✓	✓
Přístupnost z obou stran	možnost	✓	✓	✓
Netěsnost	možnost	Je třeba ji potlačit	EATR ≤5% za běžného provozu	EATR ≤5% za nejhorších provozních podmínek



Základní principy

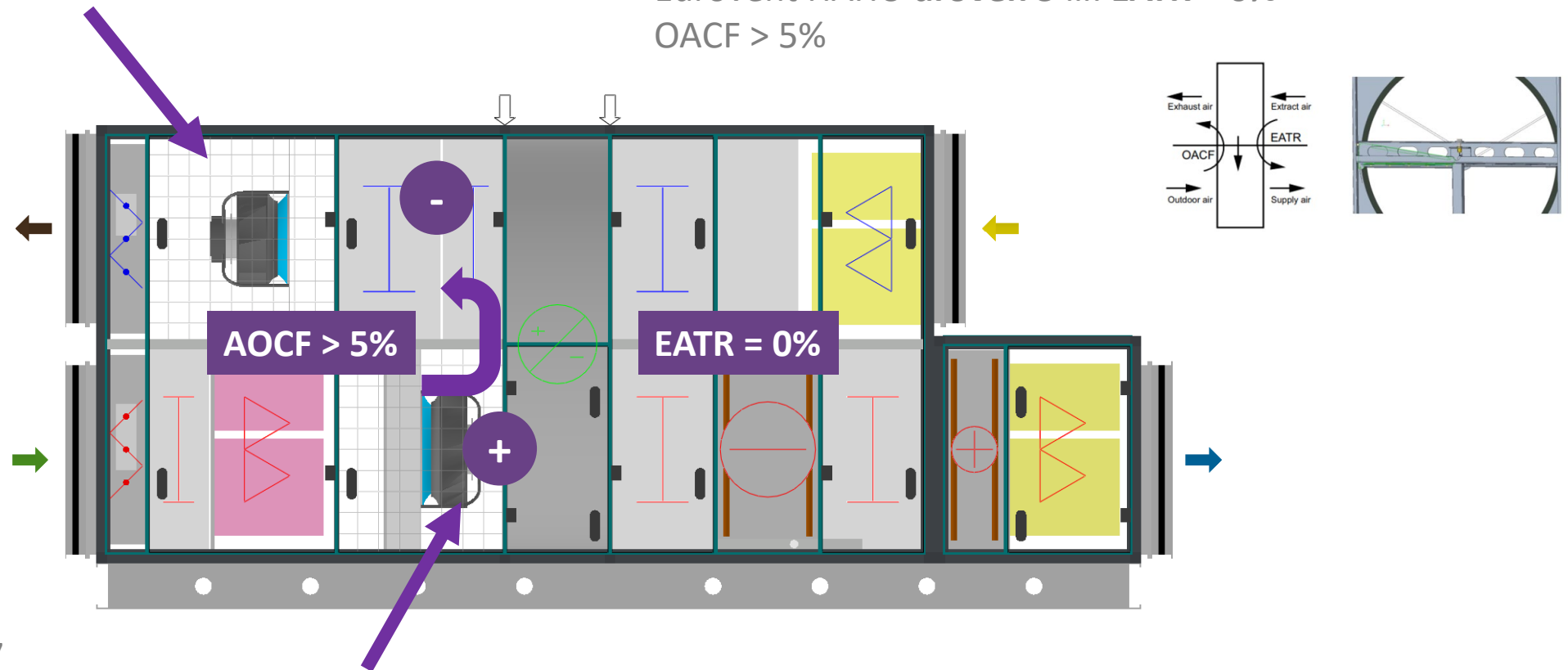
Výběr komponent a pořadí komponent

Rotační regenerační výměníky

Hygienické provedení

Eurovent HAHU úroveň 3 EATR = 0%

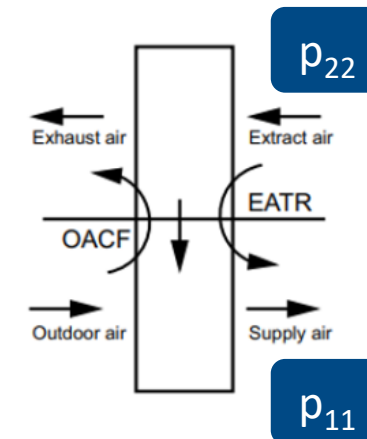
OACF > 5%



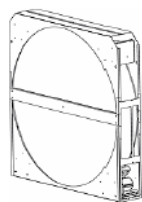
EN 16798-3:2017

Základní principy

Výběr komponent a pořadí komponent



Rotační regenerační výměník



	Přívod	Odvod	
Průtok vzduchu	10000	10000	m ³ /h
Tlaková ztráta	145	145	Pa
Teplota vzduchu před/za	-15.0/14.1	20.0/-9.1	°C
Relativní vlhkost vzduchu před/za	90/48	40/100	%
Výkon	130.47		kW
Účinnost rekuperace	83.2		%
Suchá účinnost dle EN 308 na 10000 m ³ /h	83.2		%
Vlhkostní účinnost	79.9		%
Typ rekuperátoru	P - Kondenzační (Teplotní)		
Účinnost (výška lamel)	A - Vysoká		
Průměr kola	Ř1840		
Popis	P140_300_3-1840*		
Pohon rekuperátoru	Variabilní otáčky		
Elektrické údaje	1x230V, 145W, 0.6A		
Netěsnost			
tlakový rozdíl P22-P11		73	Pa
OACF		1.04	
Poměr přenosu odsávaného vzduchu		2.70	%
Bezpečnostní zástěna		1	kusy

Základní principy

Vzduchotechnické jednotky – Obecné požadavky z hlediska hygieničnosti

- Přístupnost
- Čistitelnost
- Použité materiály
- Mechanické vlastnosti
- Výběr komponent
- Pořadí komponent
- Označování a dokumentace



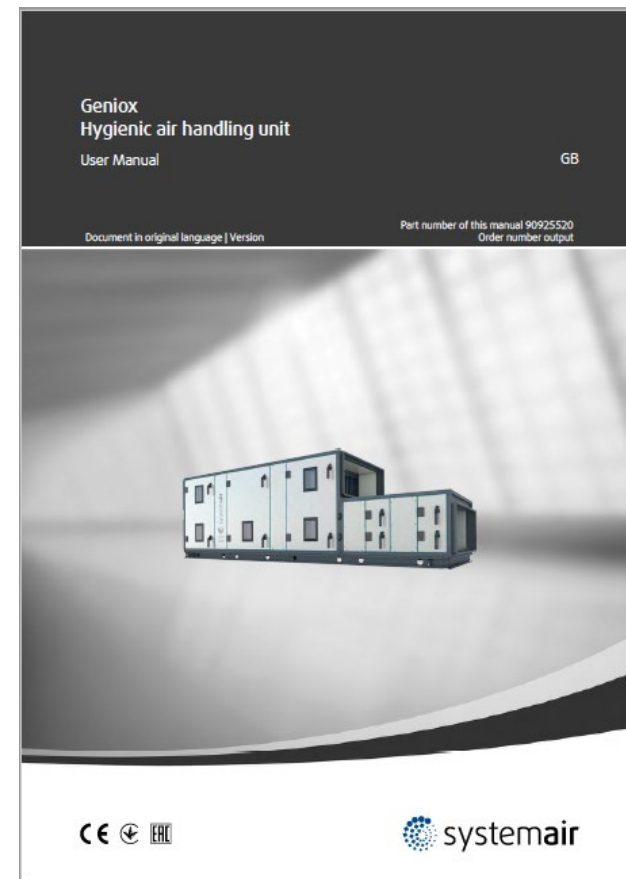
Základní principy

Dokumentace

Uživatelská příručka pro hygienickou VZT jednotku

Prohlášení, že jednotky a součásti jsou navrženy v souladu s dodanou hygienickou normou

- Instalační a provozní příručka s postupy pro kontrolu, údržbu a čištění
 - Technika čištění s pokyny
 - Kontrolní seznam pro provoz a údržby
 - Časový plán s kontrolním seznamem s doporučenou frekvencí činností podle zvoleného standardu



Možnosti standardizace

Hygienické provedení vzduchotechnických jednotek

Možnosti standardizace

Vzduchotechnické jednotky – Relevantní standardy a normy



VDI 6022-1

Obecné hygienické požadavky na ventilační a klimatizační zařízení



DIN 1946-4

Specifické hygienické požadavky na operační sály, čisté místnosti



EUROVENT HAHU

RS 6/C/011-2018

Snadno pochopitelné hodnocení hvězdičkami (úrovněmi), pokrývá všechny hlavní hygienické požadavky a standardy

VDI 6022-1

Kdo certifikuje VZT jednotky dle VDI 6022 ?

- VDI (Sdružení německých inženýrů)
≠ Certifikační orgán.
- VDI = Asociace, která vytváří kodex VDI6022-1
- Hygienické certifikáty mohou vydávat **akreditované osoby** nebo **externí laboratoře třetích stran** podle VDI6022-1 (TUV, SYNLAB, ...)

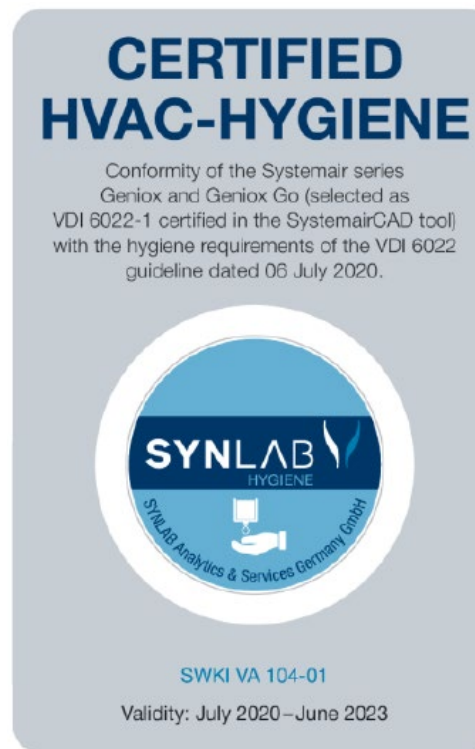


Kdo certifikuje VZT jednotky dle VDI 6022 ?

Prohlášení výrobce




Nezávislá laboratoř 3. strany





**CERTIFIED
HVAC-HYGIENE**

Conformity of the Systemair series
Geniox and Geniox Go (selected as
VDI 6022-1 certified in the SystemairCAD tool
with the hygiene requirements of the VDI 6022
guideline dated 05 July 2020.



SWKI VA 104-01
Validity: July 2020 – June 2023

DIN 1946-4

DIN 1946-4

- **DIN** = Německý ústav pro průmyslovou normalizaci
- **DIN 1946-4** = Ventilation and air conditioning - Part 4: Ventilation in buildings and rooms of health care
- **Specifické hygienické požadavky** vztahující se především na **operační sály** a „čisté“ místnosti (Class Ia, Class Ib, Class II)

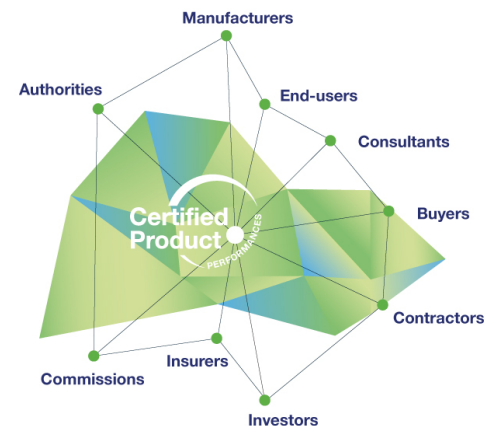


EUROVENT HAHU

RS 6/C/011-2018

EUROVENT

Akreditovaný evropský certifikační orgán, který buduje důvěru zákazníků srovnáním podmínek hodnocení pro všechny výrobce a zvyšuje tím integritu a přesnost hodnocení celého průmyslového odvětví.



EUROVENT HAHU

Hygienické úrovně



Úroveň 3



Operační sály, čisté místnosti



Úroveň 2



Hotely & Školy & Nemocnice



Úroveň 1



Kanceláře & Obchody



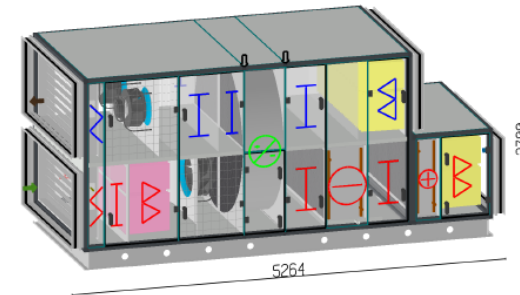
EUROVENT HAHU



Č. nabídky: Noname
Projekt:
Pozice jednotky:

Unit no. 30
Datum 11.06.2021
Strana 11/18

Unit no.: 30
Geniox 20 H
Hmotnost: 2010 kg
Šířka jednotky: 2082 mm



Vztl./Vnit. data	Přivodní vzduch	Odvodní vzduch, sání	Jednotky
Přítok vzd. (1,205 kg/m ³)	10000	10000	m ³ /h
Přířezová rychlost (jednotka)	1.50	1.50	m/s
Externí tlak	250	250	Pa
Obtáčky ventilátoru	1507	1510	Obtáčky
Motor, Napětí, jmenovitý proud	3.40, 3x400; 5.40	(2 x 1.70 kW) 3.40; 3x400; (2 x 2.80) 5.60	kW/VIA
Hluk do okolí	57 dB(A)		
Typ Filtrův / Odvod	F7 - ePM1 60% + F9 - ePM1 95% / M5 - ePM10 60%		
Ohřev, voda	Medium 70/50°C ; 5.4 kPa ; 0.24 l/s ; 1 1/4" / 1 1/4" Připojení potrubí		
Chlazení, voda	90.3 kW ; 32.012.0°C Medium 6/12°C ; 22.9 kPa ; 3.61 l/s ; 2" / 2" Připojení potrubí		

Energie	Dimenzování	Příměra	Ventilatory (kWh/rok / 8760 hodin)
Účinnost ZT (Mokrá / Suchá)	83.2 % / 83.2 %	83.2 % / 83.2 %	
SFPv faktor, tisíce filtrů vč. reg. otáček	1.58 kW/(m ³ /s)	1.58 kW/(m ³ /s)	38439 kWh
SFPe, vyp. tlak, ztrata filtrů, s reg. otáček	1.75 kW/(m ³ /s)	1.75 kW/(m ³ /s)	42583 kWh
Ecodesign vyhovuje	ANO		
Umístění vzduchotechnické jednotky	Brno-Turany, Czech Republic (t _{dry-bulb} 30.9 °C, t _{low-point} 14.7 °C)		



Systemair a.s. Telefon: +420 283910900-2
Česlářská 333/5 www.systemair.cz
19500 Praha 9 kaso@systemair.cz
Kancelář: Hlavní 826, 25004 Hovorčovice



Systemair A/S - Návrh jednotek VZT SystemairCAD 2.0 Geniox-2/C2021-06.16.G1 | 11.06.2021

Porovnání

EUROVENT, VDI, DIN

Porovnání



Trh	Celosvětově, vyjma severní Ameriky	Převážně německy mluvící země a střední Evropa	Evropa
Certifikace Eurovent jako standard	Ano	Ne	Ne
Audit návrhového programu třetí stranou	Ano, 1x ročně	Ne	Ne
Návrhový program nabízí hygienické provedení a zobrazuje hygienické certifikace, pokud jsou splněny všechny požadavky	Ano	Bez speciálních požadavků	Bez speciálních požadavků
Roční audit ve výrobním závodě třetí stranou	Ano	Ne	Ne
Kombinace různých standardů a směrnic	Ano, včetně požadavků definovaných v VDI 6022-1, DIN 1946-4 a ostatních normách např. HTM 03-01	Ne	Ne
Nabízí různé úrovně certifikace pro různé aplikace a potřeby	Ano, třístupňová klasifikace odrážející hygienické požadavky	Ne	Ano, ale zaměřují se pouze na kritické aplikace pro operační sály (úroveň 1a, 1b) a prostory nemocnic (úroveň 2)

Systemair

#HygienicByDesign

#HygienicByDesign

„Systemair je pevně přesvědčen, že hygienická opatření by měla být standardní nabídkou u všech běžných vzduchotechnických jednotek místo toho, aby byla implementována pouze u jednotek vyvinutých pro kritické aplikace“

#HygienicByDesign

1. Hygienicky nezávadné Hygienic friendly

Všechny plastové součásti jednotek Geniox v proudu vzduchu mají certifikát ISO 846

2. VDI6022 certifikace

Konfigurace jednotek Geniox a Tovex SC/TC dle VDI6022-1 s certifikátem vydaným akreditovanou nezávislou laboratoří

3. Eurovent HAHU certifikace

Úroveň 1 a 2 pro všechny jednotky Geniox



#HygienicByDesign

Hygienicky nezávadné Hygienic friendly

- Hladké povrchy
- Vyjímatelný eliminátor kapek
- Tmel mezi spodním a svislým panelem
- ISO 846
- Vany odvodu kondenzátu v AISI 304
- Vyspádované vany kondenzátu ze 3 stran
- Hygienická uživatelská příručka
- Klapky uvnitř jednotek na venkovní straně

VDI 6022-1

+ Hygienicky nezávadné

- konfigurace filtrů dle EN 16798-3
- Netěsnost by měla být potlačena
- Přístup ke všem komponentům
- Inspekční sekce na všech výměnících
- Doporučení předehříváče pro $RV > 90\%$

- Lamely $\geq 0,10$ mm
- Rozteč lamel
Chladič 2.5 mm
Ohřev 2.0 mm
Předehříváč 4.0 mm

HAHU 1. úroveň

+ Hygienicky nezávadné

- Jednostupňová filtrace
- Regeneer. EATR $\leq 5\%$
- Izolované připojení chladičů
- Přístup ke všem komponentům
- Žádné požadavky na utěsnění mezer mezi spodním a svislým panelem)

- Lamely $\geq 0,10$ mm
- Coils fins space
Chladič 2.5 mm
Ohřev 2.0 mm
Předehříváč 4.0 mm

HAHU 2. úroveň

+ Hygienicky nezávadné + HAHU Úroveň 1

- Dvoustupňová filtrace

- Tmel mezi spodním a svislým panelem

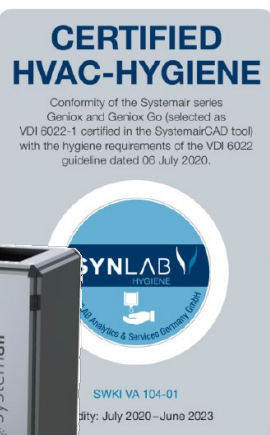
- **Lamely $\geq 0,12$ mm**
- Coils fins space
Chladič 2.5 mm
Ohřev 2.0 mm
Předehříváč 4.0 mm

DIN 1946-4

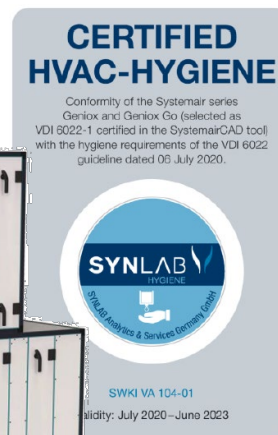
- Dvou nebo tří stupňová filtrace
- AISI 304 nebo Al na všech „mokrých“ površích, dokonce i venkovní a výfuková klapka
- Inspekční okna a světla ventilátoru, filtru, chladičů a zvlhčovačů vzduchu
- Monitorování tlakové ztráty na všech filtračních stupních. Dokonce i přes HEPA filtry

#HygienicByDesign

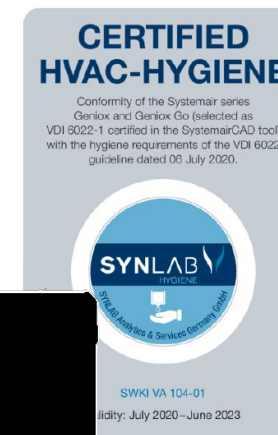
Topvex SC/TC



Geniox



Novinka Září 21



Závěr

#HygienicByDesign™

- IAQ je dnes zásadní více než kdy jindy
- Účelem větrání je zajistit dobré a zdravé vnitřní klima
- Je třeba přehodnotit „hygienickou“ definici
- U řady Geniox není vyšší kvalita vnitřního vzduchu vyhrazena pouze pro zdravotnictví
- Systemair VZT jednotky by měly být **#HygienicByDesign**



#WinnersByDesign



Skotsko



Česko

Děkuji za pozornost

Karel Soukup