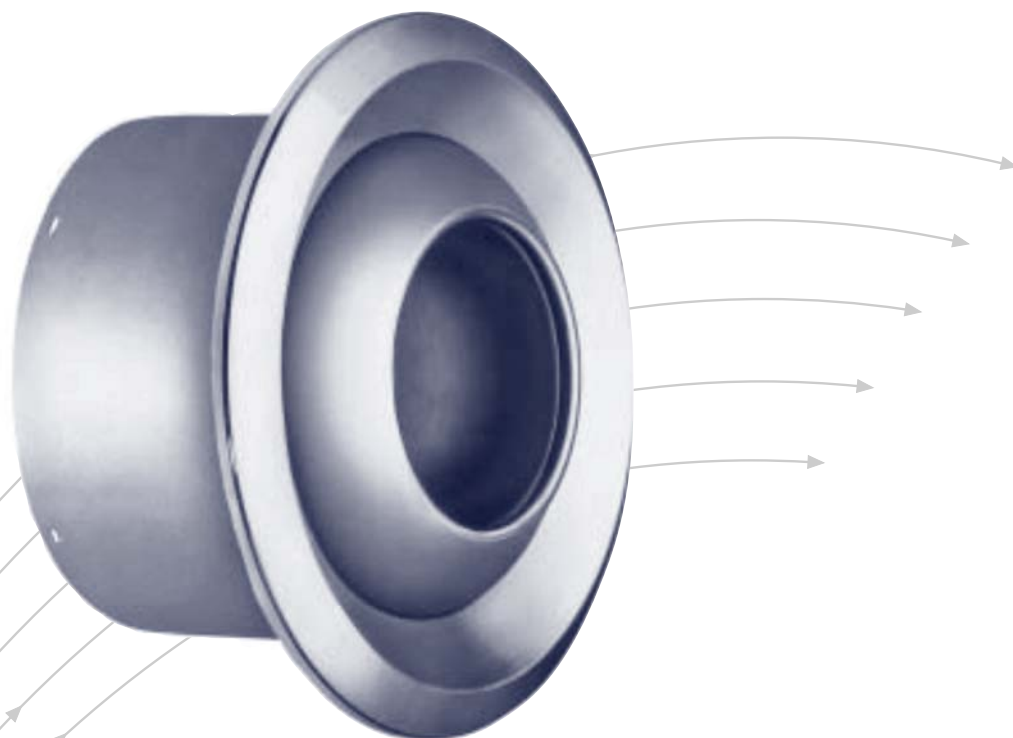


Dysze dalekiego zasięgu

Typ DUK



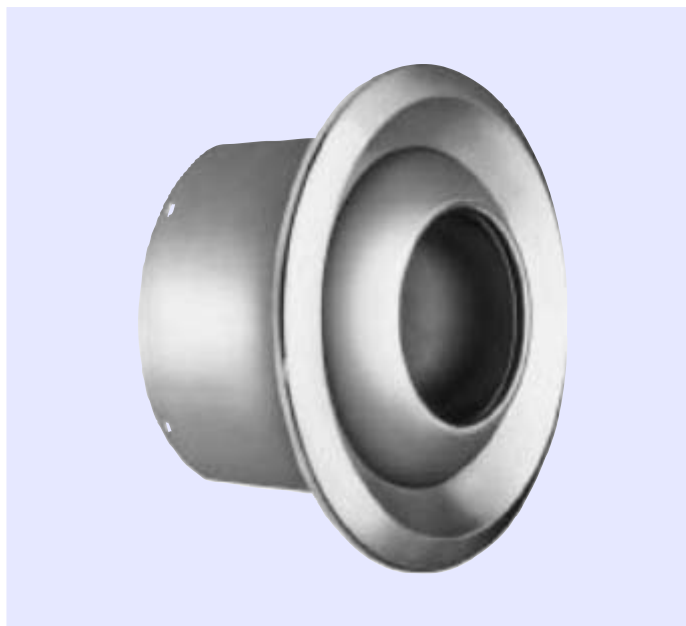
TROX[®] TECHNİK

TROX AUSTRIA GmbH (Sp. z o.o.)
Oddział w Polsce
ul. Techniczna 2
05-500 Piaseczno

tel.: 0-22 717 14 70
fax: 0-22 717 14 72
e-mail: trox@trox.pl
www.trox.pl

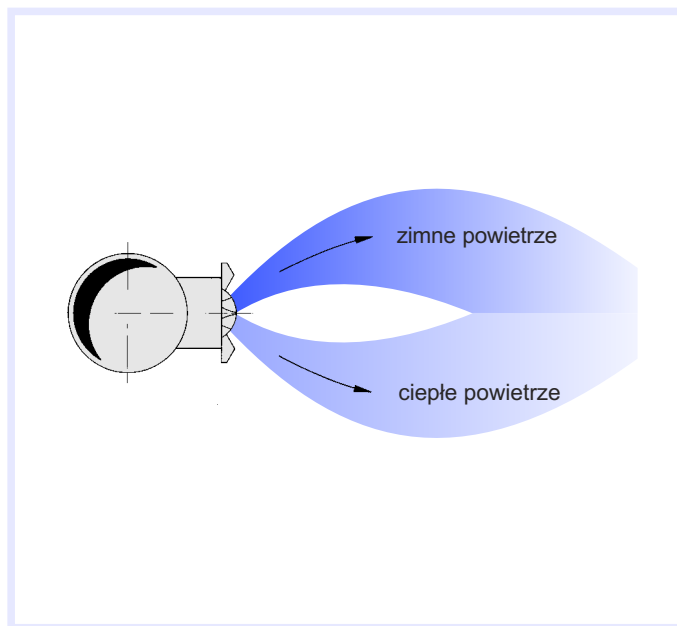
Spis treści · Opis

Opis	2
Dobór wstępny	3
Rodzaje wykonania · Wymiary	4
Materiał · Montaż	5
Montaż	6
Oznaczenia	7
Dobór	8
Charakterystyki	9
Dane akustyczne	11
Informacje do zamawiania	12



Dysze dalekiego zasięgu są instalowane tam, gdzie powietrze nawiewane ma do pokonania znaczną odległość od wylotu do strefy przebywania ludzi.

Dotyczy to sytuacji, gdy w dużych pomieszczeniach (hale, większe sale itp.) nie jest możliwy rozdział powietrza za pomocą nawiewników sufitowych, bądź byłoby to rozwiązanie pozbawione sensu. W takich przypadkach instaluje się dysze dalekiego zasięgu w skrajnych częściach hali. Przy zmiennych różnicach temperatur między powietrzem nawiewanym a pomieszczeniem, strumień nawiewny podlega odchyleniu ku górze (powietrze ciepłe) lub ku dołowi (powietrze zimne). Ponadto strumień nawiewany może zmieniać swój kierunek w wyniku oddziaływania czynników zewnętrznych, jakscowem strumienie konwekcyjne lub strumienie boczne.



Możliwe jest ręczne nastawianie kierunku strumienia nawiewanego w prosty sposób. Ponadto można zorganizować mechaniczny ruch wahadłowej dyszy w zakresie $\pm 30^\circ$. W tym celu Trox oferuje elektryczne układy regulacji.

Dysze dalekiego zasięgu Trox'a dzięki przemyślanemu, opływowemu kształtowi zapewniają duży komfort akustyczny. Z tego powodu oraz dzięki estetycznemu wyglądowi, dysze nadają się także dla pomieszczeń komfortowych, jak np. sale koncertowe, teatralne, muzea itd. Duży wachlarz wariantów wykonania, możliwość elastycznego i funkcjonalnego dopasowania do realiów pomieszczenia, jak również spełnienie wysokich wymagań akustycznych umożliwiają stosowanie dysz dalekiego zasięgu Trox'a w szerokim zakresie.

Poniższa tabela pozwala na wstępny, zgrubny dobór wielkości dysz dalekiego zasięgu.

Naniesione wartości odnoszą się do poziomego pojedynczego strumienia izometrycznego. Prędkości na końcu strumienia, rzędu np. 0,25 m/s przy zasięgu strumienia równym 30 m, mogą na podstawie wartości doświadczalnych mieć jedynie teoretyczny charakter. Powodem tego jest konieczność uwzględnienia lokalnych czynników oddziałujących na strumień. Przy zmianie różnicy temperatur między nawiewem

a pomieszczeniem należy uwzględnić odchylenia strumieni w oparciu o wykres 2 (strona 9). Poziom natężenia dźwięku odnosi się do typów DUK-F i DUK-V. Dla innych wariantów wykonania należy wstawić odpowiednie współczynniki poprawkowe. Nie naniesiono żadnych wartości dla efektywnych prędkości wypływu mniejszych niż 2 m/s. Również nie podano wartości dla poziomu mocy akustycznej powyżej 55 dB(A). Gdyby zadane wartości leżały poza granicznymi z tabeli należy stosować procedury ze str. 8. Na stronie www.trox.pl dostępne są programy do doboru.

Dane dla osiowego napływu powietrza, dla typów DUK-F i DUK-V

Wielkość	Zasięg strumienia														Prędkość powietrza \bar{v}_L m/s
	10 m					20 m					30 m				
	\dot{V} l/s	L_{WA} dB(A)		L_{WNC} NC		\dot{V} l/s	L_{WA} dB(A)		L_{WNC} NC		\dot{V} l/s	L_{WA} dB(A)		L_{WNC} NC	
	...-F	...-V*	...-F	...-V*		...-F	...-V*	...-F	...-V*		...-F	...-V*	...-F	...-V*	
100	-	-	-	-	-	26	31	29	30	23	39	42	41	41	35
125	-	-	-	-	-	34	27	25	26	22	50	37	36	37	30
160	23	<20	<20	<20	<20	46	<20	<20	<20	<20	69	32	35	33	28
200	29	<20	<20	<20	<20	61	<20	<20	<20	<20	85	26	27	25	20
250	37	<20	<20	<20	<20	76	<20	<20	<20	<20	106	23	22	23	<20
315	50	<20	<20	<20	<20	98	<20	<20	<20	<20	150	21	20	22	<20
400	65	<20	<20	<20	<20	129	<20	<20	<20	<20	195	<20	<20	21	<20
100	26	31	29	30	23	52	50	50	49	45	-	-	-	-	-
125	34	27	25	26	22	68	46	46	45	40	-	-	-	-	-
160	46	<20	<20	<20	<20	92	39	44	40	37	138	50	55	51	49
200	61	<20	<20	<20	<20	121	36	38	35	31	182	47	50	47	44
250	76	<20	<20	<20	<20	152	32	34	32	26	229	43	45	43	39
315	98	<20	<20	<20	<20	195	27	28	28	20	293	39	40	40	32
400	129	<20	<20	<20	<20	258	27	20	28	<20	387	37	33	39	26
100	52	50	50	49	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
125	68	46	46	45	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
160	92	39	44	40	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200	121	36	38	35	31	242	49	-	49	-	-	-	-	-	-
250	152	32	34	32	26	305	51	53	51	47	-	-	-	-	-
315	195	27	28	28	20	390	47	48	48	41	585	53	-	54	-
400	258	27	20	28	<20	516	45	42	43	35	773	51	53	53	47

* Patrz str. 11 na poprawkę związaną z kątem odchylenia

Rodzaje wykonania · Wymiary

Dysze dalekiego zasięgu serii DUK, dzięki dużej ilości wariantów wykonania nadają się do prawie wszystkich przypadków montażu. Wersja nieruchoma DUK-F składa się z dyszy nawiewnej z otworami do zamocowania.

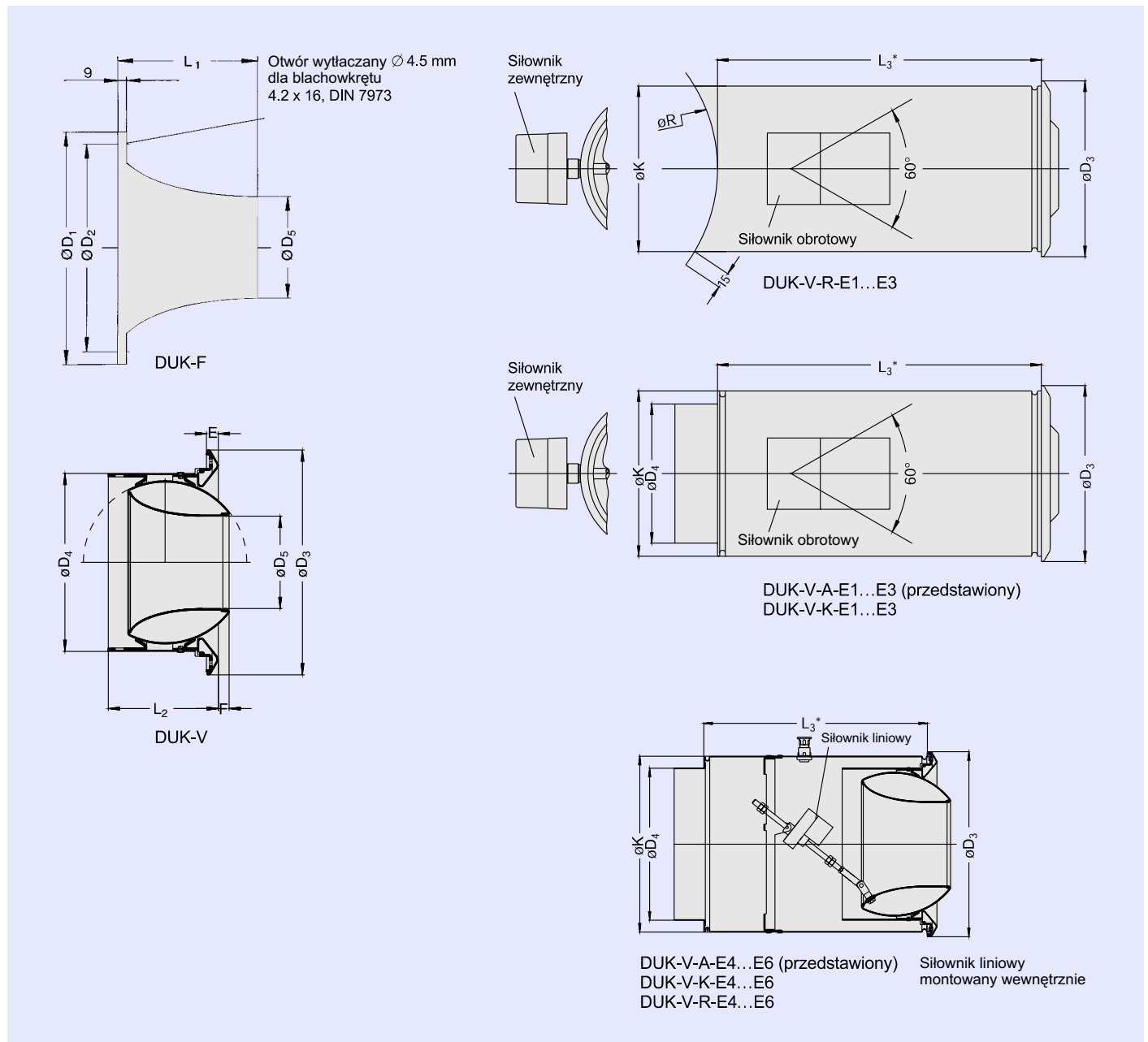
Wersja ruchoma, nastawiana - DUK-V składa się z dyszy nawiewnej o kształcie kulistym, umieszczonej w obudowie, z pierścienia osłonowego i z okrągłego króćca przyłączeniowego do bezpośredniego podłączenia do kanału okrągłego.

Dysza nawiewna może być nastawiana ręcznie pod kątem 30°. Dysza może być także nastawiana za pomocą elektrycznego mechanizmu nastawczego. Na zamówienie może być dostarczony tylny element przyłączy z kołnierzem dla montażu w bocznej ścianie kanału prostokątnego lub też króciec siodłowy z kołnierzem do prostokątnego przyłączenia dyszy do przewodu okrągłego.

Wielkość	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	E	F	K	L ₁	L ₂	L ₃ *
100	136	115	146	98	50	11	- 3	134	94	87	84
125	159	138	169	123	64	11	3	157	112	96	94
160	225	201	200	158	82	11	9	188	122	105	114
200	265	241	257	198	108	16	9	242	153	126	143
250	315	291	302	248	136	16	21	287	187	162	172
315	400	376	384	313	174	23	23	358	224	196	223
400	485	461	467	398	230	24	45	441	287	201	262

Wielkość	Dopuszczalna średnica rury R					
	200	250	315	500	630	800
100	●					
125						
160			●	●	●	●
200						
250				●	●	●
315						
400					●	●

* Przy wykonaniu z siłownikiem, L₃ = 365 mm niezależnie od wielkości od wielkości dyszy



Materiał

- Dysza nawiewna i pierścień osłony są wykonane z aluminium. Element przyłączy i króciec siodłowy są wykonane z blachy ocynkowanej.

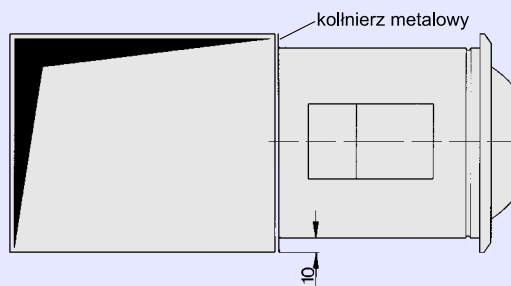
Na życzenie można zamówić powierzchnię zewnętrzną dyszy powleczoną lakierem proszkowym koloru białego (RAL 9010) lub innego z palety RAL.

Montaż

Dysze dalekiego zasięgu Trox nadają się do montażu na przewodach prostokątnych i okrągłych. Dla obydwu sposobów połączenia przewiduje się kołnierz blaszany nie przewiercony, który można umocować za pomocą śrub lub nitów. Przed złączeniem należy włożyć uszczelkę. Do bezpośrednich połączeń z kanałami okrągłymi lub elastycznymi przewidziano króciec przyłączy. Średnica króćca jest dopasowana do standardowych wymiarów kanałów. (patrz tabela str. 4)

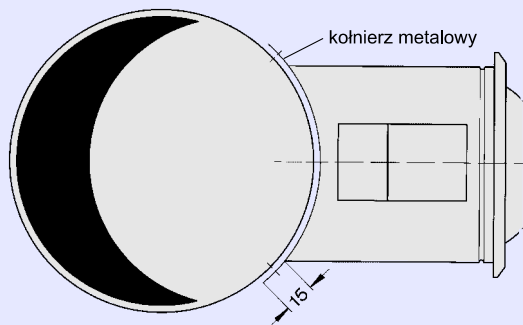
DUK-V-K

Przykład podłączenia do kanału prostokątnego



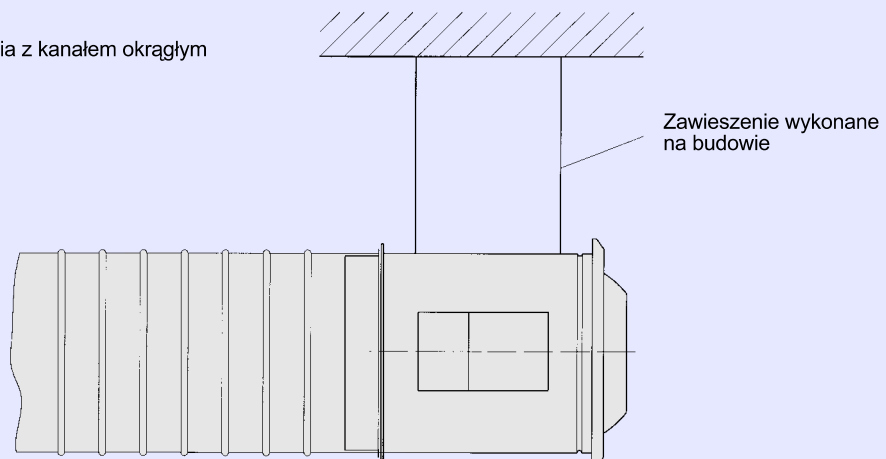
DUK-V-R

Przykład podłączenia do kanału okrągłego



DUK-V-A

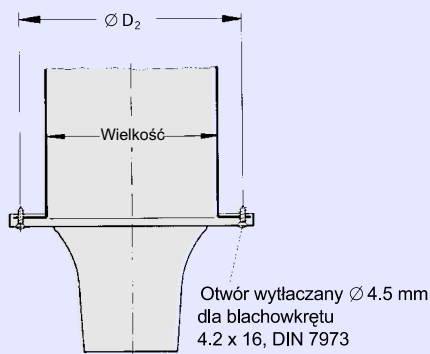
Przykład bezpośredniego połączenia z kanałem okrągłym lub przewodem elastycznym



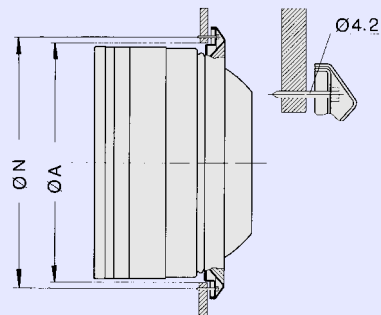
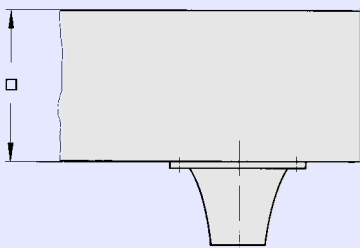
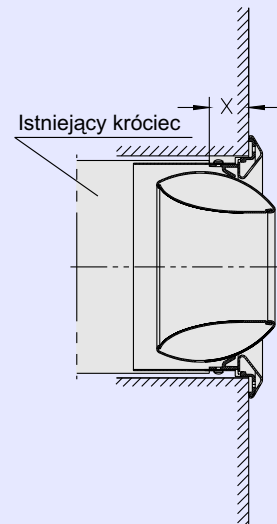
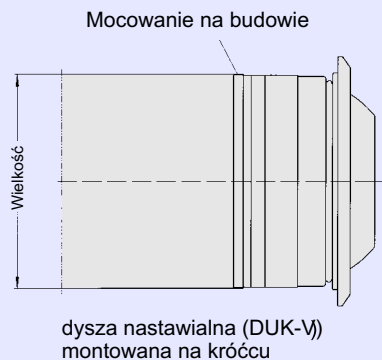
Montaż

Dysze nieruchome typu DUK-F mogą być zamontowane na króćcu przyłącznym lub na ścianie przewodu.
 Dysze nastawiane typu DUK-V mogą być nasunięte do głębokości X na króćcie przyłączny i dokręcone do niego. Możliwe jest również mocowanie do ścianki za pomocą śrub. Dla osłonięcia śrub montuje się pierścień osłonowy wkręcany z mocowaniem bagnetowym.

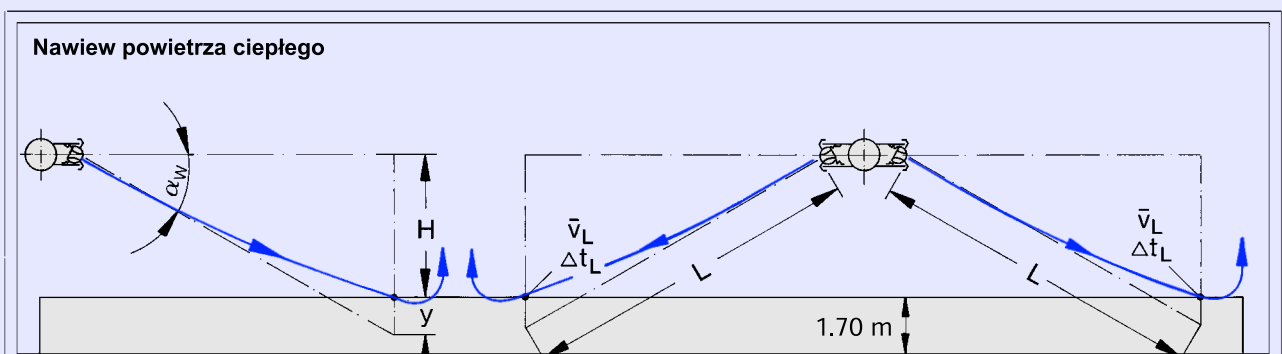
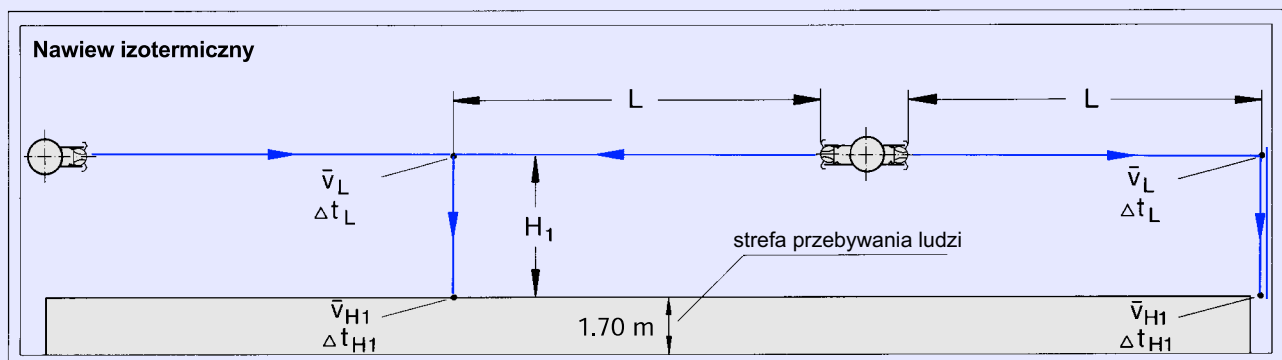
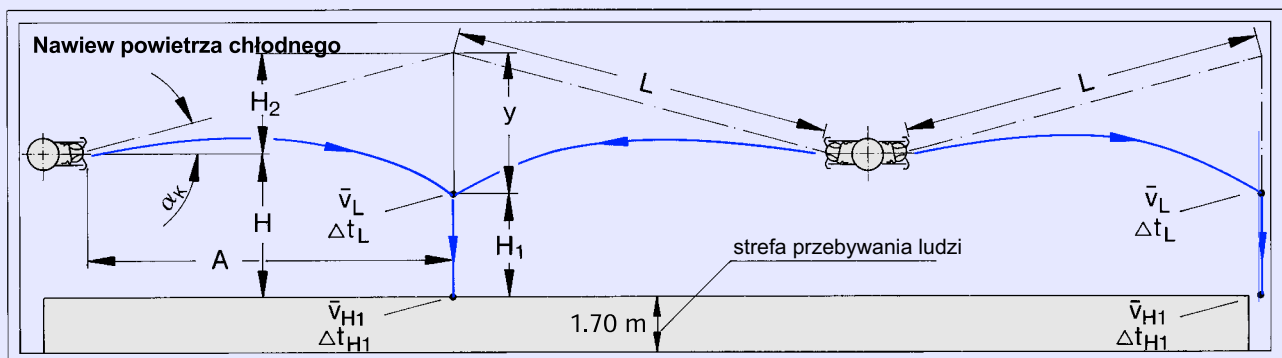
Wiel-kość	DUK-F		DUK-V			
	D ₂ (mm)	ilość otworów	A	N	ilość otworów	X (mm)
100	115	3	115	125	3	30
125	138	3	138	148	3	40
160	201	4	169	179	4	40
200	241	4	220	232,5	4	50
250	291	4	265	277,5	4	50
315	376	8	330	349	6	55
400	461	8	415	432	6	70



dysza nieruchoma (DUK-F) montowana na króćcu



A	mm: pozioma odległość od dyszy do punktu kolizji dwóch strumieni	v_K	m/s: prędkość powietrza w kanale
B	mm: odległość między dwoma dyszami w rzędzie	\bar{v}_L	m/s: prędkość osiowa na końcu strumienia
H	m: wysokość zam. dyszy nad strefą przebywania ludzi	\bar{v}_{H1}	m/s: średnia w czasie prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi
H_1	m: wysokość położenia punktu kolizji dwóch strumieni nad strefą przebywania ludzi	Δt_Z	K: różnica temperatur między nawiewem i pomieszczeniem
H_2	m: wysokość położenia punktu kolizji dwóch strumieni izotermicznych nad poziomem zamontowania dyszy	Δt_L	K: różnica temperatur między osią strumienia w odległości L a pomieszczeniem
L	m: długość strumienia izotermicznego	Δt_{H1}	K: różnica temperatur między osią strumienia w miejscu jego wejścia do strefy przebywania ludzi, a pomieszczeniem
L_{max}	m: maksymalny zasięg strumienia ciepłego skierowanego ku dołowi	Δp_t	Pa: strata ciśnienia całkowitego
α_K	w °: kąt wypływu przy nawiewie powietrza chłodnego	L_{WA}	dB(A): poziom mocy akustycznej (w skali A)
α_W	w °: kąt wypływu przy nawiewie powietrza ciepłego	L_{WNC}	: krzywa graniczna rozkładu mocy akustycznej
i	: indukcja powietrza w odległości L	L_{WNR}	: $L_{WNR} = L_{WNC} + 1.5$
\dot{V}	l/s: strumień objętościowy	L_{pA}, L_{pNC}	: oszacowanie w skali A lub krzywa NC ciśnienia akustycznego w pomieszczeniu
\dot{V}	m ³ /h: strumień objętościowy		$L_{pA} \approx L_{WA} - 8 \text{ dB}$
y	m: ugięcie strumienia wskutek różnicy temperatur, w stosunku do strumienia izotermicznego		$L_{pNC} \approx L_{WNC} - 8 \text{ dB}$
v_{eff}	m/s efektywna prędkość wypływu powietrza z dyszy		



Przykład

Dane:

2 dysze mają być umieszczone w odległości 20 m od siebie ($A=10$ m) na wysokości ponad strefą przebywania ludzi $H=6$ m. Strumienie nawiewne skierowane przeciwstawnie.

Hala jest bardzo wysoka – tak że można uznać, iż strumienie są swobodne. W przypadku chłodzenia każda dysza ma nawiewać $\dot{V}_K = 150$ l/s przy różnicy temperatur $\Delta t_K = -8$ K a w przypadku ogrzewania, $\dot{V}_W = 150$ l/s przy $\Delta t_W = +4$ K.

Przewidziano mechaniczny napęd wahadłowy dysz. W okresie ogrzewania przyjęto prędkość końcową $\bar{v}_L = 1.0$ m/s.

Rozwiązanie:

postępowanie jak na str. 8.

Przy założeniu warunków akustycznych dobrano dyszę dalekiego zasięgu DUK-V, wielkość 200.

Wynik:

Dysze DUK-V, wielkości 200 powinny być montowane poziomo, przy czym tak należy nastawić mechaniczny napęd, aby zapewnić przy nawiewie zimnym kąt odchylenia 30° ku górze, a przy ciepłym nawiewie -25° ku dołowi.

Nawiew zimny: ① $\alpha_K = 30^\circ$

$$\textcircled{2} L = \frac{A}{\cos \alpha_K} = 11.5 \text{ m}$$

$$\textcircled{3} H_2 = \tan \alpha_K \cdot A = 5.8 \text{ m}$$

$$\textcircled{4} \text{ z wykresu 1: } \bar{v}_L = 1.2 \text{ m/s}$$

$$\textcircled{5} \text{ z wykresu 2: } y = 0.72 \text{ m}$$

$$\textcircled{6} H_1 = H + H_2 - y = 5 + 5.8 - 0.72 = 10.1 \text{ m}$$

$$\textcircled{7} \text{ z wykresu 3: } \bar{v}_{H1} < 0.07 \text{ m/s}$$

Nawiew ciepły ① założono: $\bar{v}_L = 1.0$ m/s

$$\textcircled{2} \text{ z wykresu 1: } L = 13 \text{ m}$$

$$\textcircled{3} \text{ z wykresu 2: } y = 0.51 \text{ m}$$

$$\textcircled{4} \alpha_W = \sin^{-1} ((H + y) / L) = 25$$

z wykresu 8 (dla podłączenia osiowego):

$$\text{przy } \dot{V}=150 \text{ l/s} \quad L_{WA} = 44 + 3^* = 47 \text{ dB(A)}$$

$$L_{WNC} = 37 + 3^* = 40 \text{ NC}$$

$$\Delta p_t = 160 \text{ Pa}$$

z wykresu 9 (dla podłączenia bocznego):

$$\text{przy } \dot{V}=150 \text{ l/s} \quad L_{WA} \approx 45 \text{ to } 50 \text{ dB(A)} + 2 = 47\text{--}52 \text{ dB(A)}$$

$$\text{i } \dot{V}_K = 6 \text{ m/s} \quad L_{WNC} \approx 41 \text{ to } 46 \text{ NC}$$

$$\Delta p_t = 130 \text{ Pa} \times 1.2^* \approx 16 \text{ Pa}$$

*Poprawki z tabeli na str. 11

Dane:

$$A, H, \Delta t_{Z \text{ ciepło}}, \Delta t_{Z \text{ zimno}}, \dot{V}_W, \dot{V}_K$$

dobór wstępny z tabeli na str. 3:

Strumień objętościowy \dot{V}
wielkość dyszy DUK-V

Nawiew powietrza chłodnego

① α_K zostaje dobrana: np. $\alpha_K = 30^\circ$

$$\alpha_K = \dots^\circ$$

② L oblicza się: $L = \frac{A}{\cos \alpha_K}$

$$L = \dots \text{ m}$$

③ H_2 oblicza się: $H_2 = \tan \alpha_K \cdot A$

$$H_2 = \dots \text{ m}$$

④ \bar{v}_L z wykresu 1

$$\bar{v}_L = \dots \text{ m/s}$$

⑤ y z wykresu 2

$$y = \dots \text{ m}$$

Nawiew izotermiczny

Nawiew poziomy przy $\alpha = 0^\circ$

① \bar{v}_L z wykresu 1 ($L = A$)

$$\bar{v}_L = \dots \text{ m/s}$$

Nawiew ciepły

① \bar{v}_L zadane np. $\bar{v}_L = 0.3$ m/s

$$\bar{v}_L = \dots \text{ m/s}$$

② L z wykresu 1

$$L = \dots \text{ m}$$

③ y z wykresu 2

$$y = \dots \text{ m}$$

Uwaga:

Jeżeli odległość między dyszami $B < 0.15 \cdot A$ należy wielkości \bar{v}_L i Δt_L pomnożyć przez 1.4.

⑥ H_1 oblicza się: $H_1 = H + H_2 - y$

$$H_1 = \dots \text{ m}$$

⑦ \bar{v}_{H1} z wykresu 3

$$\bar{v}_{H1} = \dots \text{ m/s}$$

Gdyby \bar{v}_{H1} odbiegała od wartości zbliżonej, należy powtórzyć obliczenia dla innego α_K !

⑧ Δt_{H1} z wykresu 4:

$$\Delta t_{H1} = (\Delta t_{H1} / \Delta t_Z) \cdot \Delta t_Z$$

$$\Delta t_{H1} = \dots \text{ K}$$

② \bar{v}_{H1} z wykresu 3 ($H = H_1$)

$$\bar{v}_{H1} = \dots \text{ m/s}$$

Gdyby \bar{v}_{H1} odbiegała od wartości zadanej, należy skorygować kąt w górę lub w dół. Zmienia się przez to wielkości L i H_1 . Powtórzyć obliczenia.

④ α_W oblicza się:

$$(\alpha_W = \sin^{-1} ((H + y) / L))$$

$$\alpha_W = \dots^\circ$$

Uwaga: $\alpha_W + \alpha_K = \max. 60^\circ$

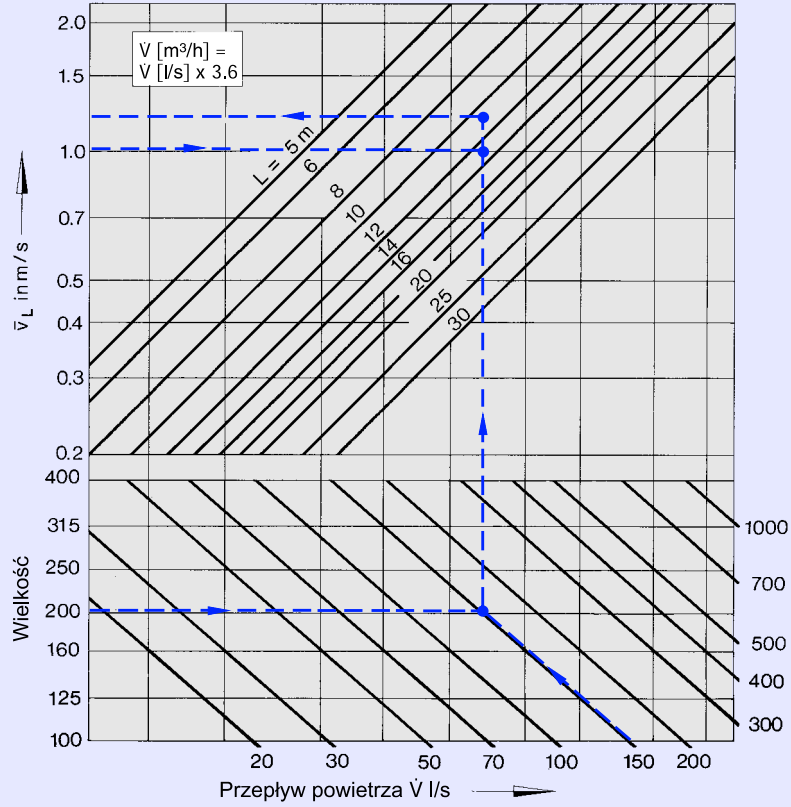
Mechaniczne nastawianie kąta wypływu przy zmiennej temperaturze nawiewu jest możliwe tylko przy $\alpha_W + \alpha_K = 60^\circ$.

⑤ Δt_L z wykresu 4:

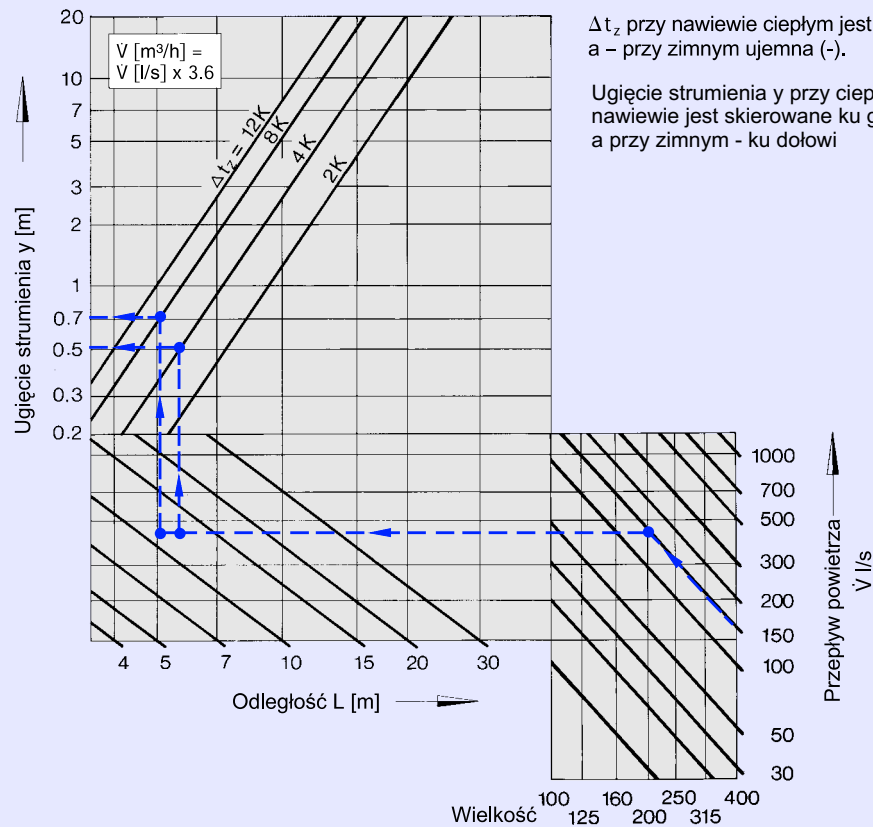
$$\Delta t_L = (\Delta t_L / \Delta t_Z) \cdot \Delta t_Z$$

$$\Delta t_L = \dots \text{ K}$$

1 Prędkość przepływu i zasięgu strumienia



2 Ugięcie strumienia

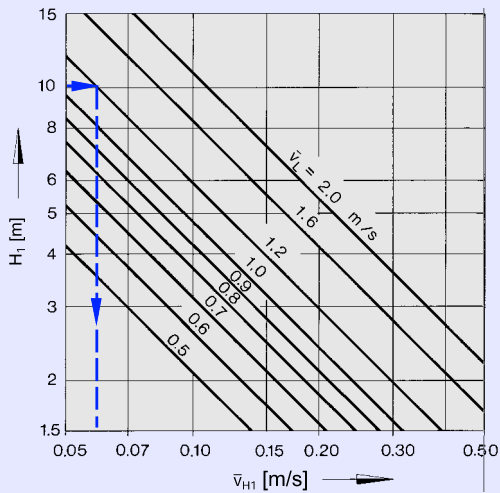


Δt_z przy nawiewie ciepłym jest dodatnia (+)
a – przy zimnym ujemna (-).

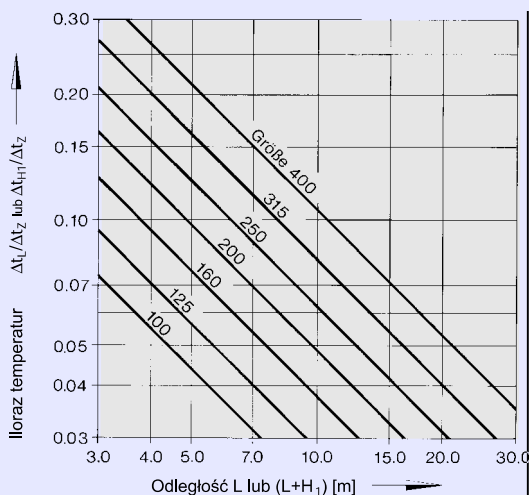
Ugięcie strumienia y przy ciepłym nawiewie jest skierowane ku górze, a przy zimnym - ku dołowi

Dane aerodynamiczne

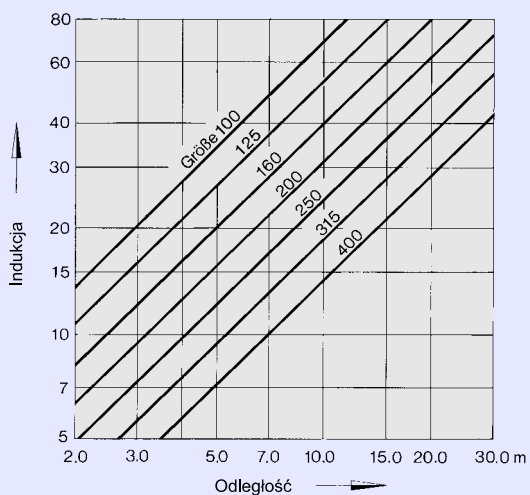
3 Prędkość przepływu



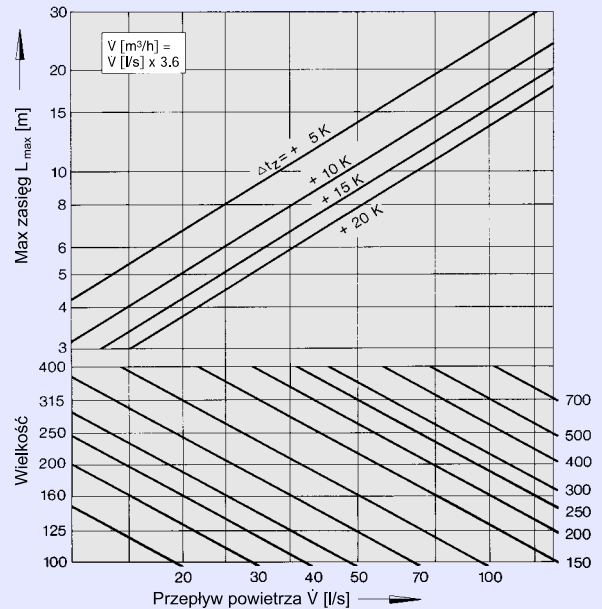
4 Iloraz temperatur



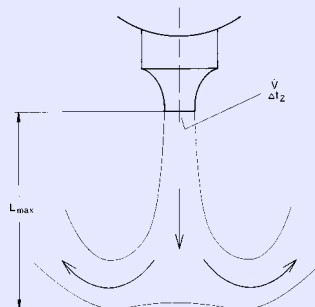
5 Indukcja



6 Maksymalny zasięg strumienia ciepłego powietrza skierowanego pionowo ku dołowi



L_{max} jest to maksymalna odległość, do której może dopłynąć strumień ciepłego powietrza skierowany w dół, w zależności od różnicy temperatur



Efektywna powierzchnia wypływu

Wielkość	A_{eff} [m ²]	
	DUK-F	DUK-V
100	0.00174	0.0019
125	0.00277	0.0031
160	0.00469	0.0050
200	0.00813	0.0085
250	0.01289	0.0135
315	0.02110	0.0225
400	0.03683	0.0385

Efektywna prędkość wypływu

$$v_{eff} = \frac{\dot{V}}{1000 \cdot A_{eff}} \text{ [m/s]}$$

\dot{V} l/s, A_{eff} m²

$$v_{eff} = \frac{\dot{V}}{3600 \cdot A_{eff}} \text{ [m/s]}$$

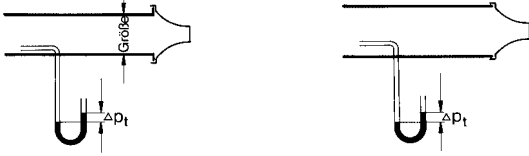
\dot{V} m³/h, A_{eff} m²

Dane akustyczne

Ponizsze wykresy są aktualne dla następujących rodzajów wykonania:

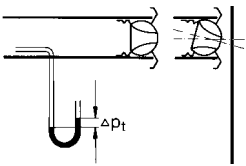
dysze połączone osiowo do przewodu okrągłego

typ DUK-F-...



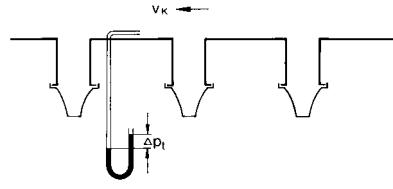
L_{WA} = wartość z wykresu - 3 dB(A)
 Δp_t = wartość z wykresu x 0.9 Pa

Typ DUK-V-...

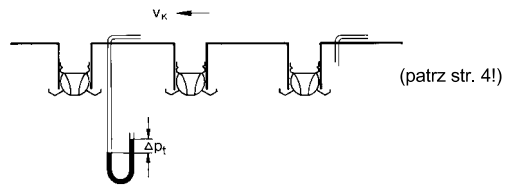


Dysze dołączone z boku na wspólnym przewodzie

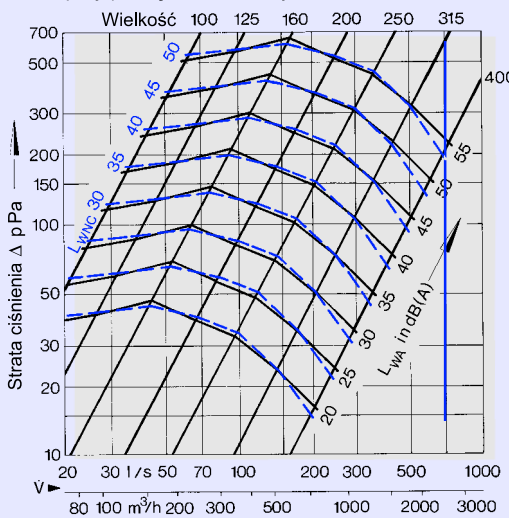
Typ DUK-F-...



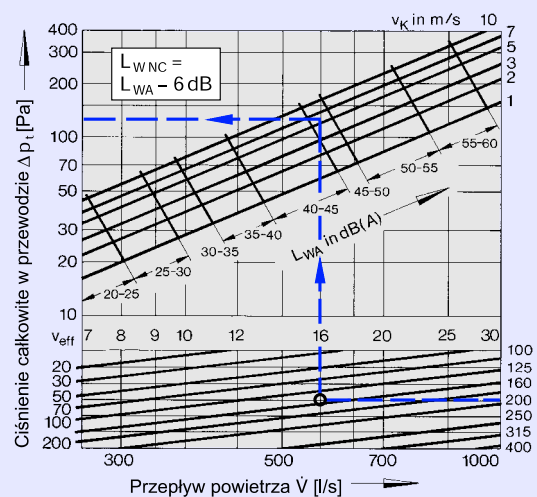
Typ DUK-V-...



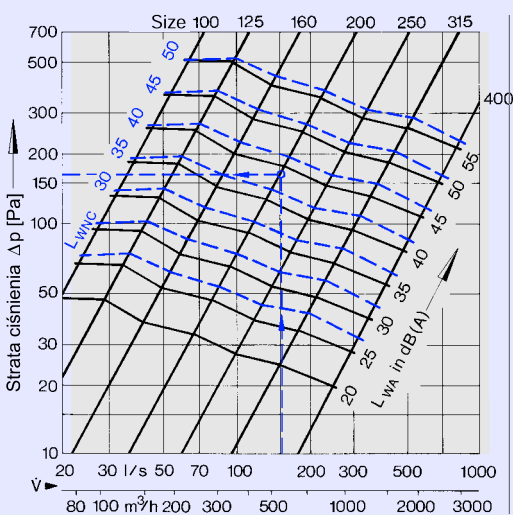
7 Moc akustyczna i strata ciśnienia przy połączeniu osiowym DUK-F



9 Moc akustyczna i strata ciśnienia przy połączeniu bocznym



8 Moc akustyczna i strata ciśnienia przy połączeniu osiowym DUK-V



Poprawka do wykresu 9

wielkość	Kąt odchylenia		Δp_t 30°
	0°	30°	
	DUK-F / DUK-V	DUK-V	DUK-V
	L_{WA} / L_{WNC}	L_{WA} / L_{WNC}	
100	-6	-4	x 1.2
125	-4	-2	x 1.2
160	-2	0	x 1.2
200	0	2	x 1.2
250	2	4	x 1.2
315	4	6	x 1.2
400	6	8	x 1.2

Poprawka do wykresu 8 dla kąta odchylenia $\alpha = \pm 30^\circ$

Wielkość	100	125	160	200	250	315	400
L_{WA} / L_{WNC}	+3	+5	+3	+3	+2	+2	+1

Informacje do zamawiania

Tekst opisu

Dysze dalekiego zasięgu serii DUK, nadające się do osiągnięcia dużych zasięgów przy optymalnych warunkach akustycznych zwłaszcza dla zastosowań komfortowych przy chłodzeniu i ogrzewaniu, dzięki możliwości nastawiania ręcznego lub przy użyciu siłowników elektrycznych zewnętrznych lub wewnętrznych. Istnieje możliwość dostosowania nawiewu do zmieniających się różnic temperatur poprzez zmianę kąta nastawienia o max 30° w górę lub z dół; wykonanie z ręcznym nastawieniem pozwala na pełny obrót 360°.

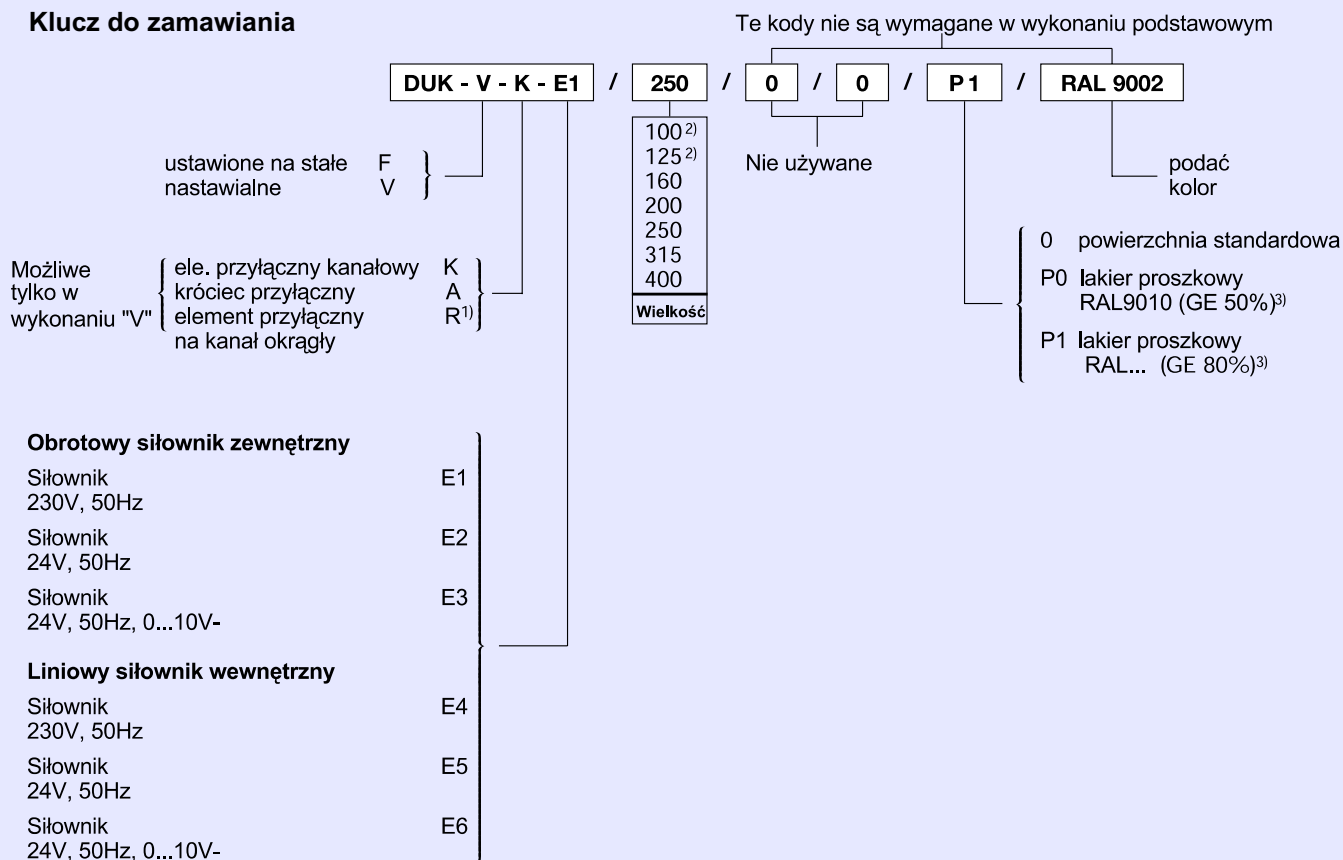
Dysze ustawione na stałe DUK-F składają się z dyszy wylotowej ukształtowanej aerodynamicznie i z elementu z otworami do mocowania. Wykonanie nastawialne DUK-V składa się z dyszy wylotowej o kształcie kulistym umieszczonej w obudowie, z pierścienia przesłaniającego i okrągłego króćca przyłączonego dla bezpośredniego

podłączenia do przewodu okrągłego. Na życzenie dobudowany z tyłu odcinek przyłączy z kołnierzem na obwodzie do zamontowania poprzecznie na kanale wzgl. króciec siodłowy z kołnierzem do połączenia poprzecznego z przewodem okrągłym, króciec siodłowy dopasowany do średnicy kanału okrągłego.

Materiał:

Dysza wylotowa i pierścień wykonane z aluminium, mocowanie dyszy dwoma plastikowymi pierścieniami w kolorze RAL 9010, odcinek przyłączy i króciec siodłowy z blachy stalowej ocynkowanej. Na życzenie powierzchnia zewnętrzna może być powleczona lakierem proszkowym na biało (RAL 9010 lub inny kolor RAL), (króciec niemalowany).

Klucz do zamawiania



1) Prosimy określić zewnętrzny promień kanału (ØR).
2) Dla wielkości 100 i 125 wykonanie z siłownikiem nie jest możliwe.
3) GE = Stopień polysku!

Przykład zamówienia:

Wyrób: TROX
Typ: DUK - V - K - E1 / 250 / P1 / RAL 9002