

WENTYLACJA + KLIMATYZACJA



**PODWIESZANE
CENTRALE
WENTYLACYJNE
AF MINI**



**ELEMENTY
WYPOSAŻENIA
INSTALACJI
WENTYLACJI
I KLIMATYZACJI**

SPIS TREŚCI

Informacje ogólne - przeznaczenie	1
Konstrukcja	1
Sposób specyfikacji central AF MINI	1
Oznaczenie strony obsługi	1
Zbiorcze zestawienie wymiarów sekcji	2
Wymiary poprzeczne central	2
Zakres zastosowania central podwieszanych AF MINI	3
Opis poszczególnych sekcji funkcyjnych	4
Kołnierz elastyczny ES, Przepustnica wielopłaszczyznowa K	4
Sekcja mieszania MK	4
Sekcja mieszania DMK	4
Sekcja filtra kieszeniowego FET	5
Sekcja nagrzewnicy wodnej LE	6
Sekcja nagrzewnicy elektrycznej LEE	6
Sekcja chłodnicy LK	7
Sekcja wentylatora VE	7
Sekcja tłumika akustycznego SD	8
Sekcja filtra i nagrzewnicy wodnej LEF	8
Sekcja filtra kieszeniowego, nagrzewnicy i chłodnicy FEK	9
Sekcja filtra, nagrzewnicy wodnej i wentylatora	9
Charakterystyki cieplne nagrzewnic	10
Charakterystyki cieplne chłodnic AF MINI 01	11
Charakterystyki cieplne chłodnic AF MINI 02	12
Charakterystyki hydrauliczne wymienników	13
Wewnętrzne opory przepływu powietrza	14
Charakterystyki wentylatorów	15
Silniki elektryczne	16
Przykład odczytu parametrów wentylatora	17
Dane akustyczne	17
Przykład doboru i specyfikacji	18
Wskazówki montażowe	20
Eksploatacja	20

Informacje ogólne - przeznaczenie

Centrale podwieszane typu AF MINI służą do obróbki powietrza w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. Mogą być stosowane zarówno w obiektach użyteczności publicznej (sklepy, biura, restauracje itp.) jak również w obiektach przemysłowych (hale produkcyjne, warsztaty, magazyny itp.).

Dzięki małej wysokości centrale AF MINI nadają się w szczególności do montażu nad sufitem podwieszanym, mogą być również montowane w innych miejscach.

Centrale AF MINI są produkowane w dwóch wielkościach: 01 o maksymalnym wydatku do 3000 m³/h oraz 02 o maksymalnym wydatku do 4500 m³/h.

Konstrukcja

W skład typoszeregu AF MINI wchodzi standardowe sekcje funkcyjne w których umieszczone są podzespoły do obróbki powietrza (filtry, wymienniki ciepła, wentylatory). Każda sekcja funkcyjna posiada oddzielną obudowę. Obudowa składa się ze szkieletu z profili aluminiowych, do których przymocowane są panele wykonane z dwóch warstw blachy stalowej ocynkowanej i izolacji z niepalnej wełny mineralnej pomiędzy nimi. Zewnętrzna warstwa blachy jest lakierowana w kolorze białym (RAL 9010). W celu zapewnienia dostępu do podzespołów wewnętrznych sekcje posiadają od dołu drzwi inspekcyjne lub zdejmowane panele. Drzwi wyposażone są w zamek na klucz. Poszczególne obudowy łączy się od wewnątrz za pomocą spinek. Centralę podwiesza się na uchwytych dostarczanych fabrycznie.

Sposób specyfikacji central AF MINI

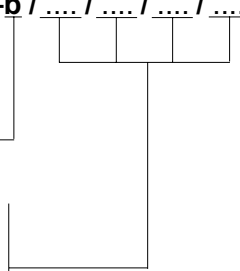
Centrale MINI oznaczają się za pomocą kodu składającego się z dwóch głównych części. Pierwszą część stanowi typ i wielkość centrali oraz strona obsługi. Na drugą część składają się kody poszczególnych sekcji funkcyjnych podane w dalszej części katalogu.

Oznaczenie centrali: **AF MINI-a-b / / / /**

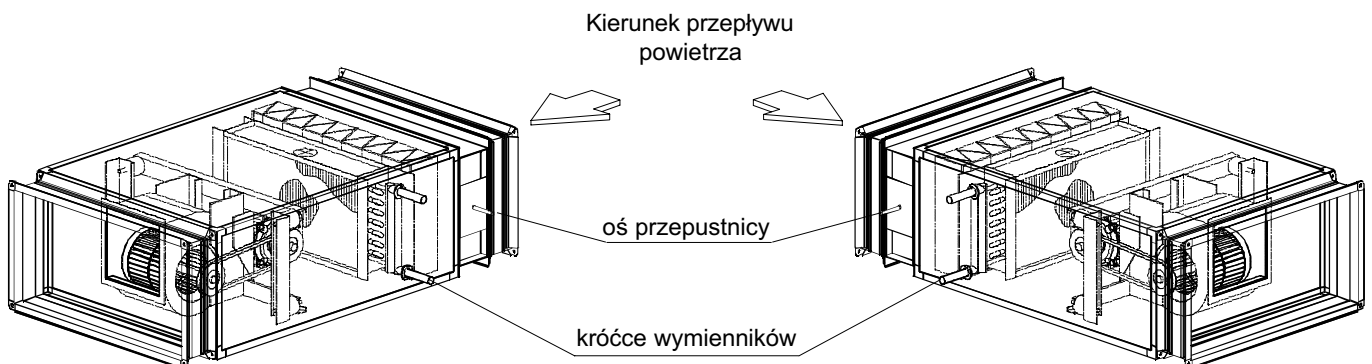
Wielkość (01 lub 02)

Strona obsługi (L lub P)

Kody sekcji funkcyjnych według katalogu w kolejności zgodnej z kierunkiem przepływu powietrza, przedzielone znakiem “ / ”



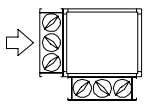
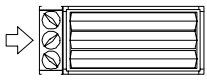
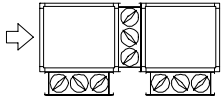
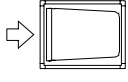


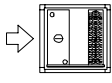
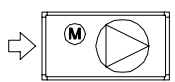
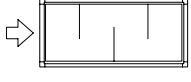

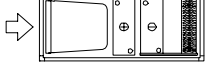
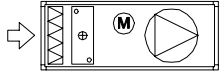
Oznaczenie strony obsługi



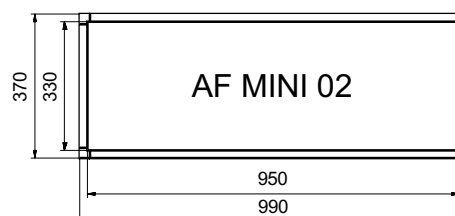
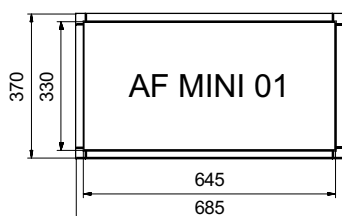
LEWA STRONA OBSŁUGI

PRAWA STRONA OBSŁUGI

Zbiorcze zestawienie wymiarów sekcji

Symbol sekcji	Oznaczenie sekcji	AF MINI 01		AF MINI 02	
		Długość [mm]	Ciężar [kg]	Długość [mm]	Ciężar [kg]
	MK-1	450	24	450	31
	MK-2	765	36	1070	63
	DMK	1030	43	1030	55
	FET-3, FET-4	460	23	460	30
	FET-5, FET-7	700	32	700	43
	LE	320	21	320	31
	LEE	880	49 - 58	880	67 - 73
	LK-a-3	380	31	380	44
	LK-a-4	440	36	440	52
	VE	690	46 - 59	690	67 - 89
	SD-1	1000	49	1000	66
	SD-2	1200	57	1200	76
	LEF-1	320	24	320	35
	LEF-3, LEF-4	620	36	590	50
	FEK-a-b-3	930	64	930	91
	FEK-a-b-4	990	70	990	98
	FEV-aaa-bb-c-1	960	62 - 75	960	85 - 107
	FEV-aaa-bb-c-3,4	1260	64 - 77	1260	97 - 119

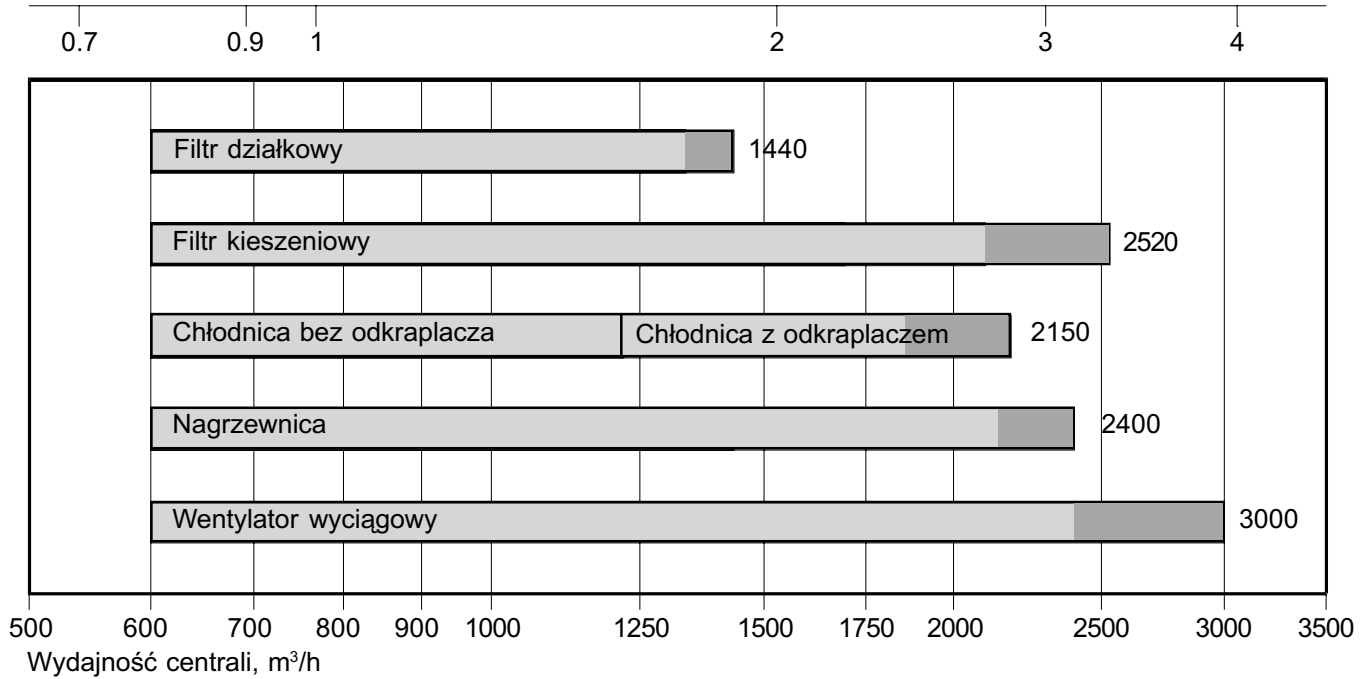
Wymiary poprzeczne central



Zakres zastawiania central podwieszanych MINI

AF MINI 01

Prędkość przepływu powietrza w przekroju centrali, m/s

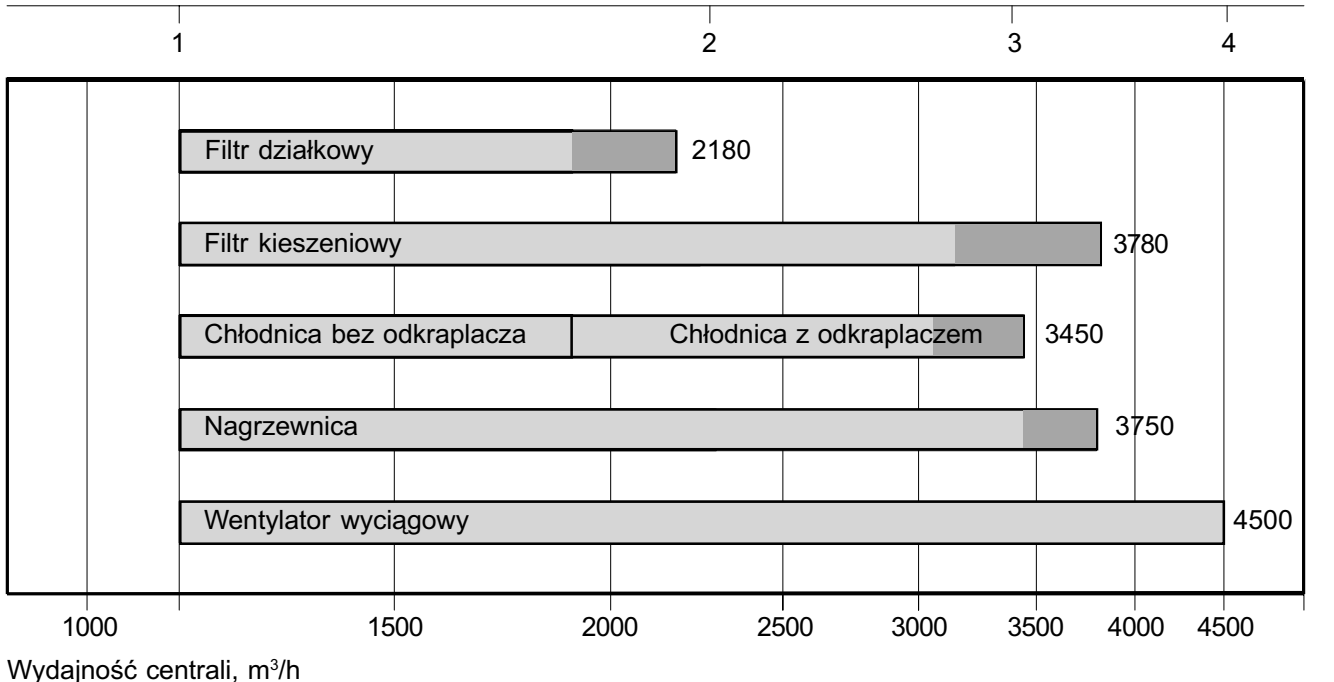


Wydajność centrali, m³/s

■ Niezalecany zakres pracy

AF MINI 02

Prędkość przepływu powietrza w przekroju centrali, m/s



Wydajność centrali, m³/s

Kołnier elastyczny ES, Przepustnica wielopłaszczyznowa K

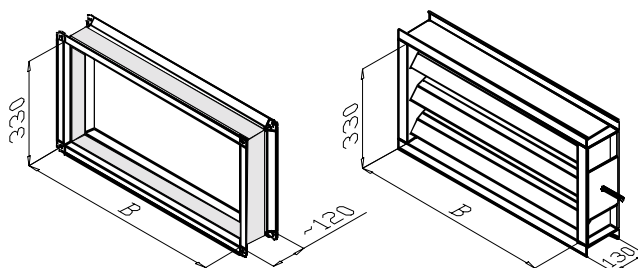
Kołnier elastyczny z tkaniny poliestrowej pokrytej PCV z ramką typu MM w systemie METU.

Wielopłaszczyznowa przepustnica przeciwbieżna wykonana z aluminiowych profili. Napęd przenoszony za pośrednictwem plastikowych kół zębatach. Łopatki są wyposażone w gumowe uszczelki zapewniające wysoką szczelność. Przepustnica może być sterowana ręcznie za pomocą dźwigni lub za pomocą siłownika.

Oznaczenie kołnierza elast. **ES**

Oznaczenie przepustnicy **K-a**

Napęd: (ręczny: 1, pod siłownik: 2)

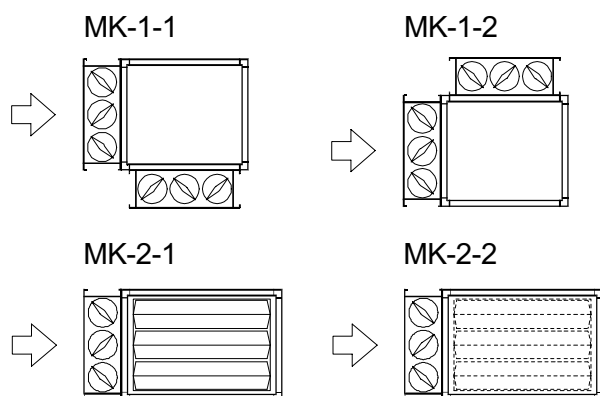


DANE		Wielkość centrali	
		MINI 01	MINI 02
Szerokość, B	mm	645	950
Ciężar przepustnicy	kg	4.8	6.5

Sekcja mieszania MK

W skład sekcji wchodzi dwie aluminiowe przepustnice wielopłaszczyznowe - powietrza zewnętrznego i powietrza recyrkulacyjnego. Przepustnice mogą być zamontowane w czterech różnych konfiguracjach. Sekcja może być wyposażona w kołnierze elastyczne z tkaniny poliestrowej pokrytej PCV z ramkami typu MM w systemie METU. Przepustnice mogą być przystosowane do napędu ręcznego za pomocą dźwigni lub napędu automatycznego za pomocą siłownika. Przepustnice nie są sprzężone.

Układ przepustnic



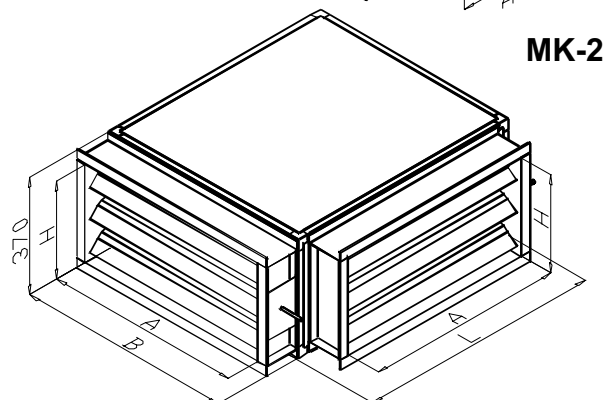
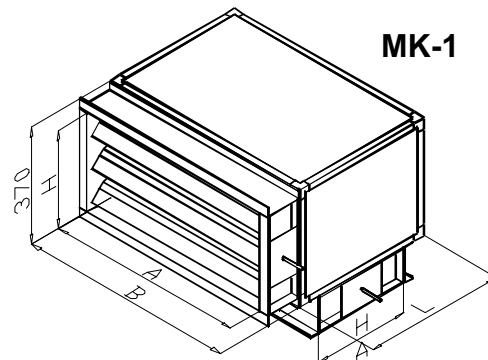
Oznaczenie sekcji **MK-a-b-c-d**

Typ: (1 lub 2)

Układ przepustnic: (1 lub 2)

Króćce elastyczne: (tak: 1, nie: 2)

Napęd: (ręczny: 1, pod siłownik: 2)

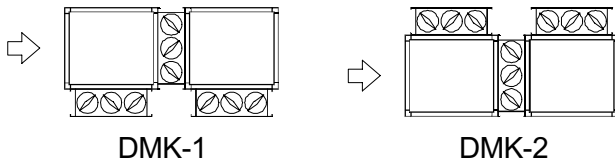


typ sekcji	DANE		Wielkość centrali	
			MINI 01	MINI 02
MK-1	L	mm	450	450
	B	mm	685	990
	Ciężar	kg	24	31
MK-2	L	mm	765	1070
	B	mm	685	990
	Ciężar	kg	36	63
Prze-pustnice	A	mm	645	950
	H	mm	330	330

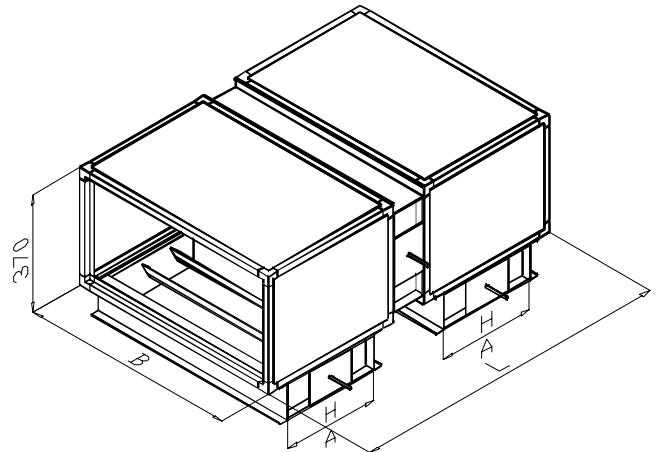
Sekcja mieszania DMK

W skład sekcji wchodzi trzy aluminiowe przepustnice wielopłaszczyznowe - powietrza zewnętrznego, recykulacyjnego i usuwanego. Przepustnice powietrza zewnętrznego i usuwanego mogą być umieszczone u dołu lub u góry oraz być wyposażone w kołnierze elastyczne. Przepustnice mogą być przystosowane do napędu ręcznego za pomocą dźwigni lub napędu automatycznego za pomocą siłownika. Przepustnice nie są sprzężone.

Układ przepustnic



Oznaczenie sekcji **DMK-a-b-c**
 Układ przepustnic: (1 lub 2) ————
 Króćce elastyczne: (tak: 1, nie: 2) ————
 Napęd: (ręczny: 1, pod siłownik: 2) ————



DANE		Wielkość centrali	
		MINI 01	MINI 02
Szerokość, B	mm	685	990
Długość, L		1030	1030
Szer. przepustnicy, A		645	950
Wys. przepustnicy, H		330	330
Ciężar	kg	43	55

Sekcja filtra kieszeniowego FET

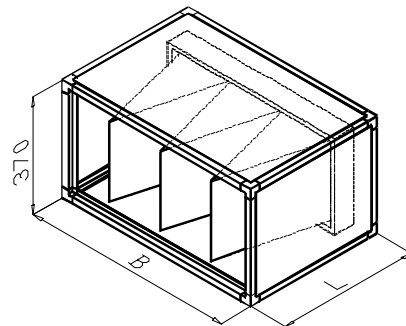
Filtry kieszeniowe klasy G3, G4, F5 lub F7 z włókniny syntetycznej w ramkach z blachy ocynkowanej o standardowych wymiarach 592x592 oraz 592x287 mm. Mocowanie za pomocą zacisków zapewniających odpowiednią szczelność i łatwą wymianę. Sekcja posiada drzwi z zamkiem na klucz.

Dane techniczne filtrów

Klasa filtracji*		G3	G4	F5	F7
Stopień oddzielania*	%	80.0	90.0	97.1	99.8
Długość kieszeni	mm	360	360	600	600
Końcowa Δp	Pa	250	250	270	300
Max. temp. pracy	°C	100	100	80	80
Pow. Filtracji MINI 01	m ²	0.9	0.9	2.25	2.95
Pow. filtracji MINI 02	m ²	1.35	1.35	3.38	4.43

* wg PN-EN 779

Oznaczenie sekcji **FET-a**
 Klasa filtra: G3 (EU3) =3
 G4 (EU4) =4
 F5 (EU5) =5
 F7 (EU7) =7

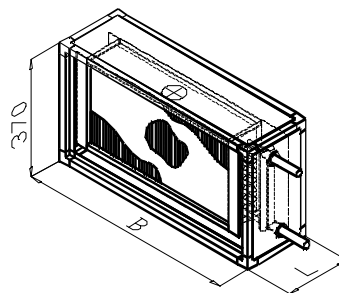


typ sekcji	DANE		Wielkość centrali	
			MINI 01	MINI 02
FET-3 FET-4	L	mm	460	460
	B		685	990
	Ciężar	kg	23	30
FET-5 FET-7	L	mm	700	700
	B		685	990
	Ciężar	kg	32	43

Sekcja nagrzewnicy wodnej LE

W skład sekcji wchodzi dwurzędowa nagrzewnica wodna wykonana z miedzianych rurek połączonych mechanicznie z aluminiowymi lamelami. Kolektory i króćce z rur miedzianych. Na króćcach zamontowane są spust wody oraz odpowietrznik mechaniczny. Maksymalna temperatura wody wynosi 110°C a maksymalne ciśnienie robocze 1.6 MPa. Charakterystyki cieplne i hydrauliczne nagrzewnic oraz średnice króćców podane są na stronie 10 i 13.

Oznaczenie sekcji **LE**



DANE		Wielkość centrali	
		MINI 01	MINI 02
Długość, L	mm	320	320
Szerokość, B	mm	685	990
Ciężar	kg	21	31

Sekcja nagrzewnicy elektrycznej LEE

Nagrzewnica wykonana jest z zespołu grzałek rurkowych umieszczonych w obudowie z blachy ocynkowanej. Standardowo nagrzewnica wyposażona jest w dwa termostaty zabezpieczające – jeden z automatycznym odblokowaniem ustawiony na temperaturę 60°C, drugi z odblokowaniem ręcznym ustawiony na temperaturę 85°C. Nagrzewnica zasilana jest napięciem 3 x 380 V, natomiast pojedyncze grzałki napięciem 220 V.

Dane techniczne nagrzewnicy

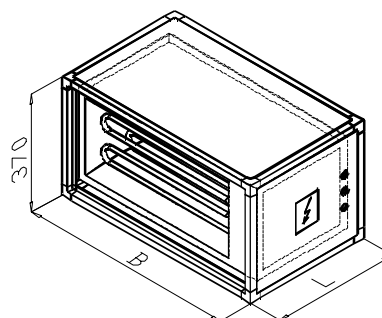
	Moc [kW]	Ilość grzałek	Ilość stopni regulacji
MINI 01	12	6	2
	18	9	3
	24	12	4
MINI 02	18	9	3
	24	12	4
	36	12	4

Oznaczenie sekcji **LEE-aa**

Moc, kW:

MINI 01: 12, 18, 24

MINI 02: 18, 24, 36



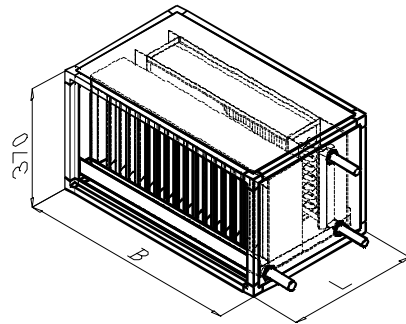
DANE		Wielkość centrali	
		MINI 01	MINI 02
Długość, L	mm	880	880
Szerokość, B	mm	685	990
Ciężar	kg	49 - 58	67 - 73

Sekcja chłodnicy LK

W sekcji może być zastosowana chłodnica wodna lub chłodnica freonowa. W obu wielkościach central chłodnice wodne mogą być 3- lub 4-rzędowe, natomiast chłodnice freonowe występują tylko w wersji 3-rzędowej. Pakiet chłodnicy jest wykonany z miedzianych rurek z aluminiowymi lamelami. Kolektory i króćce chłodnic wodnych wykonane są z rur miedzianych. Na króćcach zamontowane są spust wody oraz odpowietrznik mechaniczny. Rozdzielacz i kolektor chłodnicy freonowej wykonane są z miedzi. Maksymalne ciśnienie robocze chłodnicy wodnej wynosi 1.6 MPa, natomiast chłodnicy freonowej 2.2 MPa. Sekcja wyposażona jest w wannę na skropliny ze stali nierdzewnej z króćcem odpływowym 3/4" po stronie obsługi oraz w odkraplacz zapobiegający porywaniu cząstek wody. Odpływ skroplin należy łączyć z kanalizacją poprzez syfon dostarczany z centralą. Charakterystyki cieplne i hydrauliczne chłodnic oraz średnice króćców podane są na stronie 11-13.

Oznaczenie sekcji	LK-a-b
Typ: wodna = 1	-----
freonowa = 2	
Ilość rzędów*: (3 lub 4)	-----

* Chłodnica freonowa tylko 3-rzędowa



typ sekcji	DANE		Wielkość centrali	
			MINI 01	MINI 02
LK-a-3	Długość L	mm	380	380
	Szerokość B		685	990
	Ciężar	kg	31	44
LK-a-4	Długość L	mm	440	440
	Szerokość B		685	990
	Ciężar	kg	36	52

Sekcja wentylatora VE

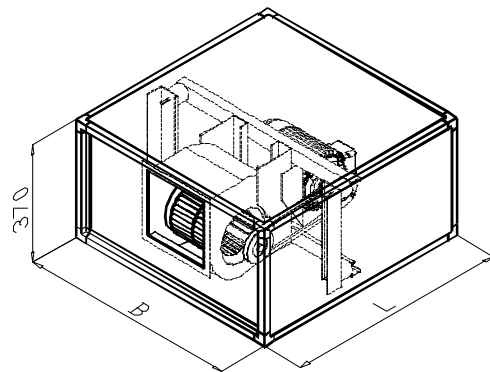
Dwustronnie ssący wentylator promieniowy z łopatkami wygiętymi do przodu i napędem pasowym. Silnik indukcyjny trójfazowy jedno- lub dwubiegowy. Zespół wentylatorowy zamocowany na amortyzatorach gumowych zapobiegających przenoszeniu drgań na obudowę. Koła pasowe o profilu SPZ, z piastami typu Taper-Lock. Silnik wyposażony w koło pasowe o zmiennej średnicy, umożliwiające prostą regulację wydajności wentylatora w przypadku odstępstwa rzeczywistych oporów przepływu przez sieć kanałów od projektowych. Średnice kół pasowych dobiera producent na podstawie podanych danych. Na wylocie wentylatora montuje się element dyfuzorowy wyrównujący prędkości strumienia jeśli:

- za wentylatorem znajduje się tłumik akustyczny,
- za wentylatorem znajduje się filtr kieszeniowy.

Sekcja posiada drzwi z zamkiem na klucz.

Oznaczenie sekcji	VE-aaa-bb-c
Wydatek: (w m ³ /h x 0.1)	-----
Spręż dyspozycyjny: (w Pa x 0.1)	
Nr silnika*	-----

* wg tabeli na stronie 16.



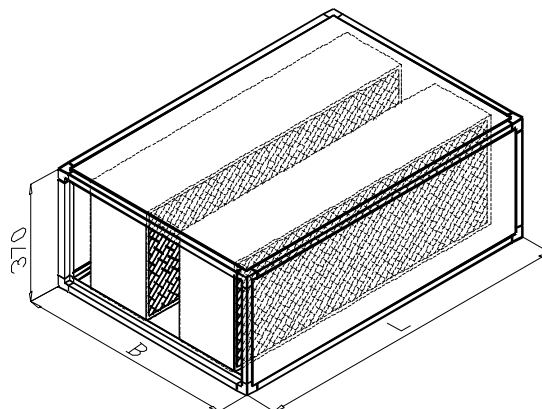
DANE		Wielkość centrali	
		MINI 01	MINI 02
Długość, L	mm	690	690
Szerokość, B		685	990
Ciężar	kg	46 - 59	67 - 89

Sekcja tłumika akustycznego SD

Sekcja tłumika składa się z kulis wypełnionych wełną mineralną. Od strony przepływu powietrza wełna pokryta jest flizeliną. Sekcja występuje w dwóch długościach obudowy, przy jednakowej długości kulis. Sekcję SD-2 stosuje się za wylotem wentylatora, natomiast sekcję SD-1 w pozostałych konfiguracjach.

Tłumienie dźwięku przez sekcje SD-1 i SD-2

DANE	Częstotliwość środkowa pasma, Hz							
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Tłumienie, dB	3	8	18	17	20	16	11	9
Tolerancja dB	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±1



Oznaczenie sekcji **SD-a**

Typ: (1 lub 2)

typ sekcji	DANE		Wielkość centrali	
			MINI 01	MINI 02
SD-1	Długość L	mm	1000	1000
	Szerokość B		685	990
	Ciężar	kg	49	66
SD-2	Długość L	mm	1200	1200
	Szerokość B		685	990
	Ciężar	kg	57	76

Sekcja filtra i nagrzewnicy wodnej LEF

W skład sekcji wchodzi dwurzędowa nagrzewnica wodna oraz filtr działkowy klasy G3 lub opcjonalnie filtr kieszeniowy klasy G3 lub G4. Filtr działkowy z syntetycznej włókniny filtracyjnej, plisowanej w celu zwiększenia powierzchni i wzmocnionej obustronnie siatką stalową ocynkowaną. Obudowa filtra z blachy stalowej ocynkowanej.

Wymiary filtra działkowego: MINI 01 605x330x100 mm
 MINI 02 910x330x100 mm

Dopuszczalne końcowe opory przepływu przez filtr działkowy wynoszą 150 Pa.

Dane filtrów kieszeniowych jak w przypadku sekcji FET.
 Dane nagrzewnicy wodnej jak w przypadku sekcji LE.

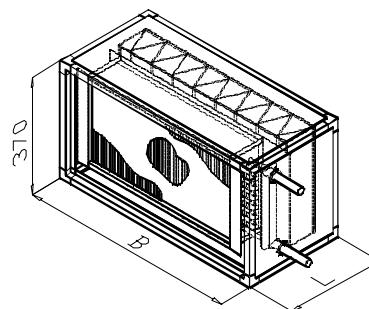
Sekcja posiada drzwi z zamkiem na klucz.

Uwaga! Dopuszczalny przepływ powietrza przez filtr działkowy jest mniejszy niż przez filtr kieszeniowy. Patrz strona 3.

Oznaczenie sekcji **LEF-a**

Typ i klasa filtra

Tylko filtr Działkowy G3 =0
 Działkowy G3 (EU3) =1
 Kieszeniowy G3 (EU3) =3
 Kieszeniowy G4 (EU4) =4

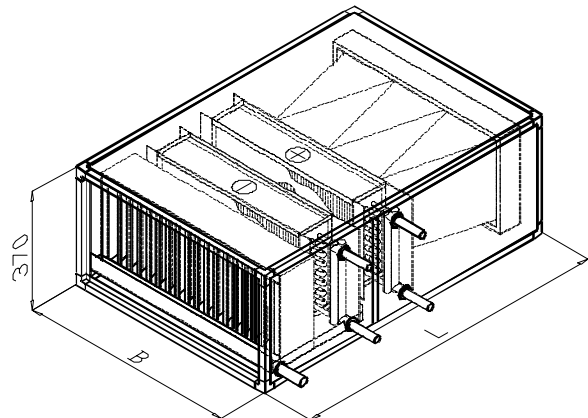


typ sekcji	DANE		Wielkość centrali	
			MINI 01	MINI 02
LEF-0 LEF-1	Długość L	mm	320	320
	Szerokość B		685	990
	Ciężar	kg	24	35
LEF-3 LEF-4	Długość L	mm	620	620
	Szerokość B		685	990
	Ciężar	kg	36	50

Sekcja filtra kieszeniowego, nagrzewnicy i chłodnicy FEK

W skład sekcji wchodzi filtr kieszeniowy klasy G3 lub G4 o długości kieszeni 360 mm, dwurzędowa nagrzewnica wodna oraz chłodnica wodna lub freonowa. W obu wielkościach centrali chłodnice wodne mogą być 3- lub 4-rzędowe, natomiast chłodnice freonowe występują tylko w wersji 3-rzędowej. Sekcja wyposażona jest w wannę na skropliny ze stali nierdzewnej z króćcem odpływowym 3/4" po stronie obsługi oraz w odkraplacz za-pobiegający porywaniu cząstek wody. Odpływ skroplin należy łączyć z kanalizacją poprzez syfon dostarczany z centralą. Pozostały opis dla filtra kieszeniowego, na-grzewnicy wodnej i chłodnicy odpowiednio jak w przy-padku sekcji FET, LE i LK.

Sekcja jest wyposażona w drzwi inspekcyjne z zamkiem na klucz, umożliwiające łatwą wymianę filtra.



Oznaczenie sekcji	FEK-a-b-c	
Klasa filtra:	G3 (EU3) =3	
	G4 (EU4) =4	
Typ chłodnicy:	wodna = 1	
	freonowa = 2	
Ilość rzędów chłodnicy* (3 lub 4)		

* Chłodnica freonowa tylko 3-rzędowa

typ sekcji	DANE		Wielkość centrali	
			MINI 01	MINI 02
FEK-a-b-3	Długość L	mm	930	930
	Szerokość B		685	990
	Ciężar	kg	64	91
FEK-a-b-4	Długość L	mm	990	990
	Szerokość B		685	990
	Ciężar	kg	70	98

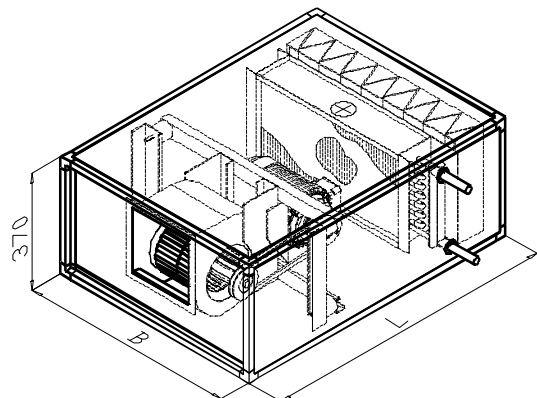
Sekcja filtra, nagrzewnicy wodnej i wentylatora FEV

W skład sekcji wchodzi filtr działkowy klasy G3 lub opcjonalnie filtr kieszeniowy klasy G3 lub G4, dwurzędowa nagrzewnica wodna oraz wentylator.

Dane filtrów działkowych jak w przypadku sekcji LEF, dane filtrów kieszeniowych jak w przypadku sekcji FET, dane nagrzewnicy wodnej jak dla sekcji LE, dane wentylatora jak dla sekcji VE.

Sekcja posiada dwoje drzwi inspekcyjnych z zamkiem na klucz.

Uwaga! Dopuszczalny przepływ powietrza przez filtr działkowy jest mniejszy niż przez filtr kieszeniowy. Patrz strona 3.



Oznaczenie sekcji	FEV-aaa-bb-c-d	
Wydatek: (m ³ /h x 0.1)		
Spręż dyspozycyjny: (Pa x 0.1)		
Nr silnika*		
Typ i klasa filtra		
Działkowy G3 (EU3)	=1	
Kieszeniowy G3 (EU3)	=3	
Kieszeniowy G4 (EU4)	=4	

* wg tabeli na stronie 16.

typ sekcji	DANE		Wielkość centrali	
			MINI 01	MINI 02
filtr działkowy	Długość L	mm	960	960
	Szerokość B		685	990
	Ciężar	kg	62 - 75	85 - 107
filtr kieszeniowy	Długość L	mm	1260	1260
	Szerokość B		685	990
	Ciężar	kg	64 - 77	97 - 119

Charakterystyki cieplne nagrzewnic

AF MINI 01

Nagrzewnica wodna 2-rzędowa, rozstaw lamel 2.3 mm, średnica króćców 3/4", pojemność 1.4 l											
wydatek powietrza [m ³ /h]		500		1000		1500		2000		2400	
prędkość powietrza ¹ [m/s]		1.1		2.1		3.2		4.2		5	
t _w	t ₁	t ₂	Q	t ₂	Q	t ₂	Q	t ₂	Q	t ₂	Q
90/70°C	-20	51.2	12.2	36.6	19.8	28.5	25.9	23.1	30.9	19.9	34.6
	-10	53.5	10.6	40.4	17.2	33.2	22.4	28.4	26.8	25.4	29.8
	-5	54.7	9.9	42.4	16.0	35.5	20.8	31	24.8	28.2	27.6
	5	56.9	8.4	46.2	13.6	40.1	17.6	36.2	20.9	33.8	23.3
80/60°C	-20	42.8	10.9	29.9	17.7	22.7	23.0	17.9	27.5	15	30.6
	-10	45.1	9.3	33.7	15.1	27.3	19.6	23.1	23.3	20.6	26.0
	-5	46.2	8.6	35.6	13.9	29.7	18.0	25.7	21.4	23.4	23.8
	5	48.4	7.1	39.3	11.5	34.3	14.8	30.9	17.5	28.9	19.5

AF MINI 02

Nagrzewnica wodna 2-rzędowa, rozstaw lamel 2.4 mm, średnica króćców 1", pojemność 2.1 l											
wydatek powietrza [m ³ /h]		1750		2250		2750		3250		3750	
prędkość powietrza ¹ [m/s]		2.3		3.0		3.7		4.3		5	
t _w	t ₁	t ₂	Q	t ₂	Q	t ₂	Q	t ₂	Q	t ₂	Q
90/70°C	-20	33.8	33.1	28.7	38.9	24.9	44.2	21.8	48.9	19.3	53.3
	-10	38	28.8	33.5	33.9	30	38.3	27.3	42.4	25	46.1
	-5	40	26.7	35.8	31.4	32.6	35.5	30	39.3	27.9	42.7
	5	44.2	22.7	40.5	26.6	37.7	30.1	35.4	33.2	33.6	36.2
80/60°C	-20	27.5	29.6	23.1	34.8	19.6	39.3	16.9	43.5	14.7	47.4
	-10	31.7	25.3	27.8	29.7	24.7	33.5	22.3	37.1	20.4	40.4
	-5	33.8	23.3	30.1	27.3	27.3	30.8	25.1	34.1	23.2	36.9
	5	37.9	19.3	34.8	22.6	32.4	25.5	30.5	28.1	28.9	30.5

¹⁾ prędkość napływu na blok lamelowy

t₁, t₂ – początkowa i końcowa temperatura powietrza, °C
 Q – wydajność cieplna, kW
 t_w – temperatury wody, °C

Charakterystyki cieplne chłodziń AF MINI 01

Chłodziła wodna 3-rzędowa, rozstaw lamel 2.0 mm, średnica króćców 3/4", pojemność 2 l																
wydatek powietrza [m ³ /h]		500			1000			1500			2000			2150		
prędkość powietrza ¹ [m/s]		1.1			2.1			3.2			4.2			4.5		
t _w	t ₁ / φ ₁	t ₂	φ ₂	Q _{ch}	t ₂	φ ₂	Q _{ch}	t ₂	φ ₂	Q _{ch}	t ₂	φ ₂	Q _{ch}	t ₂	φ ₂	Q _{ch}
6/12°C	32/40	14.1	98	3.8	16	98	5.9	17.1	97	7.5	18.2	91	9.1	18.4	90	9.6
	30/45	14.1	97	3.6	15.8	97	5.6	16.7	96	7.3	17.7	95	8.0	17.9	93	8.7
	26/50	14.5	97	2.1	15.1	98	3.7	16	92	5.1	16.7	88	6.3	16.9	87	6.6
8/12°C	32/40	13.6	96	4.1	15.6	97	6.4	16.8	98	7.8	17.8	94	9.3	18.1	92	9.8
	30/45	13.6	98	3.8	15.4	98	5.9	16.5	98	7.3	17.3	97	8.4	17.5	95	9.0
	26/50	13.3	97	2.7	14.6	98	4.1	15.5	95	5.4	16.2	91	6.6	16.4	90	7.0

Chłodziła wodna 4-rzędowa, rozstaw lamel 2.3 mm, średnica króćców 3/4", pojemność 2.5 l																
wydatek powietrza [m ³ /h]		500			1000			1500			2000			2150		
prędkość powietrza ¹ [m/s]		1.1			2.1			3.2			4.2			4.5		
t _w	t ₁ / φ ₁	t ₂	φ ₂	Q _{ch}	t ₂	φ ₂	Q _{ch}	t ₂	φ ₂	Q _{ch}	t ₂	φ ₂	Q _{ch}	t ₂	φ ₂	Q _{ch}
6/12°C	32/40	12.2	98	4.7	14.3	96	7.7	15.6	98	9.5	16.5	97	11.1	16.8	97	11.4
	30/45	12.2	97	4.4	14.2	97	7.1	15.4	97	9.0	16.2	98	10.3	16.4	98	10.7
	26/50	12.3	98	3.1	13.6	96	5.2	14.4	96	6.7	15.1	98	7.3	15.3	97	7.7
8/12°C	32/40	12.3	98	4.6	14.5	98	7.3	15.6	96	9.8	16.7	94	11.4	16.9	94	11.8
	30/45	12.3	98	4.3	14.2	97	7.1	15.4	96	9.1	16.2	97	10.5	16.5	96	10.9
	26/50	12	96	3.3	13.5	98	5.1	14.4	98	6.5	15	99	7.3	15.2	97	7.9

Chłodziła freonowa 3-rzędowa, rozstaw lamel 2.0 mm																
wydatek powietrza [m ³ /h]		500			1000			1500			2000			2150		
prędkość powietrza ¹ [m/s]		1.1			2.1			3.2			4.2			4.5		
Freon / t _o	t ₁ / φ ₁	t ₂	φ ₂	Q _{ch}	t ₂	φ ₂	Q _{ch}	t ₂	φ ₂	Q _{ch}	t ₂	φ ₂	Q _{ch}	t ₂	φ ₂	Q _{ch}
R22 5°C	32/40	11	100	5.1	13.7	95	8.3	15.7	90	10.5	17.2	86	12.1	17.6	84	12.6
	30/45	11.2	100	4.7	13.5	97	7.7	15.3	92	9.8	16.7	88	11.3	17.1	87	11.6
	26/50	10.6	100	3.7	12.7	95	6.0	14.2	91	7.6	15.4	88	8.6	15.6	87	9.1
R22 8°C	32/40	13.6	97	4.1	16	91	6.6	17.7	86	8.4	19	82	9.6	19.3	81	10.0
	30/45	13.6	98	3.8	15.8	93	6.0	17.3	88	7.7	18.5	84	8.9	18.8	84	9.0
	26/50	13.1	96	2.8	15	91	4.4	16.2	87	5.6	17.1	84	6.4	17.4	83	6.6

¹⁾ prędkość napływu na blok lamelowy

- t₁, t₂ – początkowa i końcowa temperatura powietrza, °C
 φ₁, φ₂ – początkowa i końcowa wilgotność względna powietrza, %
 Q_{ch} – całkowita wydajność chłodnicza, kW
 t_w – temperatury wody, °C
 t_o – temperatura odparowania freonu, °C

Charakterystyki cieplne chłodziń AF MINI 02

Chłodziła wodna 3-rzędowa, rozstaw lamel 2.3 mm, średnica króćców 1", pojemność 3 l																
wydatek powietrza [m ³ /h]		1750			2250			2750			3250			3450		
prędkość powietrza ¹ [m/s]		2.3			3			3.7			4.3			4.5		
t _w	t ₁ / φ ₁	t ₂	φ ₂	Q _{ch}	t ₂	φ ₂	Q _{ch}	t ₂	φ ₂	Q _{ch}	t ₂	φ ₂	Q _{ch}	t ₂	φ ₂	Q _{ch}
6/12°C	32/40	16.6	98	9.4	17.5	95	10.8	18.2	91	12.5	18.9	87	14.1	19.1	86	14.7
	30/45	16.2	97	9.2	17	99	9.6	17.7	94	11.3	18.2	91	12.9	18.4	90	13.4
	26/50	15.5	96	6.1	16.1	92	7.5	16.6	89	8.7	17	87	9.7	17.2	86	10.1
8/12°C	32/40	16.3	98	9.9	17.3	96	11.0	18	92	12.8	18.7	88	14.3	18.9	87	15.0
	30/45	16	97	9.5	16.8	98	10.3	17.5	96	11.3	18	92	13.1	18.2	91	13.7
	26/50	15.1	98	6.4	15.8	94	7.6	16.3	91	8.9	16.7	88	10.3	16.9	87	10.6

Chłodziła wodna 4-rzędowa, rozstaw lamel 2.5 mm, średnica króćców 1", pojemność 3.8 l																
wydatek powietrza [m ³ /h]		1750			2250			2750			3250			3450		
prędkość powietrza ¹ [m/s]		2.3			3			3.7			4.3			4.5		
t _w	t ₁ / φ ₁	t ₂	φ ₂	Q _{ch}	t ₂	φ ₂	Q _{ch}	t ₂	φ ₂	Q _{ch}	t ₂	φ ₂	Q _{ch}	t ₂	φ ₂	Q _{ch}
6/12°C	32/40	15.3	98	11.5	16.1	98	13.2	16.7	98	14.5	17.3	96	15.9	17.6	95	16.3
	30/45	15.1	97	11.0	15.8	97	12.7	16.4	97	13.9	16.8	97	15.2	17	98	15.1
	26/50	14.4	98	7.5	14.9	99	8.5	15.5	96	9.6	15.9	93	11.1	16	92	11.8
8/12°C	32/40	15.2	97	11.9	16.1	95	13.8	16.8	94	15.4	17.1	95	16.9	17.5	93	17.3
	30/45	15	98	11.0	15.7	97	12.9	16.3	97	14.2	16.8	96	15.5	17	96	15.8
	26/50	14.2	98	7.8	14.7	97	9.3	15.2	97	10.1	15.7	94	11.3	15.9	93	11.7

Chłodziła freonowa 3-rzędowa, rozstaw lamel 2.0 mm																
wydatek powietrza [m ³ /h]		1750			2250			2750			3250			3450		
prędkość powietrza ¹ [m/s]		2.3			2.9			3.6			4.3			4.5		
Freon / t _o	t ₁ / φ ₁	t ₂	φ ₂	Q _{ch}	t ₂	φ ₂	Q _{ch}	t ₂	φ ₂	Q _{ch}	t ₂	φ ₂	Q _{ch}	t ₂	φ ₂	Q _{ch}
R22 5°C	32/40	14	95	14.0	15.2	91	16.5	16.2	88	18.5	17.1	86	19.9	17.4	85	20.5
	30/45	13.7	97	13.1	14.9	94	15.1	15.8	91	17.0	16.6	88	18.7	16.9	88	19.0
	26/50	12.9	95	10.2	13.8	92	12.0	14.6	90	13.3	15.3	88	14.3	15.5	87	14.9
R22 8°C	32/40	16.2	90	11.4	17.3	87	13.1	18.2	85	14.3	18.9	82	15.9	19.2	81	16.4
	30/45	16	92	10.4	16.9	89	12.1	17.7	87	13.4	18.4	85	14.4	18.7	84	14.7
	26/50	15.1	91	7.5	15.9	88	8.7	16.5	86	9.7	17.1	84	10.4	17.2	84	10.8

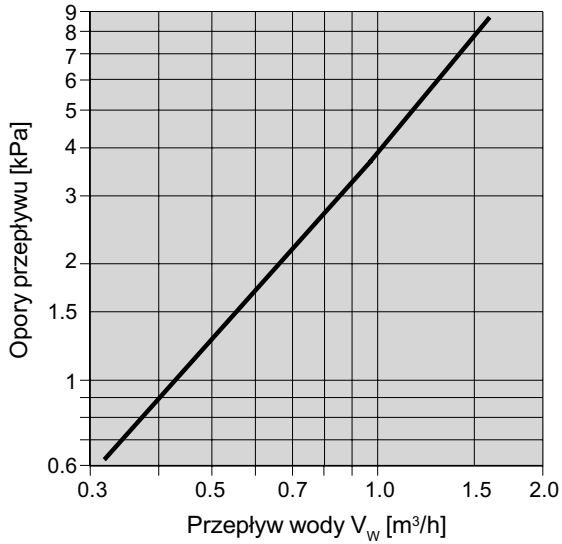
¹⁾ prędkość napływu na blok lamelowy

- t₁, t₂ – początkowa i końcowa temperatura powietrza, °C
 φ₁, φ₂ – początkowa i końcowa wilgotność względna powietrza, %
 Q_{ch} – całkowita wydajność chłodnicza, kW
 t_w – temperatury wody, °C
 t_o – temperatura odparowania freonu, °C

Charakterystyki hydrauliczne wymienników

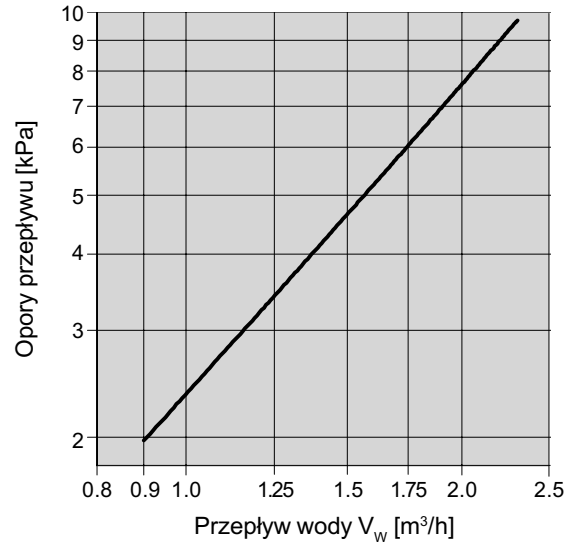
AF MINI 01

Nagrzewnica wodna 2R

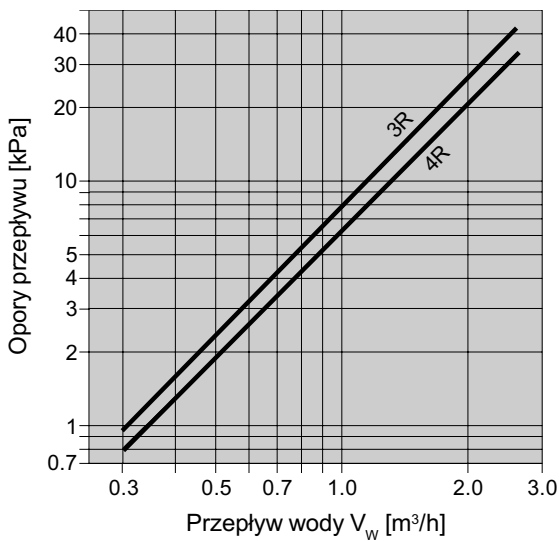


AF MINI 02

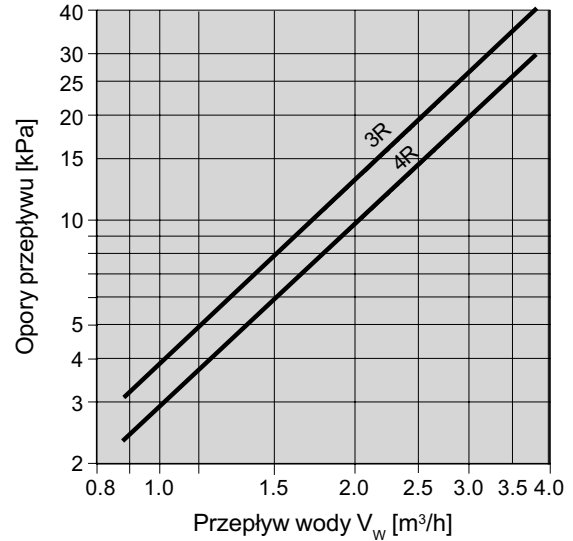
Nagrzewnica wodna 2R



Chłodnica wodna 3R i 4R



Chłodnica wodna 3R i 4R



$$V_w = 0.86 \cdot \frac{Q}{\Delta t_w} \text{ [m}^3 \text{ / h]}$$

- Q – wydajność, kW
 Δt_w – różnica temperatur wody, K

Wewnętrzne opory przepływu powietrza

AF MINI 01

Wydatek powietrza [m ³ /h]		500	1000	1500	2000	2250	2500	3000	
Opory przepływu [Pa]	Filtr działkowy ¹ G3	79	84	92					
	Filtr kieszeniowy ¹	G3	128	131	134	137	138	140	
		G4	128	133	139	145	148	152	
		F5	140	144	150	158	163	167	
		F7	162	173	189	210	222	235	
	nagrzewnica wodna	2R	7	24	48	79	97	117	
	chłodnica wodna ²	3R	23	49	84	129	154		
		4R	23	81	144	212	247		
	chłodnica freonowa ²	3R	23	71	136	216	261		
	odkraplacz		3	13	30	55	70		
	wentylator ³		11	43	97	172	218	269	388
	element dyfuzorowy		1	3	8	14	17	21	30
tłumik akustyczny		1	5	12	22	28	34	49	

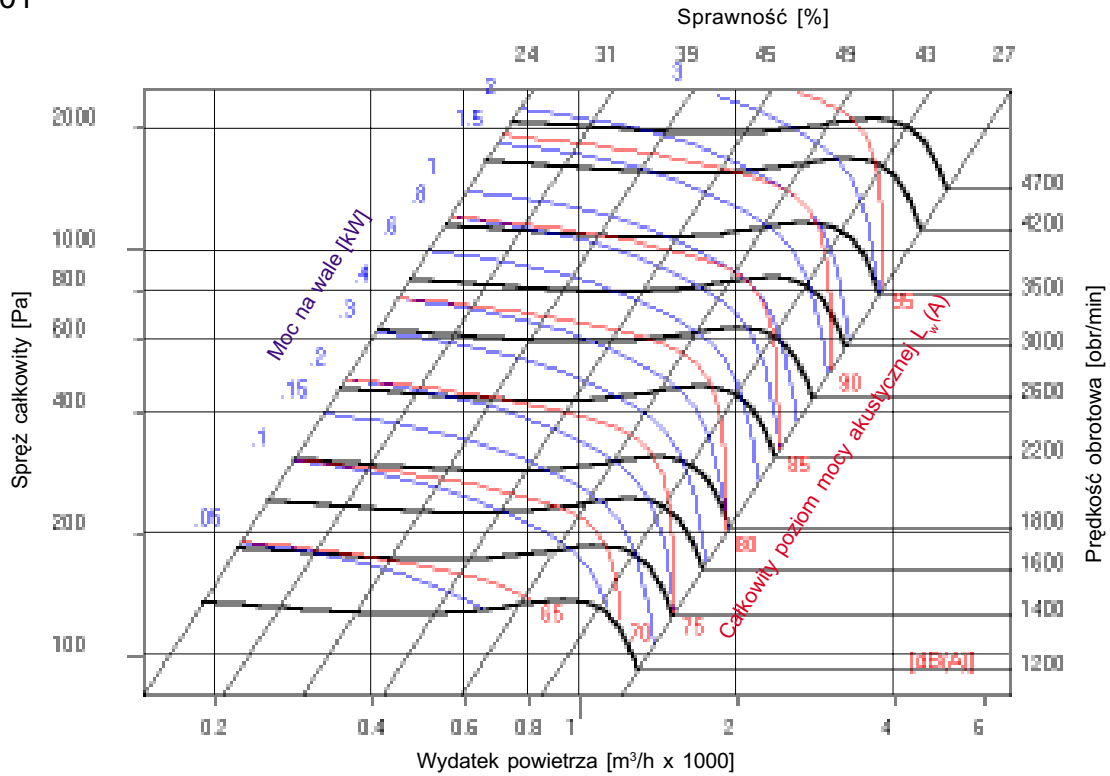
AF MINI 02

Wydatek powietrza [m ³ /h]		1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	
Opory przepływu [Pa]	Filtr działkowy ¹ G3	92	102	115					
	Filtr kieszeniowy ¹	G3	131	133	135	137	139		
		G4	133	137	141	145	150		
		F5	144	148	153	158	164		
		F7	173	183	195	210	226		
	nagrzewnica wodna	2R	21	34	50	69	92		
	chłodnica wodna ²	3R	51	61	79	106	142		
		4R	67	112	157	203	248		
	chłodnica freonowa ²	3R	64	102	145	195	250		
	odkraplacz		13	24	37	54	75		
	wentylator ³		34	60	94	136	185	242	306
	element dyfuzorowy		2	4	7	9	13	17	21
tłumik akustyczny		6	11	17	24	33	43	55	

- 1) Obliczeniowy spadek ciśnienia = (początkowy spadek ciśnienia + końcowy spadek ciśnienia) · 0.5
 końcowy spadek ciśnienia: filtr działkowy G3: 150 Pa
 filtr kieszeniowy G3, G4 250 Pa
 filtr kieszeniowy F5 270 Pa
 filtr kieszeniowy F7 300 Pa
- 2) Dla początkowych parametrów powietrza 30°C/45%, parametrów wody 6/12°C lub temperatury odparowania freonu 5°C i maksymalnej wydajności chłodnicy przy danym przepływie powietrza.
- 3) Ciśnienie dynamiczne wentylatora + strata ciśnienia na wylocie

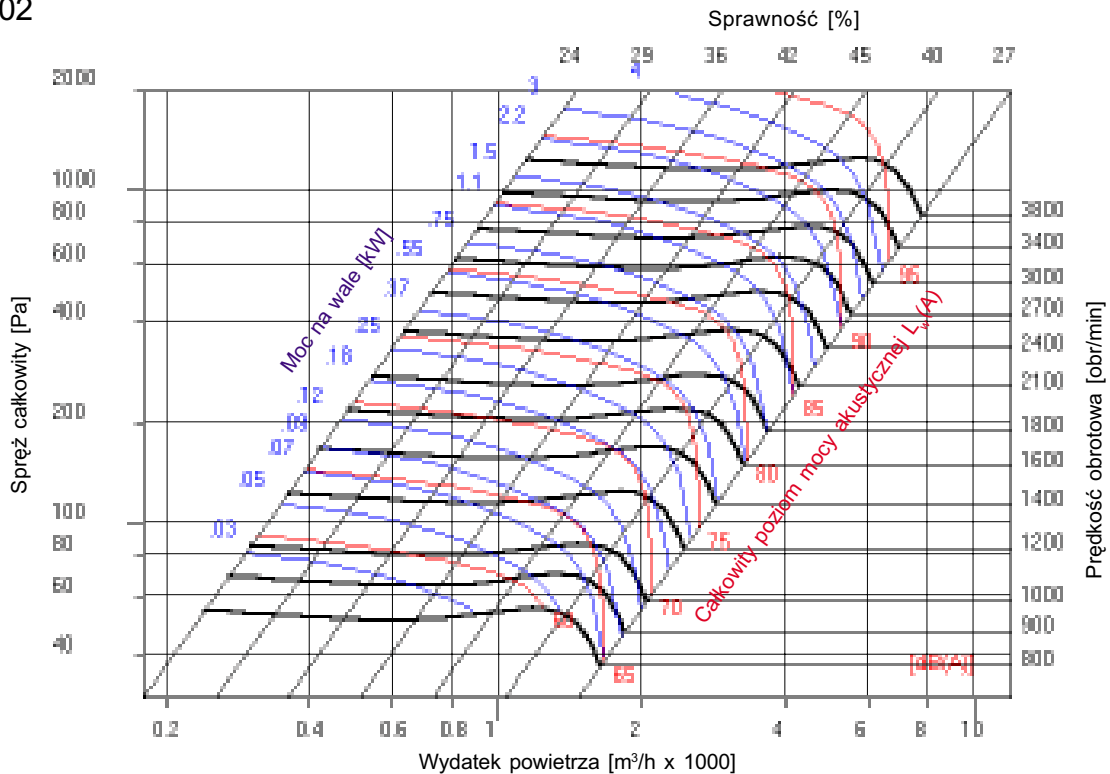
Charakterystyki wentylatorów

AF MINI 01



Maksymalna prędkość obrotowa: 4200 obr/min
 Maksymalna moc na wale: 1.8 kW

AF MINI 02



Maksymalna prędkość obrotowa: 3400 obr/min
 Maksymalna moc na wale: 2.5 kW

Silniki elektryczne

Silniki jednobiegowe

Zakres zastosowania	Nr silnika	Typ silnika	Moc znamionowa [kW]	Prędkość obrotowa [obr/min]	Ilość par biegunów	Prąd znamionowy [A] przy 380 V	
AF MINI 01	AF MINI 02	1	Sg 71-4B	0.37	1370	4	1.1
		2	Sg 80-4A	0.55	1380	4	1.5
		3	Sg 71-2B	0.55	2790	2	1.35
		4	Sg 80-4B	0.75	1400	4	1.9
		5	Sg 80-2A	0.75	2780	2	1.9
		6	Sh 90S-4	1.1	1405	4	2.7
		7	Sg 80-2B	1.1	2760	2	2.5
		8	Sh 90L-4	1.5	1410	4	3.7
		9	Sh 90S-2	1.5	2835	2	3.4
		10	Sh 90L-2	2.2	2855	2	4.9
		11	Sg100L-2	3	2905	2	6.4

Silniki dwubiegowe

Zakres zastosowania	Nr silnika	Typ silnika	Moc znamionowa [kW]	Prędkość obrotowa [obr/min]	Prąd znamionowy [A] przy 380 V	Układ połączeń	
AF MINI 01	AF MINI 02	12	Sg 71-4/2AW	0.07 / 0.28	1420 / 2800	0,3 / 1,25	Δ / YY
		13	Sg 71-4/2BW	0.12 / 0.5	1370 / 2800	0,4 / 1,9	Y/YY
		14	Sg 80-4/2AW	0.15 / 0.7	1340 / 2780	0,45 / 2,1	Y/YY
		15	Sg 80X-4/2BW	0.24 / 0.95	1360 / 2770	0,7 / 2,4	Y/YY
		16	Sh 90S-4/2W	0.33 / 1.4	1420 / 2755	0,9 / 3,5	Y/YY
		17	Sh 90L-4/2W	0.5 / 2	1415 / 2780	1,3 / 4,7	Y/YY
		18	Sg 100L-4/2AW	0.7 / 2.6	1400 / 2810	1,6 / 5,6	Y/YY
		19	Sg 100L-4/2BW	0.85 / 3.3	1415 / 2785	1,8 / 7,0	Y/YY

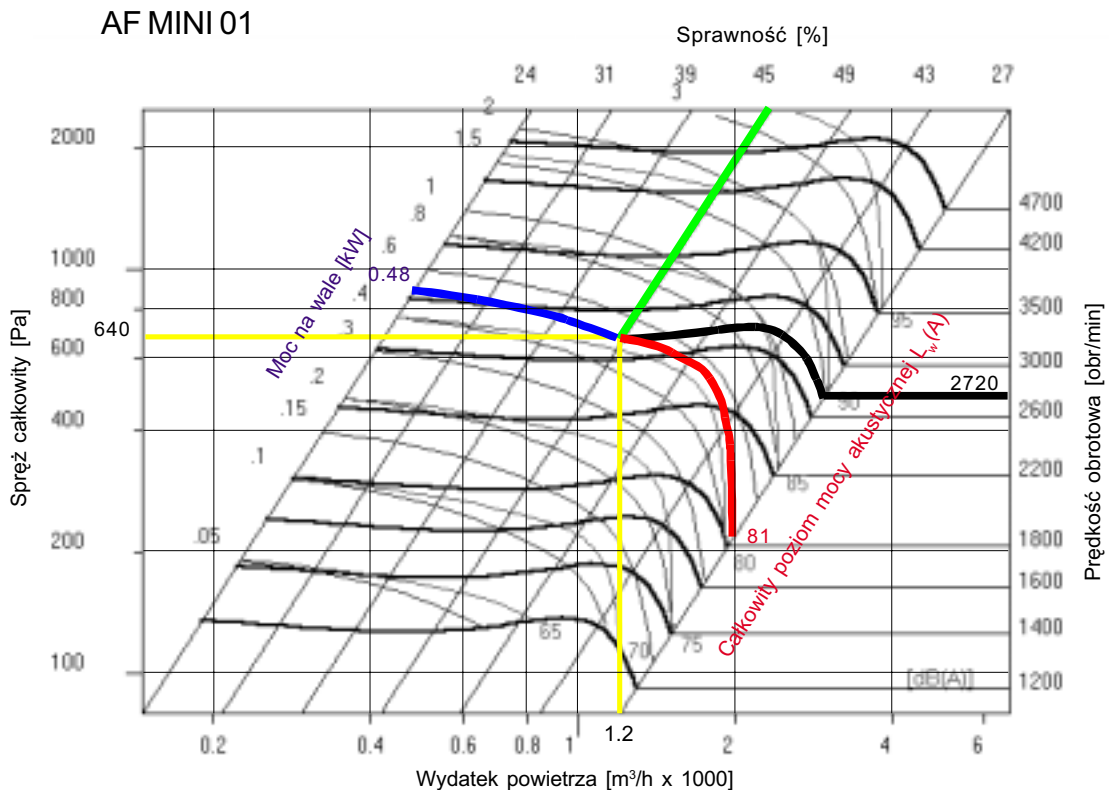
Pozostałe dane wszystkich silników

Napięcie zasilania: 3 x 380 V
 Stopień ochrony: IP54
 Klasa izolacji: F
 Forma wykonania: B3

Wstępny dobór silnika

Moc dobraneo silnika musi być przynajmniej o 20% większa niż moc na wale wentylatora. W przypadku silników jednobiegowych, gdy prędkość obrotowa wentylatora jest mniejsza niż 2000 obr/min należy dobrać silnik o liczbie par biegunów równej 4, w przeciwnym razie o liczbie par biegunów równej 2. W przypadku doboru silników należy uwzględnić tylko kryterium minimalnej mocy. Końcowy dobór silnika i kół pasowych dokonuje producent.

Przykład odczytu parametrów wentylatora



Dane:

wydatek powietrza: 1200 m³/h
 spręż całkowity wentylatora: 640 Pa

Parametry odczytane z wykresu:

prędkość obrotowa: 2720 obr/min
 moc na wale: 0.48 kW
 sprawność: 45 %
 całkowity poziom mocy akustycznej L_w(A) 81 dB(A)

Silnik:

wymagana moc silnika = 0.48 · 1.2 = 0.58 kW
 ilość par biegunów: 2
 nr dobranego silnika jednobiegunowego: 5
 nr dobranego silnika dwubiegunowego 14

Dane akustyczne

Rozkład poziomu mocy akustycznej wentylatora w poszczególnych pasmach częstotliwości L_w w dB można obliczyć ze wzoru:

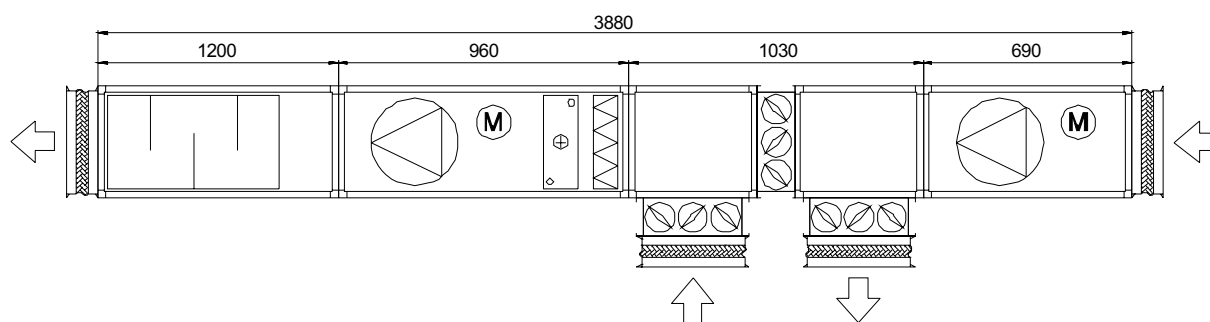
$$L_w = L_w(A) + K \text{ [dB]}$$

- L_w(A) – całkowity poziom mocy akustycznej, dB(A) odczytany z charakterystyki wentylatora
- K – współczynnik korekcyjny, dB z tabeli obok

Współczynnik korekcyjny K

DANE	Częstotliwość środkowa pasma, Hz							
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
K, dB	-4	-2	-1	-3	-6	-7	-11	-13

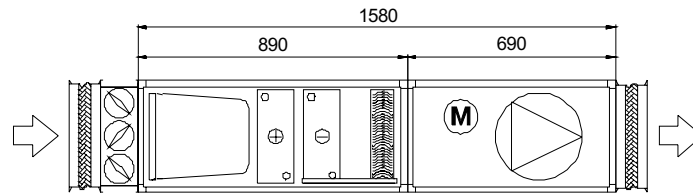
Przykład doboru i specyfikacji



Założenia do doboru	Wynik doboru
<p>Skład centrali: kołnierz elastyczny, wentylator wywiewny, silnik 2-biegowy, podwójna sekcja mieszania z kołnierzami elastycznymi, przepustnice przystosowane do napędu silownikami, filtr działkowy klasy G3, nagrzewnica wodna, wentylator nawiewny z silnikiem 2-biegowym, tłumik akustyczny, kołnierz elastyczny. Strona obsługi lewa.</p> <p>Dane techniczne: Przepływ powietrza, nawiew: 2150 m³/h Spręż dyspozycyjny, nawiew: 420 Pa Temp. powietrza przed nagrzewnicą: -3°C Temp. powietrza za nagrzewnicą: +28°C Temperatury wody grzewczej: 80/60°C Przepływ powietrza, wywiew 2200 m³/h Spręż dyspozycyjny, wywiew: 290 Pa</p>	<p><i>Wielkość centrali:</i> 2 Prędkość powietrza w przekroju centrali: 1.9 m/s Sekcje centrali: ES, VE, DMK, FEV, SD, ES <i>Nagrzewnica wodna 2R</i> wydajność: 23.6 kW przepływ wody: 1.02 m³/h opory przepływu wody: 2.5 kPa <i>Wewnętrzne opory przepływu powietrza, nawiew:</i> filtr działkowy G3 106 Pa nagrzewnica wodna 2R 39 Pa wentylator 73 Pa element dyfuzorowy 5 Pa tłumik akustyczny 12 Pa <i>Spręż dyspozycyjny:</i> 420 Pa <i>Spręż całkowity wentylatora:</i> 655 Pa <i>Wentylator nawiewny</i> moc na wale 0.98 kW prędkość obrotowa 2900 min⁻¹ sprawność 40 % poziom mocy akustycznej 84 dB(A) wymagana moc silnika 1.18 kW nr dobranego silnika 16 <i>Wewnętrzne opory przepływu powietrza, wywiew:</i> wentylator 70 Pa <i>Spręż dyspozycyjny:</i> 290 Pa <i>Spręż całkowity wentylatora:</i> 360 Pa <i>Wentylator wywiewny</i> moc na wale 0.50 kW prędkość obrotowa 2120 min⁻¹ sprawność 44 % poziom mocy akustycznej 78 dB(A) wymagana moc silnika 0.60 kW nr dobranego silnika 14</p>
Oznaczenie centrali	

AF MINI-02-L / ES / VE-220-29-14 / DMK-1-1-2 / FEV-215-42-16-1 / SD-2 / ES

Przykład doboru i specyfikacji



Założenia do doboru	Wynik doboru
<p>Skład centrali: kołnierz elastyczny, przepustnica przystosowana do napędu ręcznego, filtr kieszeniowy klasy G3, nagrzewnica wodna, chłodnica wodna, wentylator, silnik jedno-biegowy, kołnierz elastyczny. Strona obsługi prawa.</p> <p>Dane techniczne: Przepływ powietrza: 1780 m³/h Spręż dyspozycyjny: 380 Pa Temp. powietrza przed nagrzewnicą: -20°C Temp. powietrza za nagrzewnicą: +24°C Temperatury wody grzewczej: 90/70°C Parametry powietrza przed chłodnicą: 30°C/45% Parametry powietrza za chłodnią: 18°C/90% Temperatury wody lodowej: 6/12°C</p>	<p><i>Wielkość centrali:</i> 1 Prędkość powietrza w przekroju centrali: 2.3 m/s Sekcje centrali: ES, KG, FEK, VE</p> <p><i>Nagrzewnica wodna 2R</i> wydajność: 27.7 kW przepływ wody: 1.21 m³/h opory przepływu wody: 5.6 kPa</p> <p><i>Chłodnica wodna 3R</i> wydajność: 7.6 kW przepływ wody: 1.08 m³/h opory przepływu wody: 7.1 kPa</p> <p><i>Wewnętrzne opory przepływu powietrza:</i> filtr kieszeniowy G3 136 Pa nagrzewnica wodna 2R 65 Pa chłodnica wodna 3R 108 Pa odkraplacz 42 Pa wentylator 137 Pa</p> <p><i>Spręż dyspozycyjny:</i> 380 Pa <i>Spręż całkowity wentylatora:</i> 868 Pa</p> <p><i>Wentylator</i> moc na wale 0.9 kW prędkość obrotowa 3120 min⁻¹ sprawność 48 % poziom mocy akustycznej 85 dB(A) wymagana moc silnika 1.08 kW nr dobranego silnika 7</p>
Oznaczenie centrali	

AF MINI-01-P / ES / KG-1 / FEK-3-1-3 / VE-178-38-7 / ES

Wskazówki montażowe

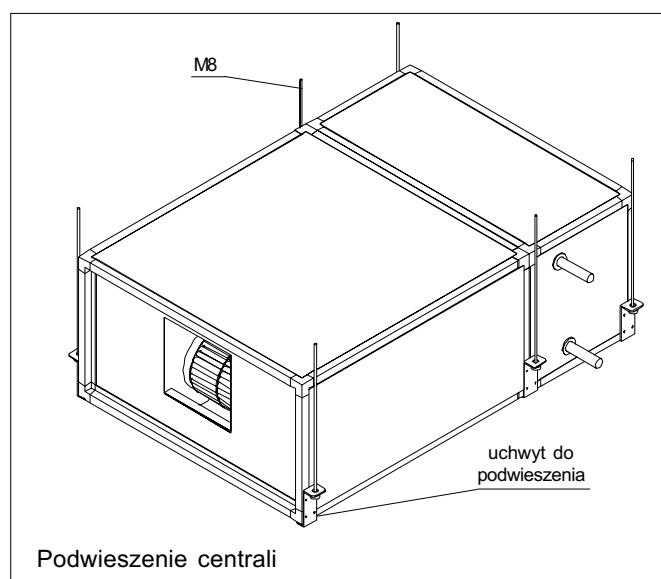
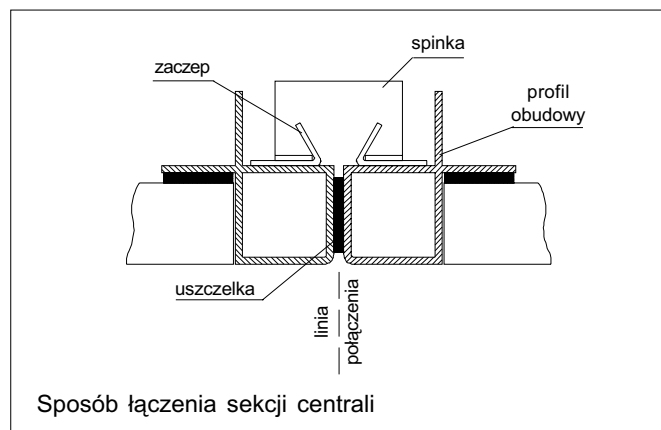
- Usunąć opakowanie,
- dokładnie oznaczyć miejsce montażu,
- ustawić poszczególne sekcje centrali w kolejności jak na dostarczonym rysunku montażowym,
- nakleić uszczelkę na obwodzie sąsiadujących sekcji,
- połączyć od środka poszczególne sekcje za pomocą spinek, które wbija się na zamontowane fabrycznie zaczepy drewnianym lub gumowym młotkiem,
- przymocować za pomocą blachowkrętów lub nitów zrywalnych uchwyty do podwieszenia,
- podwiesić centralę na prętach M8 zakotwionych w suficie,
- podłączyć kanały wentylacyjne,
- wykonać podłączenia hydrauliczne i elektryczne.

Komplet materiałów uszczelniających oraz uchwyty do podwieszenia dostarczane są wraz z centralą.

Centrale należy łączyć z kanałami za pośrednictwem kołnierzy elastycznych.

Wymienniki ciepła należy podłączyć w układzie przeciwno-prądowym zgodnie z oznaczeniami umieszczonymi na króćcach. Rurociągi zasilające muszą być prowadzone w ten sposób, aby nie utrudniały dostępu do podzespołów centrali. Rurociągi nie mogą być podparte na króćcach, a ich wydłużenia termiczne muszą być odpowiednio skompensowane.

Szczegółowa instrukcja montażu podana jest w DTR dostarczanej wraz z centralą.



Eksploatacja

Zespół wentylatorowy

Stan wentylatora i silnika należy regularnie kontrolować przynajmniej dwa razy w roku. W przypadku stwierdzenia zabrudzenia urządzenia należy wyczyścić. Wentylatory są wyposażone w bezobsługowe łożyska o teoretycznej żywotności min. 20 000 godzin. Po 20 000 godzinach pracy zaleca się wymianę łożysk. W trakcie kontroli należy sprawdzić czy napięcie pasa klinowego jest prawidłowe. Zbyt mocne napięcie pasa może prowadzić do zniszczenia łożysk a zbyt słabe do poślizgu pasa). Przy prawidłowym napięciu pasek można ugiąć o około 1 do 2 cm przy nacisku dwoma palcami w połowie odległości między osiami kół. Napięcie pasa należy skontrolować po raz pierwszy po 10 godzinach pracy i w razie potrzeby skorygować je. Dopuszczalna temperatura powietrza przetłaczanego przez wentylator mieści się w zakresie od -10 do +40°C.

Filtry

Filtry należy wymieniać w zależności od stopnia zabrudzenia lecz nie rzadziej niż co pół roku. Filtry należy bezwzględnie wymienić, gdy ich opory przepływu osiągną dopuszczalne wartości podane poniżej:

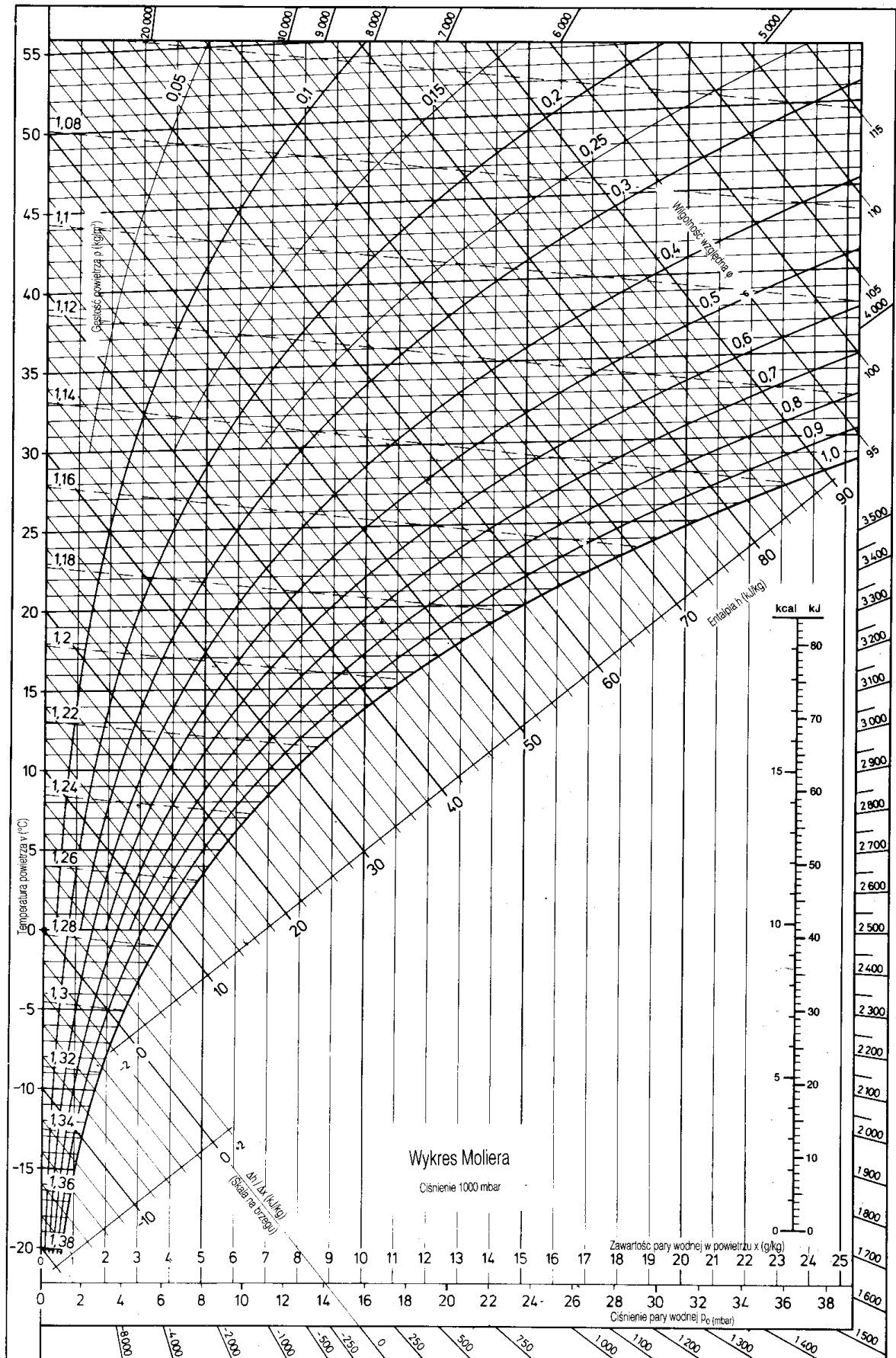
filtr działkowy G3:	150 Pa
filtr kieszeniowy G3, G4	250 Pa
filtr kieszeniowy F5	270 Pa
filtr kieszeniowy F7	300 Pa

Wymiennik ciepła

Stan zabrudzenia wymienników należy kontrolować co 3-4 miesiące. W razie potrzeby wymienniki należy wyczyścić za pomocą odkurzacza z miękką ssawką, sprężonym powietrzem kierując jego strumień przeciwnie do normalnego kierunku przepływu powietrza i równoległe do ułożenia lamel. Wymienniki można również myć na mokro wodą z detergentem. Stosowany detergent nie może powodować korozji miedzi lub aluminium. W trakcie kontroli należy również sprawdzić, czy wymienniki nie są zapowietrzane.

W przypadku chłodnicy należy ponadto skontrolować stan zabrudzenia odkraplacza i drożność syfonu wodnego.

WYKRES MOLLIERA



OFERUJEMY RÓWNIEŻ WYROBY WYSZCZEGÓLNIONE W KATALOGACH:

- CENTRALE KLIMATYZACYJNE
- TŁUMIKI AKUSTYCZNE PROSTOKĄTNE
I KOŁOWE
- KLAPY PRZECIWPOŻAROWE PROSTOKĄTNE
I KOŁOWE
- URZĄDZENIA REGULUJĄCE ORAZ
ZAKAŃCZAJĄCE UKŁADY WENTYLACYJNE
- REGULATORY ZMIENNEGO PRZEPŁYWU
STRUMIENIA OBJĘTOŚCIOWEGO POWIETRZA
- KRATKI WENTYLACYJNE, ŁAPACZE TŁUSZCZU,
NAWIEWNIKI STROPOWE
- KANAŁY I KSZTAŁTKI O PRZEKROJU
PROSTOKĄTNYM
- KANAŁY I KSZTAŁTKI O PRZEKROJU
KOŁOWYM

PONADTO OFERUJEMY:

- FILTRY
- ELEMENTY MONTAŻOWE W SYSTEMIE „METU”
- ZAWORY POWIETRZNE



PRZEDSIĘBIORSTWO
POLSKO-AUSTRIACKIE
P.U.H. „FRAPOL”
SPÓŁKA Z O.O.

30-832 KRAKÓW
UL. MIERZEJA WIŚLANA 8

TELEFON: (012) 653-27-66
659-05-77
TELEFAX: (012) 653-27-89

fttp: www.frapol.com.pl
E-mail: klient@frapol.com.pl