

DARCO

systemy wentylacyjne i grzewcze

poradnik DARCO

Dystrybucja gorącego powietrza	s. 5
Odprowadzanie spalin z urządzeń grzewczych	s. 51
Regulacja i stabilizacja ciągu kominowego	s. 58
Wentylacja pomieszczeń	s. 60

systemy wentylacyjne i grzewcze

poradnik DARCO

Wybór wkładu kominkowego

Kominek stanowi bardzo wydajne i ekonomiczne źródło ciepła w budynku. Budowa rozprowadzenia pozwala na stworzenie z niego skutecznego i taniego systemu grzewczego. Taniego, gdyż w przypadku większości instalacji - koszt elementów i montażu systemu DGP stanowi nie więcej niż 20% kosztu budowy kominka z zamkniętą komorą spalania (z wkładem kominkowym). Tylko kominki posiadające wkład kominkowy umożliwiają budowę systemu DGP. Kominki z zamkniętą komorą spalania posiadają daleko większą sprawność (przeciętnie około 70%, przy około 20% w przypadku kominków z otwartym paleniskiem).

Decydując się na zakup wkładu kominkowego, który będzie służył nam do ogrzewania mieszkania czy domu, a ogień w nim nie będzie rozpalany tylko okazjonalnie, powinniśmy zastanowić się nad zakupem wkładu przeznaczonego do ciągłego palenia. Wkłady tego typu są skonstruowane w specjalny sposób, który zwiększa zdecydowanie ich

trwałość i odporność na długotrwałe utrzymującą się wysoką temperaturę. Z pewnością dobrym wyborem byłby wkład kominkowy z systemem nawilżania powietrza - zapobiegającym jego przesuszeniu podczas ogrzewania. Tego typu urządzenia są już na polskim rynku. Przed decyzją zakupu należy poradzić się eksperta, który doradzi jaki wkład będzie najbardziej pasował do instalacji, zarówno pod względem mocy nominalnej, przeznaczenia (do ciągłego palenia lub nie), funkcjonalności, jak i estetyki.

Należy pamiętać, iż w myśl obowiązującego prawa, kominek nie może być jedynym źródłem ciepła - a jedynie może służyć jako uzupełnienie istniejącej instalacji grzewczej. Powodem tego typu regulacji jest chęć zapewnienia ogrzewania budynku w przypadku długotrwałej nieobecności mieszkańców. Dlatego też instalacja kominka nie zwalnia od konieczności posiadania w budynku niezależnej instalacji grzewczej CO.

Regulacje prawne i zasady sytuowania kominka w budynku

Sposób ogrzewania domu kominkiem został prawnie uregulowany na mocy nowelizacji Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. Nr 75 z 2002 poz. 690 § 132.

§ 132

Kominki opalane drewnem z otwartym paleniskiem lub zamkniętym wkładem kominkowym mogą być instalowane wyłącznie w budynkach jednorodzinnych, mieszkalnych w zabudowie zagrodowej i rekreacji indywidualnej oraz niskich budynkach wielorodzinnych, w pomieszczeniach:

- 1) o kubaturze wynikającej ze wskaźnika $4 \text{ m}^3/\text{kW}$ nominalnej mocy cieplnej kominka, lecz nie mniejszej niż 30 m^3 ,
- 2) spełniających wymagania dotyczące wentylacji, o których mowa w § 150 ust. 9,
- 3) posiadające przewody kominowe określone w § 140 ust. 1 i 2 oraz § 145 ust. 1,
- 4) w których możliwy jest dopływ powietrza do paleniska kominka w ilości:
 - a) co najmniej $10 \text{ m}^3/\text{h}$ na 1 kW nominalnej mocy cieplnej kominka dla kominków o obudowie zamkniętej,
 - b) zapewniającej nie mniejszą prędkość przepływu powietrza w otworze komory spalania niż $0,2 \text{ m/s}$ dla kominków o obudowie otwartej.

§ 265

- 1) Palenisko powinno być umieszczone na podłożu niepalnym o grubości co najmniej $0,15 \text{ m}$, a przy piecach metalowych bez nóżek - $0,3 \text{ m}$. Podłoga łatwo zapalna przed drzwiczkami palenisk powinna być zabezpieczona pasem materiału niepalnego o szerokości co najmniej $0,3 \text{ m}$, sięgającym poza krawędzie drzwiczek co najmniej po $0,3 \text{ m}$.
- 2) Palenisko otwarte może być stosowane tylko w pomieszczeniu, w którym nie występuje zagrożenie wybuchem, w odległości co najmniej $0,6 \text{ m}$ od łatwo zapalnych części budynku. W pomieszczeniach ze stropem drewnianym palenisko otwarte powinno mieć okap wykonany z materiałów niepalnych, wystający co najmniej $0,3 \text{ m}$ poza krawędź paleniska.

- 3) Piec metalowy lub w ramach metalowych, rury przyłączeniowe oraz otwory do czyszczenia powinny być oddalone od łatwo zapalnych, nieosłoniętych części konstrukcyjnych budynku co najmniej 0,6 m, a od osłoniętych okładziną z tynku o grubości 25 mm lub inną równorzędną okładziną - co najmniej 0,3 m.
- 4) Piec z kamienia, cegły, kafli i podobnych materiałów niepalnych oraz przewody spalinowe i dymowe powinny być oddalone od łatwo zapalnych, nieosłoniętych części konstrukcyjnych budynku co najmniej 0,3 m, a od osłoniętych okładziną z tynku o grubości 25 mm na siatce albo równorzędną okładziną - co najmniej 0,15 m.

Pomieszczenie, w którym znajduje się kominek powinno spełniać wszystkie warunki i wymagania dla jego prawidłowej eksploatacji. Musi istnieć możliwość odprowadzenia spalin poprzez komin o odpowiednich parametrach technicznych oraz sprawną wentylacją nawiewno - wywiewną całego pomieszczenia. Niezbędny jest przestrzeganie określonych zasad montażu, w tym właściwe zestawienie elementów i rozmieszczenie krtek nawiewnych.

W budynku ogrzewanym przez kominek musi być zachowana właściwa cyrkulacja powietrza pomiędzy ogrzewanymi pomieszczeniami, a pomieszczeniem w którym znajduje się kominek. Ciepłe powietrze rozprowadzone rurami, po schłodzeniu, musi mieć możliwość powrotu do kominka.

Dobór instalacji dystrybucji gorącego powietrza

System dystrybucji gorącego powietrza powinien być starannie zaprojektowany dla potrzeb konkretnego domu, zaleca się, by był on już przewidziany na etapie projektowania budynku. Aby właściwie dobrać rodzaj systemu (grawitacyjny, czy wymuszony) oraz aby poprawnie skomponować jego elementy trzeba wykonać zestaw obliczeń. Wylczenia te mają na celu zapewnienie skuteczności działania instalacji, czyli zapewnić, iż powietrze ogrzewane przez kominek dotrze do wszystkich zaplanowanych pomieszczeń oraz, że jego temperatura będzie wystarczająca dla ich ogrzania. Obliczenia te można wykonać samodzielnie, zaleca się jednak ich przeprowadzenie przez fachowca (projektanta, firmę instalacyjną).

Jeśli powierzchnia do ogrzania jest niewielka, a pomieszczenia do ogrzania znajdują się w niewielkiej odległości od kominka (tak, by przewody instalacji nie miały więcej niż 4-5 m długości), można zdecydować się na system grawitacyjny, który jest tańszy a dla niewielkich powierzchni zapewni wystarczającą wydajność (różnica temperatury wywołująca ruch ciepłego powietrza ku górze będzie wystarczająca do pokonania odległości od kominka do wylotu przewodu grzewczego). Ta niewielka odległość kominka do nawiewów oraz stosunkowo mała prędkość krążącego powietrza powoduje, iż osiąga ono znaczną temperaturę, co może prowadzić do przypalania się kurzu (pirolizy) na wylocie z krtek lub anemostatów.

Chcąc ogrzać większą powierzchnię lub cały dom, powinniśmy zdecydować się na system wymuszony, którego centralny punkt - aparat nawiewny AN - będzie zasysał powietrze z okapu kominka i tłoczył je do nawet bardzo odległych wylotów.

Przy wyborze systemu wymuszonego należy sprawdzić czy możliwe będzie wydajne ogrzanie tej powierzchni kominkiem - obliczając strumień powietrza potrzebnego do jej ogrzania i straty ciśnienia na poszczególnych odnogach systemu.

Otrzymany wynik pozwoli nam na dobranie właściwego typu aparatu nawiewnego oraz przy zastosowaniu dokładne dopasowanie jego wydajności do potrzeb konkretnej instalacji. Jeśli otrzymana wartość wydatku powietrza jest większa niż wydajność największego aparatu nawiewnego lub jego spręż jest niewystarczający dla pokonania strat ciśnienia instalacji należy zastanowić się nad zmianą konstrukcji instalacji, albo ograniczając powierzchnię do ogrzania, albo projektując układ z dwoma aparatami nawiewnymi.

Poniżej przedstawiamy krok po kroku schemat obliczeń, które należy wykonać, aby dokładnie sprawdzić skuteczność projektowanego systemu dystrybucji gorącego powietrza z kominka.

Straty mocy cieplnej ogrzewanych pomieszczeń - dobór mocy kominka

Moc kominka dobieramy w zależności od izolacji budynku i powierzchni ogrzewanej, wyliczając ją z bilansu cieplnego budynku.

Straty mocy cieplnej ogrzewanego pomieszczenia:

$$Q = A \cdot k \cdot (t_w - t_z) [W]$$

Można je wyliczyć w sposób uproszczony:

$$Q = V \cdot G \cdot (t_w - t_z) [W]$$

gdzie:

A - powierzchnia ogrzewana (ścian, podłóg, sufitu itp.) [m²]
k - współczynnik przenikania ciepła przez przegrody budowlane (średni przyjęty na przykład z projektu budowlanego domu) [W/m²K]
(t_w - t_z) - zakładana różnica temperatur wewnątrz i na zewnątrz pomieszczenia (domu) [°C]

gdzie:

V - kubatura pomieszczeń ogrzewanych [m³]
G - średni współczynnik przenikania ciepła [W/m³ K]

Można przyjąć:

G=0,75 dla budynków dobrze izolowanych

G=0,90 dla budynków średnio izolowanych

G=1,20 dla budynków o słabej izolacji

(t_w - t_z) - zakładana różnica temperatur wewnątrz i na zewnątrz pomieszczenia (domu) [°C]

Strumień nawiewanego powietrza

Objętość nawiewanego powietrza na godzinę (strumień powietrza) potrzebnego do ogrzania pomieszczenia do temperatury t_w można obliczyć ze wzoru:

$$V = \frac{Q_s}{c_p \cdot \rho \cdot (t_w - t_z)} [m^3/h]$$

gdzie:

Q_s - straty mocy cieplnej ogrzewanego pomieszczenia [W]

c_p - ciepło właściwe powietrza; można tu przyjąć 0,28 [Wh/kgK]

ρ - gęstość powietrza; można tu przyjąć 1,12 [kg/m³]

t_w - temperatura powietrza nawiewanego; można przyjąć 40 [°C]

t_z - temperatura powietrza wewnętrznego; można przyjąć 20 [°C]

Po podstawieniu wartości stałych otrzymujemy uproszczony wzór na strumień powietrza:

$$V = \frac{Q_s}{0,28 \cdot 1,12 \cdot (40-20)} = 0,1594 \cdot Q_s$$

Straty ciśnienia w instalacji nawiewnej

Straty ciśnienia w instalacji wyznacza się w celu sprawdzenia, czy spręż dobrego aparatu nawiewnego jest wystarczający. W tym celu należy obliczyć opory przepływu na odcinkach prostych, kształtkach, filtrach oraz na elementach dyfuzyjnych (kratkach lub anemostatach) użytych w projektowanym systemie.

Straty odcinków rurowych prostych oblicza się na podstawie oporu jednostkowego R i długości odcinka L. Wartości R dobiera się z nomogramu wybierając potrzebny strumień powietrza oraz średnicę rury. Strzałkami oznaczono przykład wyznaczania oporów miejscowych (wykres poniżej).

Przy zastosowaniu innych materiałów niż blacha stalowa wartości odczytane z nomogramu należy pomnożyć przez współczynnik poprawkowy C uwzględniający szorstkość kanałów, który wynosi dla:

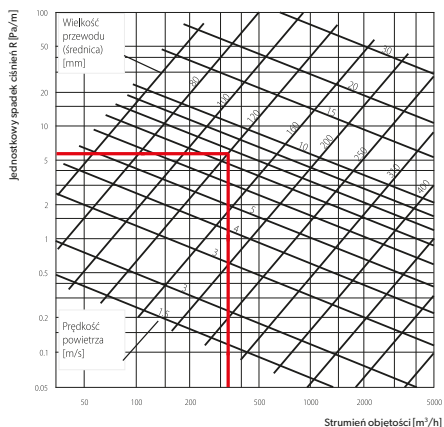
- kanałów murowanych C = 3
- kanałów betonowych C = 2
- kanałów murowanych gładko wyprawionych C = 1,5

Wartości z nomogramu dla przekrojów okrągłych można stosować także dla kanałów prostokątnych. Należy wówczas obliczyć średnicę zastępczą, przez którą przepływa powietrze o tej samej prędkości, co w kanale prostokątnym:

$$d_z = \frac{2 \cdot a \cdot b}{a + b} \text{ [mm]}$$

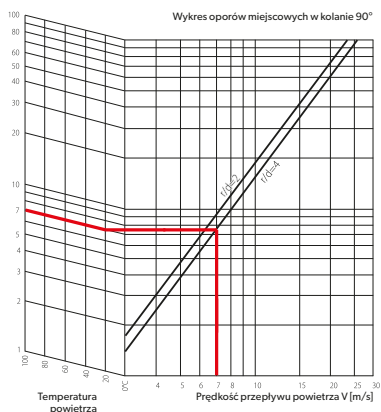
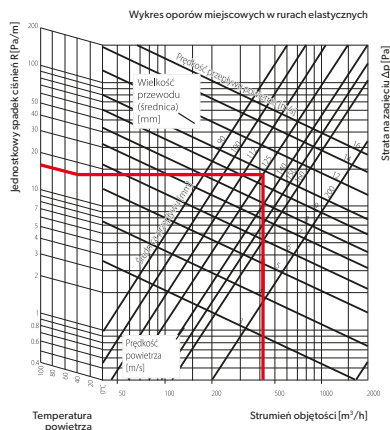
Gdzie a i b oznaczają boki kanału:

- dla kanału prostokątnego 150 x 50 mm, średnica zastępcza wynosi: $d_z = 75 \text{ mm}$
- dla kanału prostokątnego 200 x 90 mm, średnica zastępcza wynosi: $d_z = 125 \text{ mm}$



Poniżej przedstawiamy opory przepływu w rurach elastycznych (wykres po lewej), z którego korzysta się identycznie jak w przypadku rur gładkich oraz wykres oporów miejscowych w kolanie 90°, które zależą od prędkości przepływu powietrza i stosunku promienia łuku kolana do jego średnicy. Opory przepływu zależą również od temperatury powietrza (lewa część wykresów).

Strzałkami oznaczono przykład wyznaczania oporów miejscowych.



Wyliczanie oporów przepływu kształtek

Na straty miejscowe w kształtkach składają się: straty na tarcie, straty uderzeniowe i straty na oderwanie strugi. W obliczeniach strat miejscowych mnoży się współczynnik oporów miejscowych ζ z przez ciśnienie dynamiczne p_d w przekroju wejściowym.

Ciśnienie dynamiczne określa się z zależności:

$$p_d = \frac{\rho \cdot v^2}{2} \quad [\text{Pa}]$$

gdzie:

v - prędkość przepływu [m/s]

ρ - gęstość powietrza [kg/m³]

Straty ciśnienia na kształtkach systemu określa się ze wzoru:

$$\Sigma p_d = \frac{\zeta \cdot \rho \cdot v^2}{2} \quad [\text{Pa}]$$

gdzie:

ζ - współczynnik oporu miejscowego kształtki

Prędkość przepływu określa się z zależności:

$$v = \frac{Q}{3600 \cdot S} \quad [\text{m/s}]$$

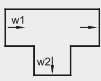
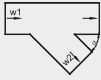
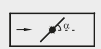
gdzie:

Q - strumień objętości powietrza [m³/h]

S - przekrój kanału [m²]

Tabela 1. Opory przepływu kształtek.

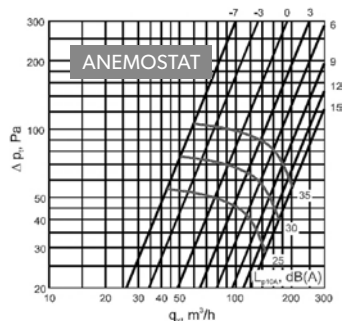
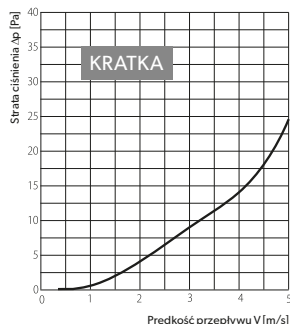
Współczynnik oporu miejscowego określa się z tabeli na podstawie parametrów geometrycznych kształtki, głównie średnicy kształtki, kąta ugięcia kształtki, stosunku przekrojów dla redukcji lub prędkości przepływu powietrza.

Lp	Kształtka	Współczynnik oporów miejscowych						
1		R/D	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	
		ζ	1,20	0,70	0,45	0,27	0,23	
2		α	30°	45°	60°			
		ζ	0,20	0,35	0,55			
3		$\zeta = 1,4$						
4		α	10°	30°	45°	60°	90°	
		ζ	0,10	0,30	0,70	1,00	1,40	
5		w2/w1	0,4	0,6	0,8	1,0	1,5	
		ζ_1	7,0	3,4	2,0	1,5	0,9	
		ζ_2	1,5					
6		w2/w1	0,4	0,6	0,8	1,0	2,0	3,0
		$\alpha = 60^\circ$	5,0	2,2	1,3	0,8	0,5	0,6
		$\alpha = 45^\circ$	3,5	1,3	0,7	0,4	0,4	0,5
7		S2/S1	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	
		ζ_2	0,08	0,08	0,06	0,02	0	
8		S1/S2	$\alpha = 5^\circ$	$\alpha = 7,5^\circ$	$\alpha = 10^\circ$	$\alpha = 15^\circ$	$\alpha = 20^\circ$	$\alpha > 30^\circ$
		0,50	0,07	0,09	0,13	0,21	0,27	0,28
		0,33	0,11	0,16	0,22	0,36	0,48	0,50
		0,25	0,13	0,20	0,28	0,46	0,62	0,63
9		α	0	15	30	45	60	75
		ζ	0,25	0,6	3,5	17	95	600
10		S2/S1	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
		ζ_2	0,6	0,45	0,3	0,2	0,1	0
11		S1/S2	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
		ζ_1	1,0	0,7	0,4	0,2	0,1	0
12		h/b	0,25	0,5	1,0	2,0		
		ζ	2,1	1,7	1,2	0,6		
13		h/b	0,33	0,45	1,0	2,0		
		$\alpha = 30^\circ$	0,05	0,06	0,15	0,24		
		$\alpha = 45^\circ$	0,12	0,14	0,30	0,40		

Opory przepływu urządzeń (anemostatów i kratk nawiewnych)

Opory przepływu tych elementów wyznacza się na podstawie nomogramów lub odczytuje z charakterystyk przepływu.

Wykres strat ciśnienia przykładowych elementów nawiewnych (kratki i anemostatu) w zależności od prędkości przepływu powietrza:



Charakterystyki oporów innych urządzeń oraz elementów nawiewu (anemostatów, kratk) przedstawione są na kolejnych stronach niniejszego opracowania.

Suma strat ciśnienia całkowitego wynosi:

$$\Sigma p_c = \Sigma p_{rl} + \Sigma p_d + \Sigma p_u \text{ [Pa]}$$

gdzie:

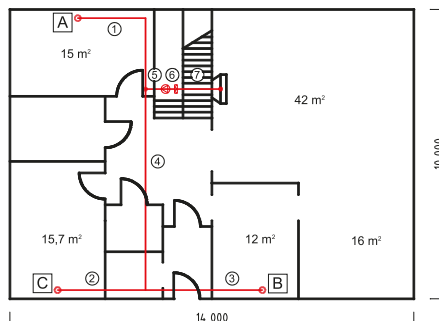
Σp_{rl} - suma strat ciśnienia na odcinkach prostych przewodów [Pa]

Σp_d - suma strat ciśnienia na kształtkach [Pa]

Σp_u - suma strat ciśnienia na urządzeniach systemu (filtrach, anemostatach, kratkach) [Pa]

Przykład obliczeń systemu DGP

Aby przedstawioną wcześniej teorię uczynić bardziej przystępną dla potencjalnego użytkownika, projektanta lub instalatora kominka zobrazujemy ją przykładem obliczeń dla mieszkania o rozkładzie pomieszczeń przedstawionym na poniższym rysunku.



Dobór mocy grzewczej kominka:

Obliczymy najpierw zapotrzebowanie pomieszczeń na ciepło:

Powierzchnia użytkowa domu $A = 140 \text{ [m}^2\text{]}$

Wysokość pomieszczeń $h = 2,6 \text{ [m]}$

Kubatura pomieszczeń $V = A \times h = 364 \text{ [m}^3\text{]}$

Zakładamy temperatury dla jakich wykonamy obliczenia:

Zakładana maksymalna temperatura wewnątrz pomieszczeń $t_w = 20 \text{ [}^\circ\text{C]}$

Zakładana minimalna temperatura na zewnątrz pomieszczeń $t_z = -20 \text{ [}^\circ\text{C]}$

Przyjmujemy współczynnik przenikania ciepła naszego domu, z projektu lub w sposób uproszczony:

Współczynnik przenikania ciepła dla domu dobrze izolowanego $G = 0,75 \text{ [W/m}^2\text{}^\circ\text{C]}$

Zapotrzebowanie ciepła obliczamy ze wzoru: $Q_s = 364 \cdot 0,75 \cdot (20 - (-20)) = 10920 \text{ [W]}$

Z wyliczeń wynika, że do ogrzewania można użyć wkład kominkowy o mocy nominalnej ~ **11 KW**

Uwaga: Orientacyjnie można przyjąć, że 1 [kW] mocy nominalnej kominka ogrzewa średnio $10 \text{ [m}^2\text{]}$ powierzchni domu (o standardowej wysokości pomieszczeń).

Moc nominalna jest to moc kominka uśredniona w czasie, a nie moc maksymalna, jaka najczęściej jest podawana przez producenta. Moc maksymalna jest osiągana przez krótki okres czasu. Trzeba wziąć pod uwagę również sprawność kominka, która wynosi około 70% do 85%. Czyli 70% lub 85% energii powstającej podczas spalania drewna odzyskuje się w postaci ciepła.

Do obliczeń mocy kominka przyjęto temperaturę pomieszczeń ogrzewanych $t_w = 20 \text{ [}^\circ\text{C]}$ i minimalną temperaturę na zewnątrz $t_z = -20 \text{ [}^\circ\text{C]}$. Różnica temperatur wynosi $40 \text{ [}^\circ\text{C]}$. Biorąc pod uwagę to, że sezon grzewczy trwa 6 miesięcy, a minimalne temperatury powietrza na zewnątrz występują tylko przez krótki okres czasu, to można przyjąć do obliczeń średnią temperaturę zewnętrzną w całym okresie grzewczym $t_{zs} = -5 \text{ [}^\circ\text{C]}$. Dla takiego przypadku, który zakłada, że kominek nie będzie używany jako jedyne źródło ciepła w przypadku skrajnie niskich temperatur zewnętrznych dobór mocy kominka obrazuje przykład:

Powierzchnia użytkowa domu $A = 140 \text{ [m}^2\text{]}$

Wysokość pomieszczeń $h = 2,6 \text{ [m]}$

Kubatura pomieszczeń $V = A \times h = 364 \text{ [m}^3\text{]}$

Temperatura wewnątrz pomieszczeń $t_w = 20 \text{ [}^\circ\text{C]}$

Temperatura na zewnątrz pomieszczeń $t_{zs} = -5 \text{ [}^\circ\text{C]}$

Współczynnik przenikania ciepła $G = 0,75 \text{ [W/m}^2\text{}^\circ\text{C]}$

Zapotrzebowanie ciepła: $Q_s = 364 \cdot 0,75 \cdot (20 - (-5)) = 6825 \text{ [W]}$

Jest to realna moc grzewcza z jaką będzie pracował wkład kominkowy.

Zapotrzebowanie na ciepło na $1 \text{ [m}^2\text{]}$ powierzchni mieszkalnej wyniesie:

$Q_{sA} = 6825 \div 140 = 48,75 \text{ [W/m}^2\text{]}$

Zapotrzebowanie na ciepło na $1 \text{ [m}^3\text{]}$ kubatury ogrzewanej wyniesie:

$Q_{sV} = 6825 \div 364 = 18,75 \text{ [W/m}^3\text{]}$

Obliczanie strumienia powietrza nawiewanego dla pomieszczeń wg rysunku (na poprzedniej stronie)

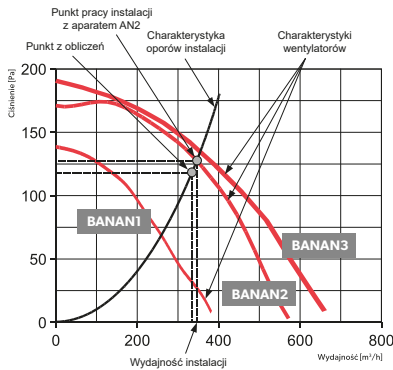
Dla pomieszczeń 1, 2 i 3 do których będzie dostarczane ciepłe powietrze z kominka należy teraz wyliczyć zapotrzebowanie na ciepło jako iloczyn ich powierzchni i jednostkowego zapotrzebowania na ciepło wyliczone powyżej. Strumień powietrza wyliczymy jako iloczyn kubatury i zakładanej krotności wymian powietrza (przyjęto 3 wymiany na godzinę) lub za pomocą wzoru ze str. 7:

$V = 0,1594 \cdot Q_s$

Tabela 2:

Lp	Temperatura T_w [°C]	Powierzchnia A [m ²]	Kubatura V [m ³]	Zapotrzebowanie na ciepło Q_d [W]	Strumień powietrza V [m ³ /h]	Ilość wymian powietrza n [1/h]
1	20	15,0	39,0	731,3	116,6	3
2	20	15,7	40,8	765,0	121,9	3
3	20	12,0	31,2	585,0	93,2	3
SUMA					331,7	

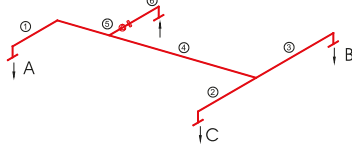
Po wyliczeniu strumienia powietrza potrzebnego do ogrzania domu, posługując się charakterystyką aparatów nawiewnych należy dobrać właściwy typ zważając by przy zakładanej wydajności posiadał jeszcze odpowiedni spręż. Na podstawie powyższych wyliczeń z wykresu wydajności aparatu nawiewnego można wstępnie dobrać zestaw nawiewny BANAN2, dla którego dla wydajności 331,7 [m³/h] spręż wynosi 140 [Pa] (wykres obok).



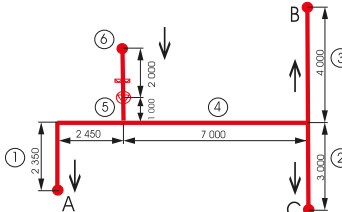
Obliczanie strat ciśnienia w instalacji nawiewnej

Obliczanie strat ciśnienia w instalacji nawiewnej wykonanej wg poniższego schematu, przy zastosowaniu zestawu nawiewnego BANAN2, dostarczającej gorące powietrze do trzech pomieszczeń. Przewody zakończone są anemostatami nawiewnymi.

Schemat rozprowadzenia (wersja 3 wymiarowa). Zaznaczono na niej numerami kanały rozprowadzające i inne elementy instalacji, a literami elementy dyfuzyjne (anemostaty nawiewne).



Schemat rozprowadzenia (wersja 2 wymiarowa) z podanymi odległościami:



Należy teraz obliczyć opory przepływu jakie stwarzają poszczególne nitki instalacji wraz ze wszystkimi znajdującymi się po drodze kształtkami, filtrami (bypassem) oraz elementami dyfuzyjnymi (anemostatami). Wszystkie dane dotyczące elementów systemu zostały dla większej przejrzystości zebrane w tabelę a wyliczenia dokonano dla wersji instalacji na kształtkach okrągłych i prostokątnych.

WERSJA I: Powietrze transportowane rurami elastycznymi RESD, a zastosowane kształtki mają przekrój okrągły.

Tabela 3:

Elementy systemu	Q m³/h	L m	axb mm	d mm	S m²	v m/s	P _d Pa	Σζ	R Pa/m	LxR Pa	C	Σp _{RL} Pa	Σp _d Pa	Σp _a Pa	Σp _c Pa
1	116,6	4,8	-	125	0,0123	2,63	3,87	0,6 2 x kolano 90°	1,2	5,8	1	5,8	2,33	20 anemostat	28,1
2	121,9	3,0	-	125	0,0123	2,75	4,24	0,3 kolano 90°	1,3	3,9	1	3,9	1,27	20 anemostat	25,2
3	93,2	4,0	-	125	0,0123	2,10	2,47	0,3 kolano 90°	0,9	3,6	1	3,6	0,74	20 anemostat	24,3
4	215,1	7,0	-	125	0,0123	4,86	13,23	1,4 trójnik	4,5	31,5	1	31,5	18,52	-	50,0
5	331,7	1,0	-	150	0,0177	5,20	15,14	1,45 trójnik YRS 120° 2 x kolano 30°	4,5	4,5	1	4,5	21,95	-	26,5
6	331,7	2,5	-	150	0,0177	5,20	15,14	0,3 kolano 90°	4,5	11,3	1	11,3	4,55	-	15,85

UWAGA: Wyjaśnienie wszystkich symboli użytych w tabeli powyżej znajduje się na kolejnej stronie.

Mając określone opory przepływu dla wszystkich elementów instalacji (1 do 6) możemy teraz obliczyć sumę oporów przepływu powietrza do punktów A, B i C:

- A)** sumujemy opory elementów: 1 + 5 + 6 = 28,1 + 26,5 + 15,85 = 70,45 [Pa]
B) sumujemy opory elementów: 3 + 4 + 5 + 6 = 24,3 + 50 + 26,5 + 15,85 = 116,65 [Pa]
C) sumujemy opory elementów: 2 + 4 + 5 + 6 = 25,2 + 50 + 26,5 + 15,85 = 117,55 [Pa]

Jak widać największy z oporów przepływu dla nitki instalacji do punktu C nie przekracza 120 Pa, tak więc dobrany wcześniej aparat nawiewny AN2 z bypasem termostatycznym BAN2 (331,7 m³/h, 140Pa) będzie wystarczający do pokonania oporów przepływu powietrza w obliczanej instalacji nawiewnej.

W punktach A), B), C) ciśnienie powietrza powinno być takie same, dlatego przed punktem A) należy je wyregulować przez zastosowanie przepustnicy lub skrócenie anemostatu.

WERSJA II: Powietrze transportowane rurami i kształtkami prostokątnymi 200x90 mm (średnica zastępcza dla takiego przekroju wynosi dz=125 [mm])

Tabela 4:

Elementy systemu	Q m³/h	L m	axb mm	d(dz) mm	S m²	v m/s	P _d Pa	Σζ	R Pa/m	LxR Pa	C	Σp _{RL} Pa	Σp _d Pa	Σp _a Pa	Σp _c Pa
1	116,6	4,8	200x90	125	0,0123	2,63	3,87	1,95 KL90°, KLø	0,7	3,4	1	3,4	7,55	20 anemostat	28,1
2	121,9	3,0	200x90	125	0,0123	2,75	4,24	-	0,8	2,4	1	2,4	-	20 anemostat	22,4
3	93,2	4,0	200x90	125	0,0123	2,10	2,47	-	0,45	1,8	1	1,8	-	20 anemostat	21,8
4	215,1	7,0	200x90	125	0,0123	4,86	13,23	1,4 TRP90°	2,5	17,5	1	17,5	18,52	-	36
5	331,7	1,0	200x90	125	0,0123	7,50	31,50	1,1 RDSS, YP120° 2xKL30°	5,0	5,0	1	5,0	34,65	-	39,65
6	331,7	2,5	-	150	0,0177	5,20	15,14	0,3 kolano 90°	4,5	11,3	1	11,3	4,55	-	15,85

UWAGA: Wyjaśnienie wszystkich symboli użytych w tabeli powyżej znajduje się na kolejnej stronie.

Mając określone opory przepływu dla wszystkich elementów instalacji (1 do 6) możemy teraz obliczyć jako sumę opory przepływu powietrza do punktów A, B i C:

- A)** sumujemy opory elementów: $1 + 5 + 6 = 31 + 39,65 + 15,85 = 86,5 \text{ [Pa]}$
- B)** sumujemy opory elementów: $3 + 4 + 5 + 6 = 21,8 + 36,0 + 39,65 + 15,85 = 113,3 \text{ [Pa]}$
- C)** sumujemy opory elementów: $2 + 4 + 5 + 6 = 22,4 + 36,0 + 39,65 + 15,85 = 113,9 \text{ [Pa]}$

Jak widać największy z oporów przepływu dla nitki instalacji do punktu C nie przekracza 120 Pa, tak więc dobrany wcześniej aparat nawiewny AN2 z bypasem termostatycznym BAN2 (331,7 m³/h, 140 Pa) będzie wystarczający do pokonania oporów przepływu powietrza w obliczanej instalacji nawiewnej.

W punktach A), B), C) ciśnienie powietrza powinno być takie same, dlatego przed punktem A) należy je wyregulować przez zastosowanie przepustnicy lub skręcenie anemostatu.

Objaśnienia symboli użytych w tabelach

- Q** strumień nawiewanego powietrza dla poszczególnych elementów instalacji, dla elementów 1, 2 i 3 przyjęte z tabeli nr 2 na str. 13, dla elementów 4, 5 i 6 jest sumą odpowiednich strumieni
- L** długości poszczególnych prostych odcinków instalacji przyjęte ze schematu
- a x b** wymiary kanału prostokątnego
- d (dz)** średnica kanału okrągłego lub średnica zastępcza wyliczona ze wzoru na str. 8
- S** obliczony przekrój poprzeczny kanału okrągłego lub średnicy zastępczej przewodu okrągłego
- v** prędkość przepływu powietrza w kanale obliczona ze wzoru na str. 9
- p_d** ciśnienie dynamiczne płynącego powietrza obliczone ze wzoru na str. 9
- Σζ** współczynnik oporu miejscowego kształtek określony z tabeli nr 1 na str. 10
- R** jednostkowa strata ciśnienia przewodów prostych określona dla danego strumienia przepływu powietrza z nomogramów na str. 8
- LxR** strata ciśnienia dla odcinka przewodu o długości L
- C** współczynnik chropowatości przewodu (1 dla rur gładkich) dobrany wg zestawienia na str. 7
- Σp_{RL}** suma strat ciśnienia przewodów dla prostych odcinków jako iloczyn LxRxC
- Σp_d** suma strat ciśnienia dla kształtek obliczona ze wzoru na str. 9
- Σp_U** suma strat ciśnienia urządzeń: kratek, anemostatów dobrana z wykresów na str. 11
- Σp_C** całkowita strata ciśnienia dla poszczególnych elementów systemu jako suma trzech poprzednich wartości

UWAGA!

Kominkowe ogrzewanie powietrzne jest skutecznym i tanim sposobem na dogrzewanie pomieszczeń, nie należy jednak zapominać o konieczności okresowych przeglądów instalacji, celem zapewnienia jej właściwego funkcjonowania. Każda instalacja powinna być wyposażona w filtry powietrza, minimalizujące przenoszenie kurzu przez instalację. Filtry te powinny być cyklicznie, co najmniej raz do roku czyszczone.

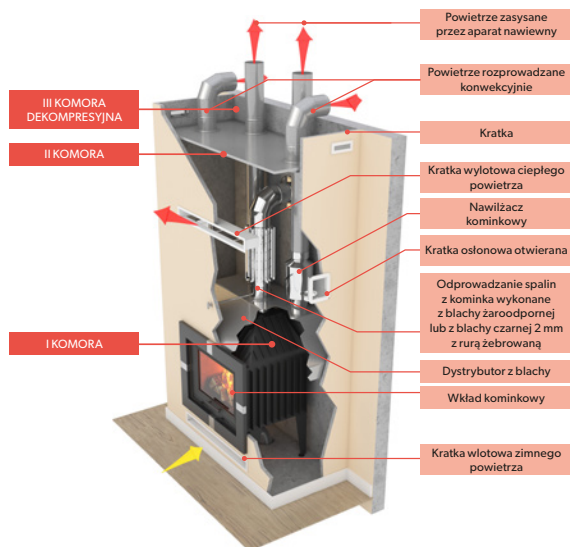
Warto też zwrócić uwagę na problem przesuszania powietrza ogrzewanego przez kominek, suche powietrze pogarsza komfort przebywania w budynku, dlatego warto zakupić wkład kominkowy z systemem nawilżania lub zastosować nawilżacz montowany na dystrybutorze gorącego powietrza.

Na koniec bardzo cenna UWAGA!

Aby w pełni wykorzystać możliwości grzewcze kominka i układu dystrybucji ciepłego powietrza, instalacje takie powinny być planowane już na etapie projektowania domu, wtedy montaż systemu jest najtańszy i zapewnia dzięki optymalizacji przebiegu kanałów grzewczych największą efektywność działania.

Elementy instalacji kominkowej

Kominek może być bardzo sprawnym narzędziem pozyskania ciepła tylko wówczas, gdy jest poprawnie skonstruowany, tak by z jednej strony umożliwiał swobodny przepływ powietrza przez jego okap, a z drugiej jak najbardziej efektywnie je ogrzewał.



Okap kominka może posiadać kilka wydzielonych komór:

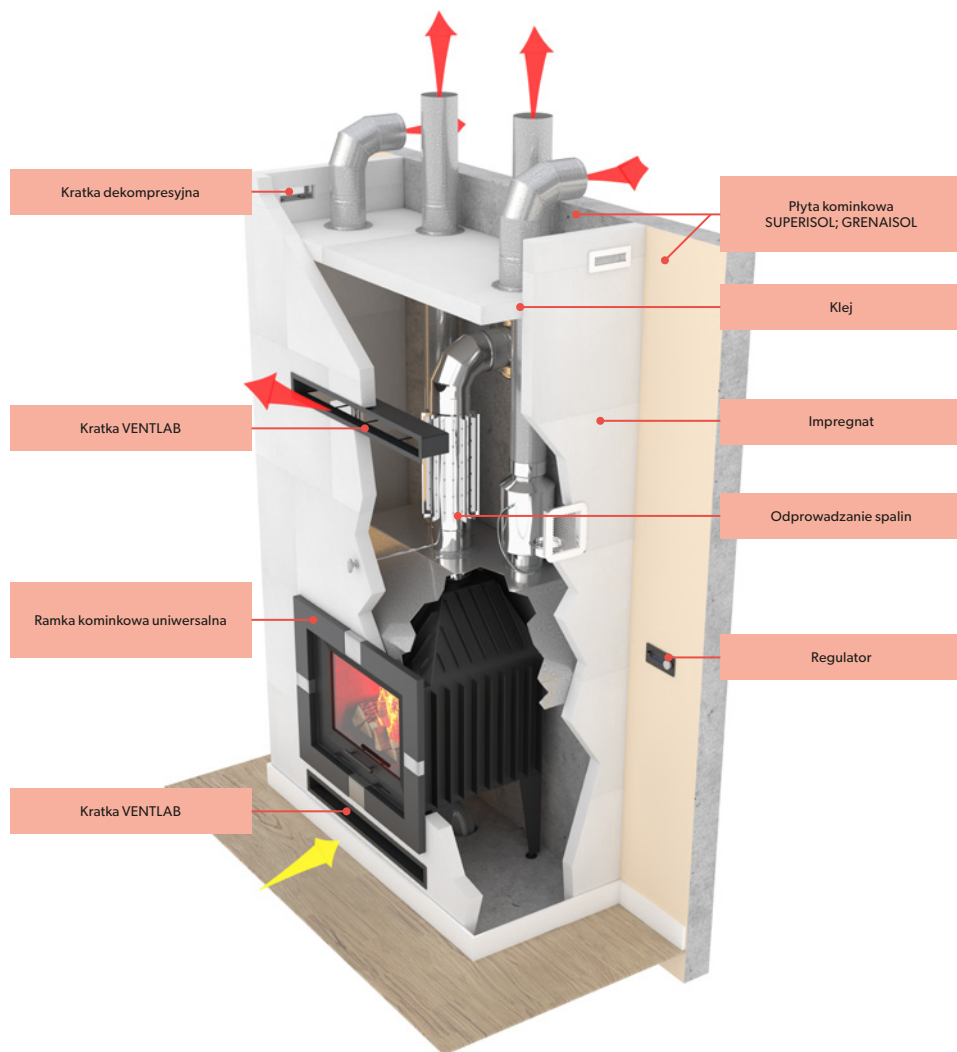
I komora znajduje się pod specjalnym metalowym dystrybutorem, z którego jest pobierane gorące powietrze bezpośrednio przez aparat nawiewny. Z komory tej wyprowadzone są również rury bezpośrednio do kratki w bocznych ścianach okapu kominka, które spełniają zadanie zaworu bezpieczeństwa w przypadku, gdy aparat nawiewny jest wyłączony np. w przypadku braku prądu.

W **II komorze** chłodne powietrze zasysane jest za pośrednictwem bocznej kratki oraz szczelin między obudową kominka a wkładem kominkowym, ogrzewane jest od zewnętrznej strony metalowego dystrybutora (niektóre wkłady kominkowe są już fabrycznie wyposażane w dystrybutor) oraz od rury spalinowej. Rura spalinowa może osiągnąć temperaturę nawet do 700°C ponieważ następuje w niej proces dopalania gazów powstałych podczas destylacji drewna. Aby w pełni wykorzystać ciepło spalin stosuje się rury spalinowe ze specjalnym radiatorem, które zwiększają efektywność oddawania ciepła. Układ odprowadzenia spalin powinien posiadać szyber zmniejszający ciąg kominowy w przypadku gdy jest on zbyt duży. Ciepłe

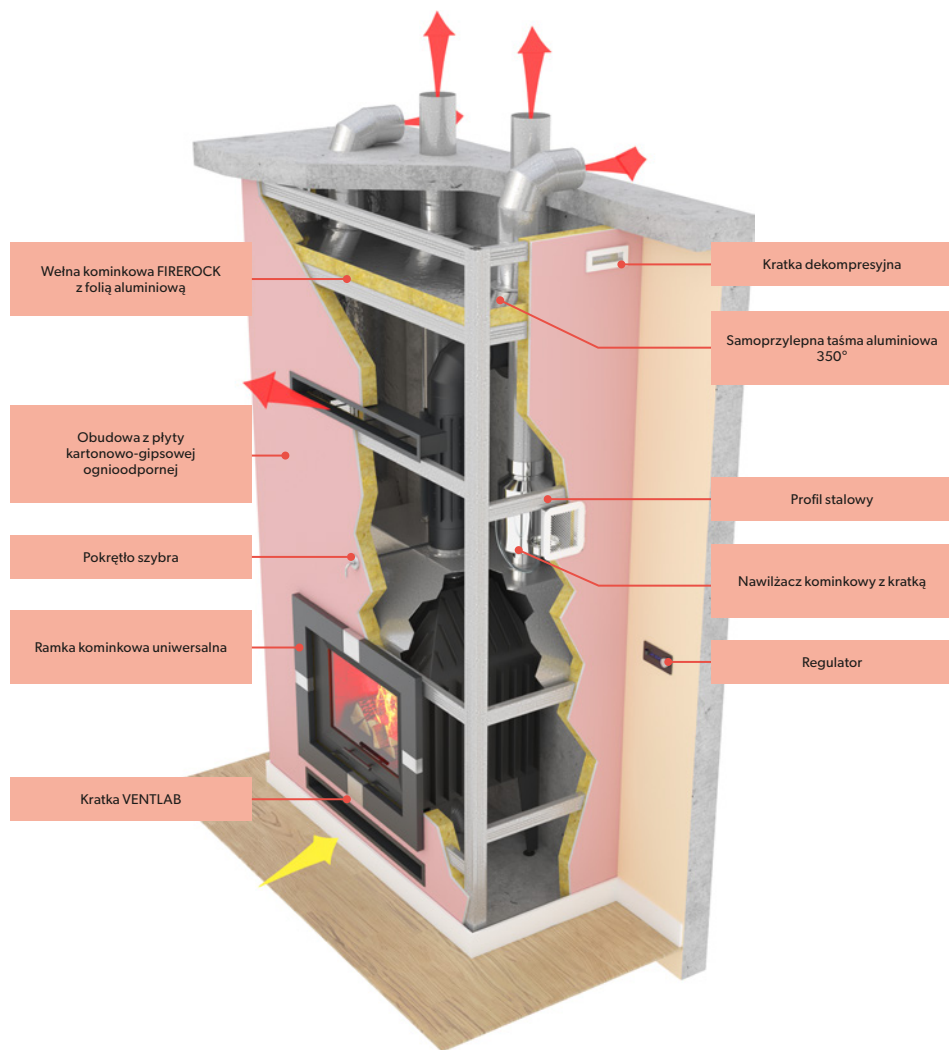
powietrze z II komory jest odprowadzane grawitacyjnie bezpośrednio do pomieszczenia w którym kominek się znajduje oraz opcjonalnie za pomocą rur do sąsiednich pomieszczeń.

III komora jest komorą dekompresyjną, spełniająca zadanie odizolowania stropu od gorącego okapu kominka. Powinna być wyposażona w dwie kratki, umieszczone niesymetrycznie po przeciwnych stronach okapu kominka dla swobodnej cyrkulacji powietrza i chłodzenia tej przestrzeni. Izolacja okapu kominka jest rzeczą nieodzowną, nie tylko ze względu na ograniczanie strat ciepłych ale też ze względu na bezpieczeństwo użytkownika kominka, który mógłby w przeciwnym wypadku bardzo mocno nagrzewać ściany i stropy w jego pobliżu. Izolacja ta powinna być wykonana ze specjalnej wysokotemperaturowej wełny mineralnej lub przy pomocy płyt krzemianowo-wapniowych, które służą jednocześnie jako budulec kominka.

Przykładowa zabudowa kominka z płyt krzemowo-wapniowych lub wermikulitowych



Przykładowa zabudowa kominka z płyt kartonowo-gipsowych



Po co nam kratki w kominku

Oprócz funkcji dekoracyjnej w kominku, kratki mają do spełnienia bardzo ważne zadania, kluczowe dla bezpieczeństwa i prawidłowego działania instalacji.

Wkład kominkowy rozgrzewa się i przekazuje ciepło powietrzu płynącemu wokół niego. W najprostszym przypadku kominka bez instalacji DGP, ogrzane powietrze wydostaje się przez kratkę kominkową zamontowaną w górnej części kominka. Gdy posiadamy rozprowadzenie, ciepłe powietrze jest rozdzielane, na kratki w obudowie kominka i na nawiewy w pomieszczeniach.

Jakie kratki w kominku dla Grawitacyjnego Transportu Powietrza.

Kratki w obudowie kominka powinny spełniać kilka wymogów, przede wszystkim nie mogą posiadać żaluzji (ich zasłonięcie, celowe bądź nie jest błędem takim samym, jak brak krutek w okapie w ogóle), muszą posiadać możliwe małe opory przepływu, rozmiary oraz przekrój czynny umożliwiające sprawne pełnienie funkcji, które zostały opisane powyżej.

Przekrój czynny kratki jest to przekrój wolny obejmujący powierzchnie wszystkich otworów znajdujących się w polu czynnym kratki (rys. str 19). Przekrój czynny do grawitacyjnego transportu powietrza powinien stanowić nie mniej niż 60% pola czynnego. W tego typu dystrybucji grawitacyjnej, gdzie występują małe prędkości przepływu - rzędu 1~1,5 m/s, opory stawiane przez kratkę są pomijalnie małe

Chcąc precyzyjnie określić jaka powinna być suma przekrojów czynnych krutek w instalacji należy wykonać szereg obliczeń lub skorzystać z danych obok (założenia).

Sposób wyliczania przekroju czynnego krutek opiera się na wykorzystaniu wzorów:

$$1) \quad Q = 3600000 \cdot \frac{P_n}{\rho \cdot c \cdot (T_2 - T_1)}$$

$$2) \quad S = \frac{Q}{0,36 \cdot v}$$

Wkład kominkowy i cała obudowa kominka jest przystosowana do tego, by pracować w wysokich temperaturach, ale nie na zasadzie im wyższe tym lepiej. Przegrzanie instalacji jest niebezpieczne ze względu na to, że stalowe i żeliwne wkłady mają graniczne temperatury, po przekroczeniu których może nastąpić ich uszkodzenie (pęknięcie czy rozszczelnienie). Dlatego ważne jest, aby było skuteczne odprowadzanie nagromadzonego powietrza z obudowy kominka. Z wymaganego natężenia przepływu powietrza przez kominek wynika wielkość potrzebnych krutek, a dokładniej wielkość ich przekroju czynnego.

i można je w obliczeniach pominąć. Natomiast tych oporów nie można pominąć w mechanicznej dystrybucji ciepłego powietrza.

Dobór powierzchni krutek jest sprawą bardzo ważną i niełatwą, warto pamiętać o kilku zasadach oraz dokładnej lekturze instrukcji obsługi wkładu kominkowego, gdyż tam zwykle producent opisuje jaką powierzchnię czynną powinny mieć kratki w okapie.

Generalnie rozmiary krutek powinny być proporcjonalne do mocy zainstalowanego wkładu grzewczego. Czynny przekrój krutek powinien wahać się pomiędzy 450cm², dla wkładu o mocy nominalnej kilku kW, do ponad 1000cm² dla kilkunasto kilowatowego wkładu.

Założenia:

Temperatura otoczenia	20	[°C]
Temperatura powietrza ogrzanego w kominku	80	[°C]
Prędkość powietrza w kratce	1,2	[m/s]
Ciepło właściwe powietrza	1000	[J/kg·K]
Gęstość powietrza	1,2	[kg/m³]
Sprawność kominka	65	%
Promieniowanie przez szybę	15	%

gdzie:

- Q** - natężenie przepływu powietrza [m³/h]
- P_n** - moc przekazywana powietrzu [kW]
- ρ** - gęstość powietrza [kg/m³]
- c** - ciepło właściwe powietrza (przy stałym ciśnieniu) [J/kg·K]
- T₁** - temperatura otoczenia [°C]
- T₂** - temperatura powietrza ogrzanego w kominku [°C]

gdzie:

- Q** - natężenie przepływu powietrza [m³/h]
- S** - pole przekroju czynnego kratki [cm²]
- v** - prędkość przepływu powietrza przez kratkę [m/s]

Oszacowanie przekroju czynnego kratki (dla prędkości powietrza w kratce 1.2 [m/s], sprawności kominka 65% i promieniowania przez szybę = 15%)

Moc maksymalna [kW]	Moc przekazana powietrzu [kW]	Natężenie przepływu powietrza [m ³ /h]	Przekrój czynny kratki [cm ²]
8	4.4	221	512
9	5.0	249	576
10	5.5	276	639
11	6.1	304	703
12	6.6	332	767
13	7.2	359	831
14	7.7	387	895
15	8.3	414	959
16	8.8	442	1023
17	9.4	470	1087
18	9.9	497	1151

Wielkość przekroju czynnego kratki w powyższym zestawieniu powinna być sumą kratki wylotowych w całej instalacji grzewczej (a więc jeśli mamy grawitacyjny system DGP to powinniśmy je „wliczyć” do tej powierzchni sumarycznej). Oczywiście te wartości pola przekroju kratki nie uwzględniają powierzchni kratki osłaniających wloty powietrza do spalania i ogrzewania przez kominek (umiejscawiane pod wkładem) oraz tzw. kratki dekompresyjnych, małych kratki instalowanych tuż pod sufitem służących ochronie go przed gorącym z kominka ponieważ te kratki są niejako „wyłączone” z funkcji odprowadzania ciepła z okolic wkładu kominkowego.

Należy też pamiętać, że to teoretyczne wyliczenie zawiera bardzo dużo założeń (nie uwzględniony został na przykład odzysk ciepła z instalacji spalinowej itp), które w praktyce mogą być różne. Inaczej bowiem wygląda konieczność instalacji kratki w kominku kaflowym czy kominku z płaszczem wodnym (mniejsza ilość ciepła oddawanego powietrzu), niż w standardowym rozwiązaniu powietrznym dla którego przeprowadzaliśmy wyliczenia.

Ogrzane powietrze wydostanie się z kominka, jeśli na jego miejsce wleci nowe chłodne powietrze. Oznacza to, że w dolnej części kominka powinien być wlot powietrza o powierzchni podobnej jak wyliczona, czy dobrana powierzchnia kratki. Powietrze przeznaczone do ogrzania wleci z salonu do kominka dołem przez wlot, następnie ogrzeje się i wyleci górą przez kratki. Jeśli powietrze do procesu spalania jest pobierane z salonu i dostaje się dołem do wkładu kominkowego przez ten wlot, przez który płynie powietrze przeznaczone do ogrzewania, to ten wlot powinien być nieco większy.

Kluczową sprawą są niskie opory przepływu kratki, tu cały czas wracamy do kwestii skutecznego oddawania ciepła z komory grzewczej kominka, jeśli opory kratki są duże co wynika z jej budowy i przekroju czynnego, powietrze nie będzie mogło łatwo wydostać się z okapu kominka. Przy zakupie kratki powinniśmy więc poznać charakterystyki przepływu kratki oraz przekrój czynny. Brak takich danych od producenta jest okazją do zastanowienia wbrew pozorom kratki wizualnie wyglądające na bardzo „przewiewne” wcale nie muszą mieć niskich oporów - dość złożone sposoby rozchodzenia się powietrza przy przepływie przez kratkę sprawiają, że, dla przykładu, kratki z siatką metalową mają podobne lub wyższe opory niż kratki z otworami wybitymi w litej stali.

Dlaczego więc nie instaluje się kratki bez jakichkolwiek przesłon? Z przyczyn czysto praktycznych, po prostu, do takiej kratki zbyt łatwo byłoby coś ... wrzucić. Nie zmienia to faktu, że takie kratki na rynku są i zdobywają coraz większą rzeszę zwolenników - jednakże ich rozmiary (zwykle długie i wąskie) i sposób montażu (wysoko, tuż pod sufitem) skutecznie utrudniają wrzucenie do nich czegośkolwiek.

Co równie ważne w przypadku użytkowania kratki to dbanie o ich czystość, pole przekroju czynnego oraz parametry przepływu wyliczane są dla kratki czystej. Pyły i kurz osadzający się na siatce lub w otworach zaburza te charakterystyki. Dlatego cykliczne czyszczenie kratki jest bardzo ważne, nie tylko dla estetyki całego kominka.

Pole czynne kratki i jej opory przepływu - co to jest i jak się ją wylicza w mechanicznej Dystrybucji Gorącego Powietrza.

Kratki są konstrukcyjne przystosowane do przepuszczania powietrza, ale, jak każdy element w instalacji, stawiają przepływającemu powietrzu opór - w tym przypadku mówimy o oporach miejscowych (gdyż jest inny rodzaj oporów - opory liniowe - występujące w kanałach). Kratka wentylacyjna umieszczona na drodze płynącego powietrza powoduje miejscowy spadek ciśnienia w tymże strumieniu.

$$p_d = \frac{\zeta \cdot \rho \cdot v^2}{2}$$

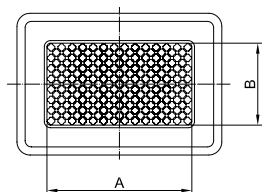
gdzie:
 p_d - strata ciśnienia [Pa]
 ζ - współczynnik strat miejscowych
 ρ - gęstość powietrza [kg/m³]
 v - prędkość przepływu powietrza przez kratkę [m/s]

Prędkość przepływu przez kratkę wynika z ilorazu natężenia przepływu i pola przekroju czynnego.

$$v = \frac{Q}{0,36 \cdot S}$$

gdzie:
 v - prędkość przepływu powietrza przez kratkę [m/s]
 Q - natężenie przepływu powietrza [m³/h]
 S - pole przekroju czynnego kratki [cm²]

W przykładowej kratce (rys poniżej), pole czynne kratki przepuszczające powietrze to prostokąt, w którym są wykonane otwory. Obliczamy pole tego prostokąta nie zwracając uwagi na kształt i wielkość otworów.



Rys. Pole czynne kratki. W tym przypadku jest to prostokąt o wymiarach AxB.

W przypadku określania współczynnika oporów miejscowych należy oprzeć się na informacjach empirycznych (testowych) dostarczanych przez producenta. Strata ciśnienia na kratce zależy od prędkości przepływającego powietrza. W przypadku niskich prędkości (a tym samym wydajności) wielkości strat są niewielkie, im większa jednak prędkość - tym bardziej kratka zaburza ruch powietrza i straty rosną. Wydaje się tutaj, iż pominięta została jedna istotna rzecz - na rynku są przecież kratki wyposażone w ruchome żaluzje. Jak więc je potraktować? Dla takich kratek określa się współczynnik strat miejscowych przy maksymalnie otwartych żaluzjach.

Spadek ciśnienia jest tym większy, im większy strumień powietrza płynie przez daną kratkę. Z punktu widzenia przepływów to jest właściwie jedyna informacja, która wystarczy projektantowi instalacji do prawidłowego dobrania kratki. W celu ułatwienia obliczeń hydraulicznych instalacji, w której dana kratka jest użyta, obliczenie strat ciśnienia przedstawia poniższy wzór.

Do tego potrzebna jest nam jeszcze gęstość powietrza oraz współczynnik strat miejscowych i już możemy zebrać dane aby dokonać obliczenia strat ciśnienia dla danej kratki.



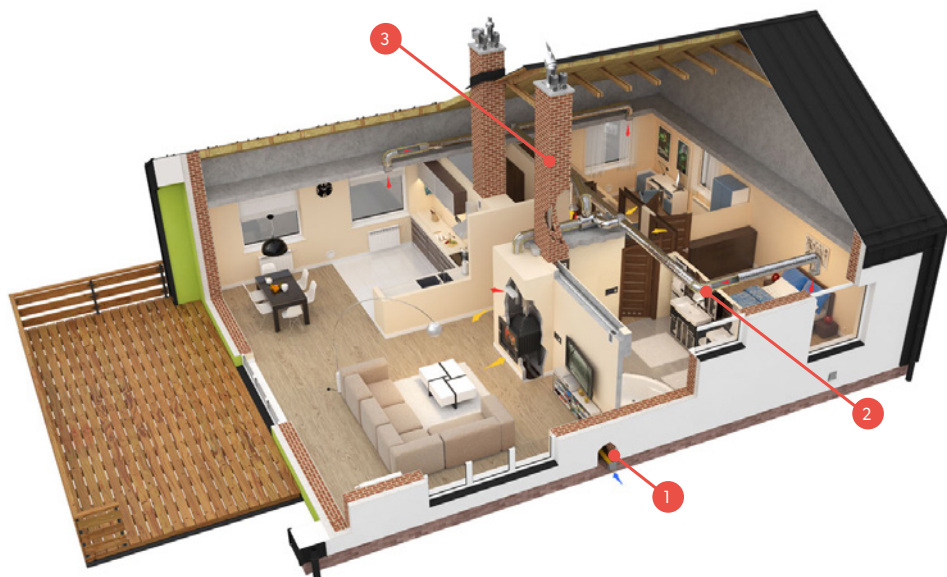
Fot. Kratka DARCO Ventlab model TREND

Zamykanie żaluzji powoduje ZWIĘKSZANIE oporów przepływu, czyli ZWIĘKSZANIE współczynnika strat miejscowych. Teoretycznie, gdyby żaluzje były szczelne, współczynnik strat miejscowych rósłby do nieskończoności. Tutaj oczywiście kolejny raz przypomnienie o tym, iż kratkę z żaluzją w okapie kominka nie stosuje się. Dobór kratki, ich rodzaj i wielkość dla mechanicznej dystrybucji gorącego powietrza z kominka, należy poprzeć szczegółowymi obliczeniami strat ciśnienia w instalacji nawiewnej, co zostało opisane w pierwszej części podręcznika.

Zadania poszczególnych elementów systemu

System instalacji kominkowych w najbardziej rozbudowanych wariantach zawiera trzy niezależne układy:

1. Układ zasilania powietrzem zewnętrznym do spalania i wentylacji
2. Układ dystrybucji ciepłego powietrza, grawitacyjny lub wymuszony
3. Układ odprowadzania spalin z kominka



1. Układ zasilania powietrzem zewnętrznym do spalania

Ma on za zadanie doprowadzenie powietrza z zewnątrz do spalania w kominku jak również do „podmieszania” powietrza ogrzewanego. Pierwsza funkcja układu jest szczególnie ważna, zwłaszcza w obliczu problemu bardzo szczelnych budynków, gdzie świeże (zazwyczaj zimne) powietrze ma bardzo utrudniony dostęp do budynku. Może rodzić to niebezpieczne sytuacje, gdyż kominek, potrzebujący do procesu spalania dużo powietrza, może pobierać je z otworów wentylacyjnych wywiewnych (np. kratki łazienkowych), zaburzając wentylację wywiewną. W skrajnych przypadkach kominek może spowodować niebezpieczne dla zdrowia i życia zasysanie spalin z przewodów spalinowych (wywołując ciąg wsteczny w tych przewodach).

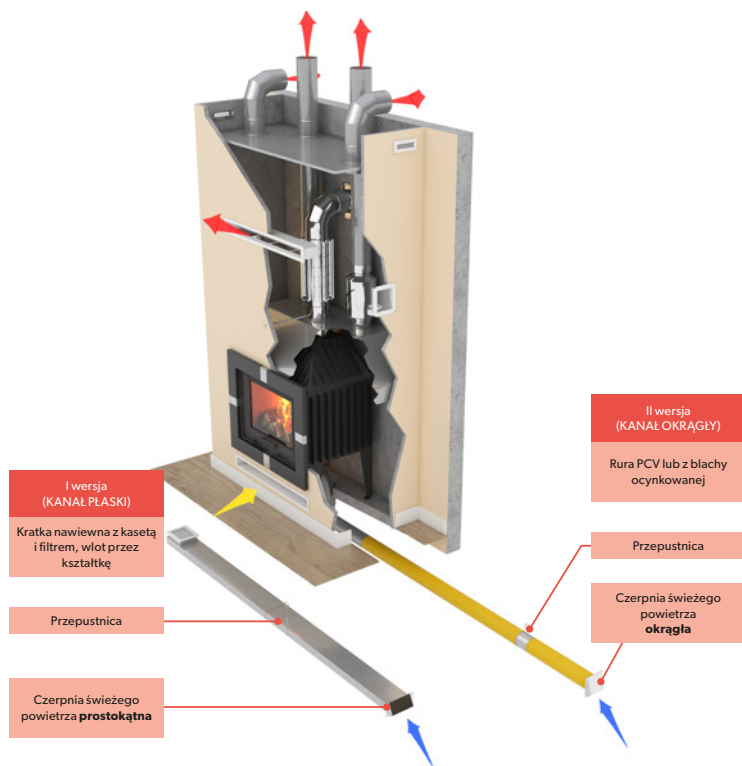
2. Układ dystrybucji gorącego powietrza, grawitacyjny lub wymuszony

System przewodów, kształtek i osprzętu pozwalający na dostarczenie ogrzanego przez kominek powietrza do różnych, nawet odległych od kominka pomieszczeń. Może być to układ działający w sposób naturalny (grawitacyjny wypór powietrza) lub wymuszony (za pomocą wentylatora).

3. Układ odprowadzania spalin z kominka

Układ pozwalający na bezpieczne wyprowadzenie niebezpiecznych dla zdrowia i życia produktów spalania drewna na zewnątrz budynku. Zbudowany z wysokogatunkowej stali kwaso- i żaroodpornej lub stali czarnej o odpowiedniej grubości, zapewnia odporność na temperaturę i związki chemiczne znajdujące się w spalinach. Poprzez zastosowanie radiatora, przewody odprowadzające spaliny z kominka mogą być również dodatkowym źródłem ogrzewania powietrza w systemie DGP. Dodatkowo dla poprawy i stabilizacji ciągu kominowego a tym samym bezpieczeństwa użytkowania - może być zakończony nasadą kominową.

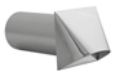
Budowa instalacji kominkowej

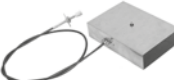


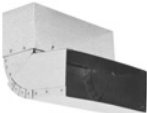
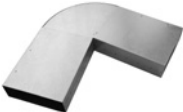
Kominek najczęściej jest instalowany w pomieszczeniu o możliwie dużej powierzchni, którym jest zwykle pokój dzienny. Pomieszczenie to powinno mieć kubaturę nie mniejszą niż 30 m³ i posiadać dopływ odpowiedniej ilości powietrza do paleniska kominka. Można przyjąć, że do spalania 1 [kg] drewna w kominku z zamkniętą komorą spalania potrzebne jest około 8 [m³] powietrza. Dlatego niezmiernie ważne jest doprowadzenie świeżego powietrza do spalania najlepiej bezpośrednio pod palenisko specjalnym przewodem nawiewnym.

Układ doprowadzenia świeżego powietrza to niezbędny układ w instalacji kominkowej. Umożliwia dostarczenie powietrza nie tylko do procesu spalania drewna ale również do „podmieszania” powietrza ogrzewanego, które bez tego będzie suche, powodując uczucie dyskomfortu.

Brak dopływu odpowiedniej ilości powietrza do paleniska może skutkować wystąpieniem zjawiska niepełnego spalania i wydzielania się tlenku węgla, który jest bardzo niebezpieczny dla zdrowia i życia. Nowoczesne paleniska, posiadają własny, wbudowany układ doprowadzający powietrze do procesu spalania, układ ten należy połączyć z przewodem doprowadzającym świeże powietrze z zewnątrz. Tylko te kominki, które posiadają całkowicie odizolowaną od wnętrza domu komorę spalania, mogą być wyposażane w szczelne przepustnice doprowadzające świeże powietrze zewnętrzne. Zalecane jest zastosowanie takiej przepustnicy sterowanej ciągnem dla zapobieżenia wychładzania wkładu kominkowego gdy jest on nie używany. Nie następuje wtedy wykraplanie pary wodnej na zimnym, niepracującym metalowym kominku.

Zdjęcie	Nazwa	Średnice [mm]	Wersje materiałowe
	Czerpnia powietrza	ø100 ø125 ø150	blacha chromoniklowa blacha ocynkowana blacha ocynkowana malowana proszkowo na kolor biały
	Rura prosta z blachy ocynkowanej, połączenie przez nypel	ø100 ø125 ø150	blacha ocynkowana
	Złączka nypłowa do rury	ø100 ø125 ø150	
	Przepustnica jednopłaszczyznowa (do rur PCV)	ø110 ø160	blacha ocynkowana
	Przepustnica z cięgnem i z uszczelką silikonową	ø100 ø125 ø150 ø160	blacha ocynkowana
	Trójnik zima-lato ze zwrotnicą	ø100 ø125 ø150	blacha ocynkowana
	Trójnik zima-lato ze zwrotnicą i cięgnem	ø100 ø125 ø150	blacha ocynkowana
	Kaseta dolotowa boczna do krat	dopasowane do odpowiednich krat wyloty od ø100 do ø150	blacha ocynkowana
	Kaseta dolotowa boczna z filtrem do krat	dopasowane do odpowiednich krat wyloty od ø100 do ø150	blacha ocynkowana
	Redukcja symetryczna	ø100/150x50 ø125/150x50 ø150/200x90	blacha ocynkowana
	Redukcja niesymetryczna	ø100/150x50 ø125/150x50 ø150/200x90	blacha ocynkowana

Zdjęcie	Nazwa	Przekrój kanału [mm]	Wersje materiałowe
	Czerpnia powietrza	150 x 50 200 x 90	blacha ocynkowana blacha chromoniklowa blacha ocynkowana malowana proszkowo na kolor biały
	Kanał prosty składany	150 x 50 200 x 90 długości kanału: 0,5; 1; 2 [m]	blacha ocynkowana
	Kanał prosty	150 x 50 200 x 90 długości kanału: 0,5; 1 [m]	blacha ocynkowana
	Złączka wewnętrzna	150 x 50 200 x 90	blacha ocynkowana
	Trójnik zima-lato	150 x 50 200 x 90	blacha ocynkowana
	Trójnik zima-lato z ciągnem	150 x 50 200 x 90	blacha ocynkowana
	Przepustnica z ciągnem, z uszczelką silikonową	150 x 50 200 x 90	blacha ocynkowana
	Kształtka L z wylotem okrągłym	wyloty od ø100 do ø150	blacha ocynkowana
	Kształtka L z wylotem prostokątnym	wyloty dopasowane do kratki odpowiedniego typu	blacha ocynkowana

Zdjęcie	Nazwa	Przekrój kanału [mm]	Wersje materiałowe
	Kolano ściana-strop 90°	150x50 200x90	blacha ocynkowana
	Kolano ściana-strop 45°	150x50 200x90	blacha ocynkowana
	Kolano nastawne ściana-strop 45-90°	150x50 200x90	blacha ocynkowana
	Kolano nastawne 0°-110°	150x50 200x90	blacha ocynkowana
	Kolano nastawne ściana strop 0°-110°	150x50 200x90	blacha ocynkowana
	Redukcja niesymetryczna	150x50 200x90	blacha ocynkowana
	Rękaw izolowany do kanałów prostokątnych Maks. temperatura pracy: 250°C	150x50 200x90	folia aluminiowa
	Uchwyt montażowy	170 x 65 220 x 105 do kanałów z izolacją: 150 x 50 200 x 90	blacha ocynkowana

Układy dystrybucji ciepłego powietrza

Aby jak najbardziej skutecznie wykorzystać ciepło powstające na skutek spalania drewna w kominku trzeba wykonać instalację rozprowadzania gorącego powietrza do pomieszczeń w budynku. Powietrze ogrzane przez wkład kominkowy może być rozprowadzane do innych pomieszczeń, zarówno w sposób grawitacyjny jak i wymuszony. Kryterium wyboru jest w tym przypadku dość klarowne, jeśli chcemy ogrzać powierzchnię nie większą niż pomieszczenie, w którym znajduje się kominek i pokoje sąsiadujące, możemy zdecydować się na układ z grawitacyjnym obiegiem powietrza. Gorące powietrze (lżejsze od chłodnego) będzie przemieszczało się ku górze do komory grzewczej i przewodami grzewczymi, do wylotów w pomieszczeniach, na zasadzie tzw. wyporu termicznego. Dla większych odległości (powyżej 3-4 metrów od okapu kominka), przepływ grawitacyjny jest już niewystarczający. Gorące powietrze nie dochodzi do wylotów lub jego prędkość jest za mała (co przekłada się na małą wydajność ogrzewania).

Do wykonania instalacji można używać przewodów wykonanych z blachy stalowej lub przewodów elastycznych odpornych na działanie wysokich temperatur.

1. Grawitacyjny system rozprowadzania ciepłego powietrza

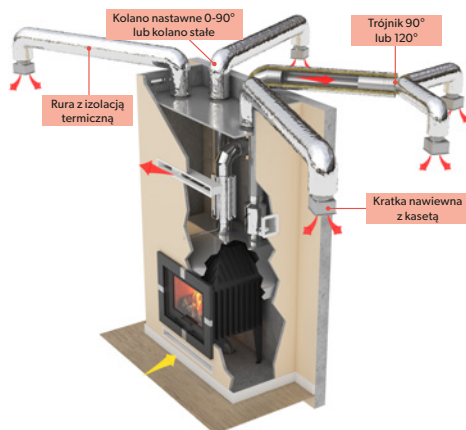
Ważne jest aby wszystkie przewody rozprowadzające były możliwie jak najkrótsze (max. do 3 m), w miarę równej długości i dobrze izolowane, a powietrze nie może być rozprowadzane do zbyt wielu pomieszczeń. Zastosowane rury elastyczne aluminiowe muszą być niepalne, mieć niskie opory przepływu i posiadać maksymalną temperaturę pracy 250 [°C]. Typowymi średnicami przewodów i kształtek okrągłych są 100, 125 i 150 [mm].

Grawitacyjny układ dystrybucji ciepłego powietrza nie wymaga dużych nakładów finansowych, jest w pełni niezależny i niezawodny, nie pozwala jednak na ogrzewanie większych powierzchni oraz na sterowanie jego skutecznością. Jednakże, mimo swojej prostoty posiada pewne wymagania, które są wyższe aniżeli w przypadku układów wymuszonych, bardzo ważna jest tutaj kwestia właściwej filtracji gorącego powietrza. Charakterystyczną cechą tego typu układów jest bardzo wysoka temperatura nawiewu (z kratki lub anemostatów), co jest powodowane niewielką odległością nawiewów od paleniska oraz małą prędkością przepływu powietrza, które bardzo mocno ogrzewa się od wkładu kominkowego.

Istotnymi warunkami są: dbałość o szczelność używanych elementów i ich połączeń oraz zapewnienie izolacji termicznej i akustycznej przewodów i kształtek. (Uwaga: izolacja termiczna musi być wykonana z materiału odpornego na działanie wyższych temperatur). Dotyczy to również części instalacji zalewanych w stropach betonowych lub wylewkach posadzek.

Wykonując takie fragmenty instalacji w podłogach lub ścianach należy pamiętać o zjawisku rozszerzalności termicznej metali pod wpływem temperatury. Aby zapobiec jego negatywnym skutkom należy w przypadku długich przewodów blaszanych przewidzieć możliwość kompensacji zmian wymiarów kanałów. Negatywnymi skutkami prowadzenia nieizolowanych przewodów w betonowych podłogach lub ścianach mogą być rozszczelnienie przewodów lub pęknięcie kryjących je powłok (np. tynków lub połączeń płyt gipsowych) oraz odgłosy akustyczne. Nagrzewające się elementy instalacji nie mogą mieć negatywnego wpływu na bezpieczeństwo pożarowe oraz powodować zagrożenia oparzeniem.

Wysoka temperatura przy braku właściwej filtracji może powodować bardzo niekorzystne dla zdrowia zjawisko przypalania (pirolizy) kurzu. Z tego też względu system ten jest coraz rzadziej stosowany i raczej nie zalecany.



2. Wymuszone systemy rozprowadzania gorącego powietrza

Wad systemu grawitacyjnego nie posiadają systemy wymuszone, oferują one dużo większe możliwości wykonawcze, jednakże są bardziej skomplikowane i przez to droższe w instalacji. Eksploatacja tego rodzaju systemu też jest z pewnością droższa od kosztów użytkowania systemu grawitacyjnego, co jest spowodowane pobieraniem prądu przez aparat nawiewny, czy elementy sterujące. Zwiększony zasięg instalacji (większa powierzchnia możliwa do ogrzania oraz

możliwość przetransportowania dużych ilości ogrzanego powietrza) z nawiązką rekompensują te wydatki w postaci oszczędności w rachunkach za ogrzewanie budynku.

Sercem systemu jest aparat nawiewny, zasysający gorące powietrze ogrzane przez wkład kominkowy i tłoczący je do wszystkich odnóg systemu. Aby system dystrybucji gorącego powietrza w wersji z aparatem nawiewnym działał poprawnie powinniśmy pamiętać o spełnieniu kilku zasad.

Zasady prawidłowej instalacji wymuszonego systemu DGP

W dobrze elementach instalacji warto kierować się następującymi wskazówkami:

- trasy przewodów powinny być jak najkrótsze i zawierać jak najmniej kształtek,
- należy stosować trójniki i kolana o w miarę możliwości łagodnych łukach,
- dla komfortu akustycznego i redukcji prędkości powietrza stosować elementy pełniące rolę skrzynek rozprężnych,
- zakładając prędkości przepływu w kanałach do obliczeń przekroju i wymiarów liniowych korzystne jest ich przyjmowanie z zakresu 2,5 - 4 m/s, nie powinno się natomiast przekraczać wartości 6 m/s.
- należy przewidzieć elementy regulacyjne w postaci bądź sprzężonych z elementami nawiewnymi, bądź w postaci przepustnic.

Ciepłe powietrze rozprowadzane jest do poszczególnych pomieszczeń za pomocą rur elastycznych izolowanych lub prostokątnych kanałów ocynkowanych dodatkowo izolowanych, o odpowiednich przekrojach i właściwej odporności termicznej. Przekroje dobieramy w zależności od wielkości pomieszczenia i długości przewodu. Natomiast rury łączące okap kominka z aparatem nawiewnym powinny mieć możliwie maksymalne przekroje. Izolacja termiczna kanałów zapobiega stratom ciepła oraz zaburzeniom strumienia powietrza, a także spełnia rolę tłumika akustycznego instalacji grzewczej. Maksymalna odległość wylotów ciepłego powietrza od aparatu nawiewnego nie powinna przekraczać 10 m. Odpowiedni dobór aparatu nawiewnego pozwala na skuteczny nadmuch ciepłego powietrza nawet do najbardziej odległych krętek. Aparat nawiewny powinien posiadać izolację termiczną i akustyczną oraz termostat. Maksymalna temperatura powietrza dopływającego do takiego aparatu nie może przekraczać 150 [°C]. Aparatu nawiewnego nie wolno zabudowywać materiałem izolacyjnym (komora przepływowa aparatu jest izolowana), a odległość ustawienia urządzenia od kominka nie powinna przekroczyć 4 m. Aparat powinien mieć możliwość nastawy temperatury załączenia od 40 do 90 [°C].

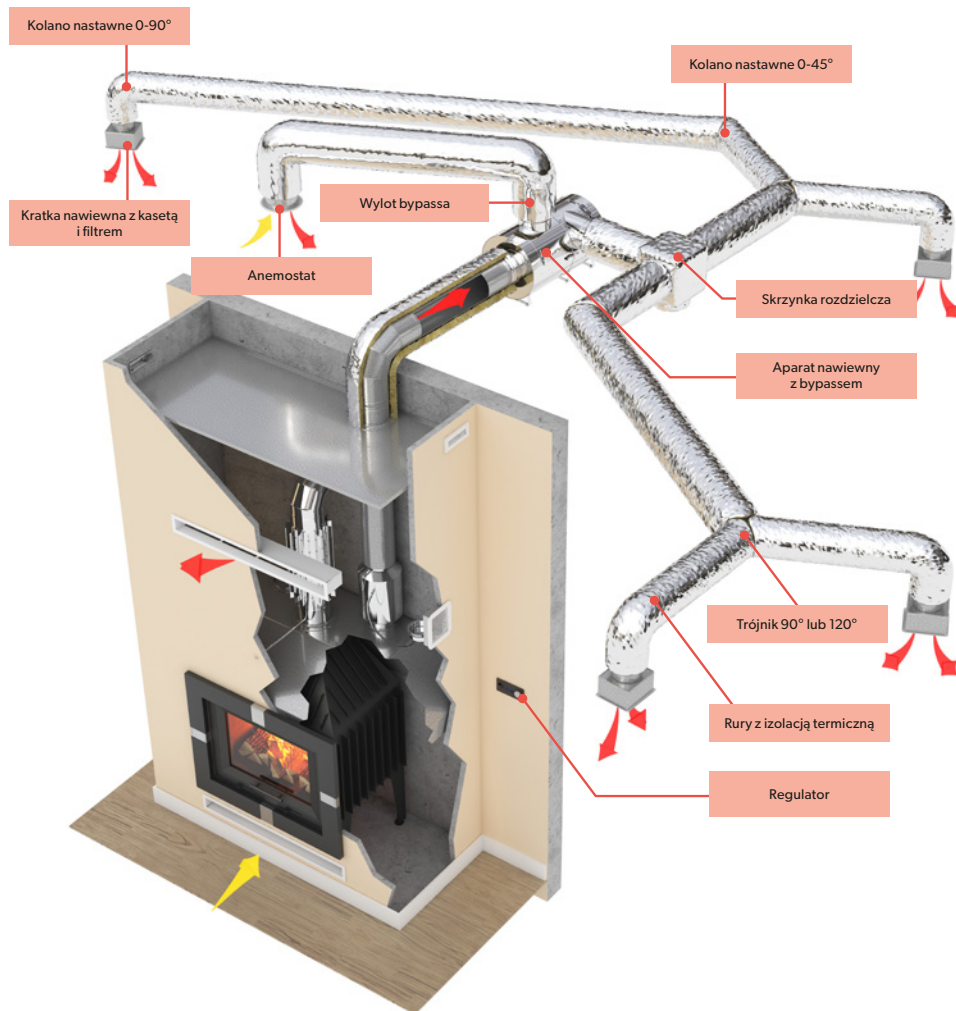
Przed aparatem nawiewnym zalecane jest stosowanie specjalnego bypassu z termostatem bimetalicznym i przepustnicą, który spełnia zadanie zaworu bezpieczeństwa w przypadku braku prądu. Gorące powietrze jest wówczas wyprowadzane przez jego króciec do wydzielonego pomieszczenia. Ponadto bypass posiada dodatkową funkcję w przypadku gdy aparat nawiewny pracuje, a temperatura przepływającego powietrza jest wysoka, przez króciec bypassu automatycznie pobierane jest chłodne powietrze, które miesza się z gorącym dopływającym z okapu kominka, ograniczając maksymalną temperaturę doprowadzonego do krętek powietrza do 110 [°C]. Zastosowanie bypassu umożliwia zasilanie układu DGP powietrzem o temperaturze nawet 180 [°C]. Bypass dodatkowo posiada metalowy filtr oczyszczający powietrze dostające się do aparatu.

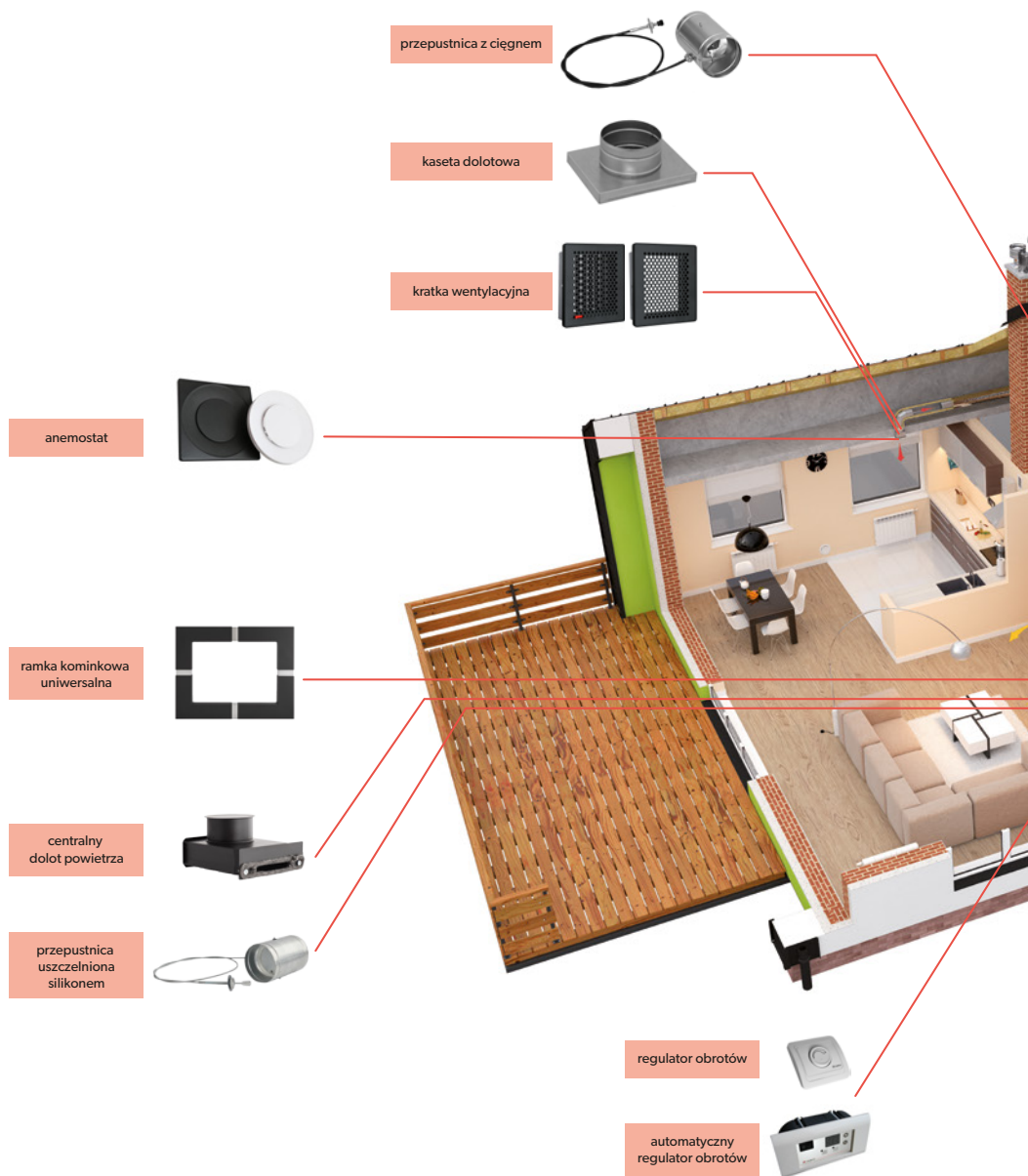
Zalecane jest by układ dystrybucji gorącego powietrza był wyposażony w dodatkowe elementy regulacyjne jak regulator obrotów silnika aparatu nawiewnego z ręcznym ustawieniem wydajności urządzenia i termostat umieszczany w okapie kominka.

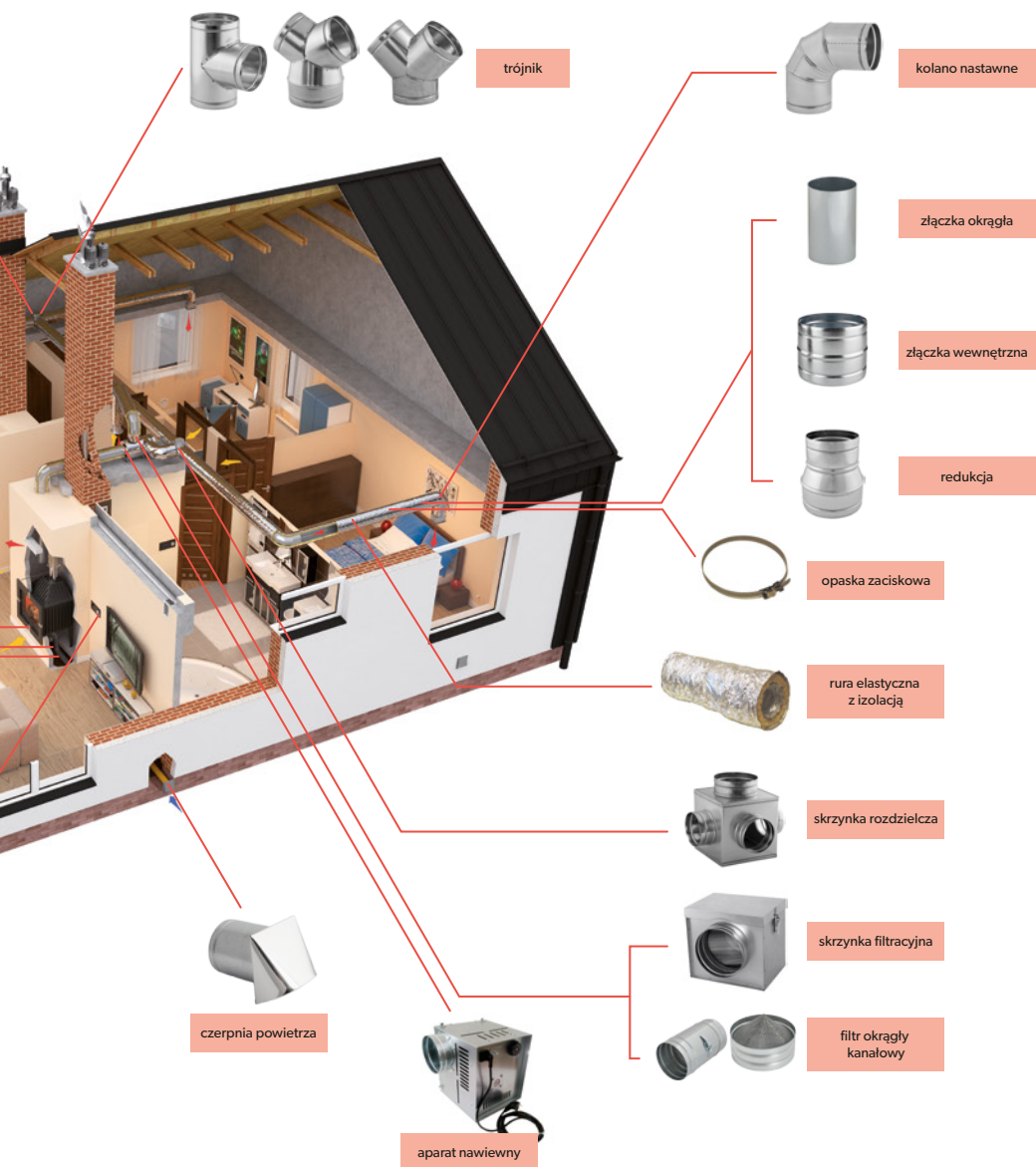
Układ rozprowadzania ciepłego powietrza z wykorzystaniem przewodów elastycznych i kształtek okrągłych

Kształtki okrągłe zapewniają mniejsze opory przepływu, są stosunkowo łatwe w montażu oraz izolacji. Są stosowane w przypadku instalacji przewodów rozprowadzających na nieużytkowych poddaszach w istniejących budynkach. Najczęściej jako przewody rozprowadzające powietrze

wykorzystywane są elastyczne rury izolowane RESD. Poszczególne elementy łączy się ze sobą za pomocą łączek ZWS, opasek OPS oraz uszczelnia taśmą aluminiową TA. Standardowymi średnicami przewodów i kształtek okrągłych są 100, 125 i 150 [mm].







Zdjęcie	Nazwa	Średnice [mm]	Wersje materiałowe
	Trójnik 90°	ø100 ø125 ø150	blacha ocynkowana
	Trójnik 120°	ø100 ø125 ø150	blacha ocynkowana
	Trójnik 90°	ø100 ø125 ø150	blacha ocynkowana
	Trójnik 45°	ø100 ø125 ø150	blacha ocynkowana
	Trójnik redukcyjny 90°	ø125 - 2xø100 ø150 - 2xø125	blacha ocynkowana
	Trójnik redukcyjny 120°	ø125 - 2xø100 ø150 - 2xø125	blacha ocynkowana
	Kolano nastawne 90°	ø100 ø125 ø150	blacha ocynkowana
	Kolano nastawne 30°	ø100 ø125 ø150	blacha ocynkowana
	Czwórnik 90°	ø100 ø125 ø150	blacha ocynkowana
	Czwórnik 45°	ø100 ø125 ø150	blacha ocynkowana
	Czwórnik redukcyjny 90°	ø125 - 3xø100 ø150 - 3xø125	blacha ocynkowana

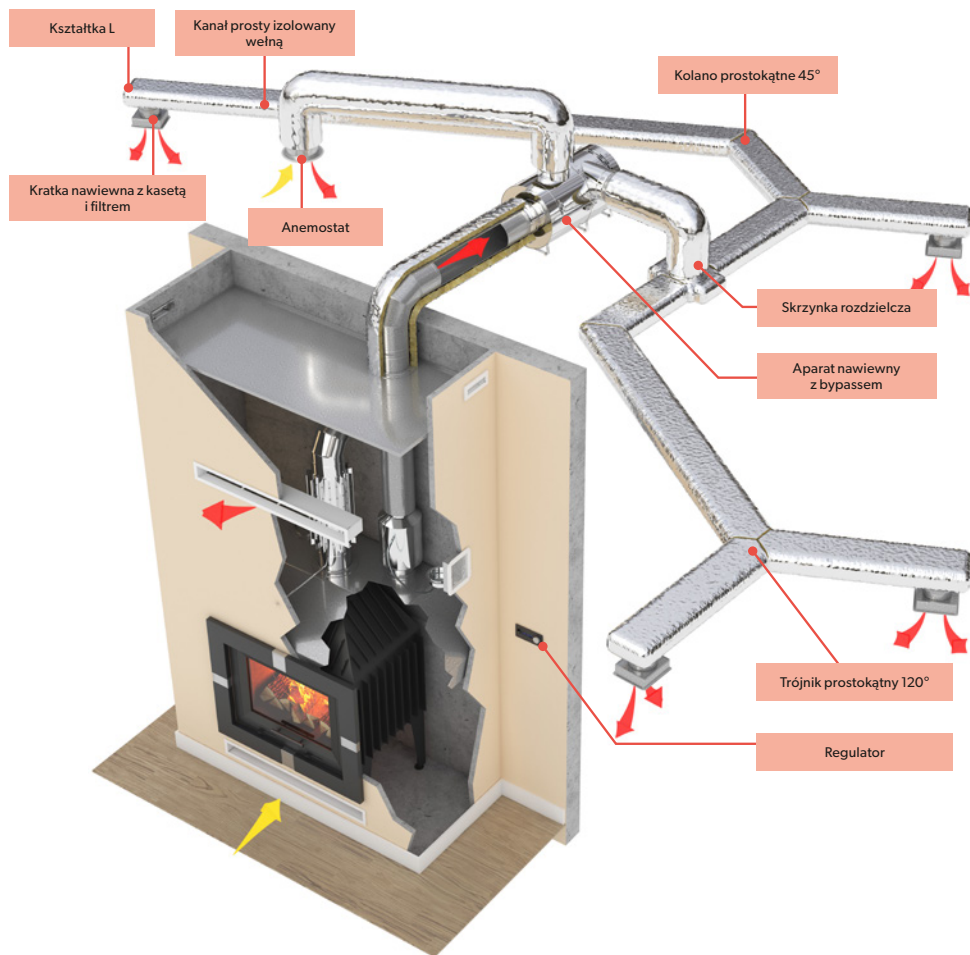
Zdjęcie	Nazwa	Średnice [mm]	Wersje materiałowe
	Czwórnik redukcyjny 45°	ø125 - 3xø100 ø150 - 3xø125	blacha ocynkowana
	Przepustnica z ciągnem	ø100 ø125 ø150	blacha ocynkowana
	Przepustnica z ciągnem i z uszczelką silikonową Maksymalna temperatura czynnika: 150°C	ø100 ø125 ø150	blacha ocynkowana
	Trójnik typ Δ z przepustnicą	ø100 ø125 ø150	blacha ocynkowana
	Skrzynka filtracyjna izolowana	ø100 ø125 ø150	blacha ocynkowana
	Filtr okrągły (kanałowy)	ø100 ø125 ø150	blacha ocynkowana filtr metalowy filtr z włókniną
	Skrzynka rozdzielcza	ø125-3xø100 ø150-3xø125 ø150-3xø100 ø150-5xø100 ø150-7xø100	blacha ocynkowana
	Skrzynka rozdzielcza	ø100 ø125 ø150	blacha ocynkowana
	Skrzynka rozdzielcza	ø125/4xø100 ø150/4xø125 ø150/4xø100	blacha ocynkowana
	Redukcja	ø100 ø125 ø150	blacha ocynkowana
	Złącze wewnętrzne	ø100 ø125 ø150	blacha ocynkowana

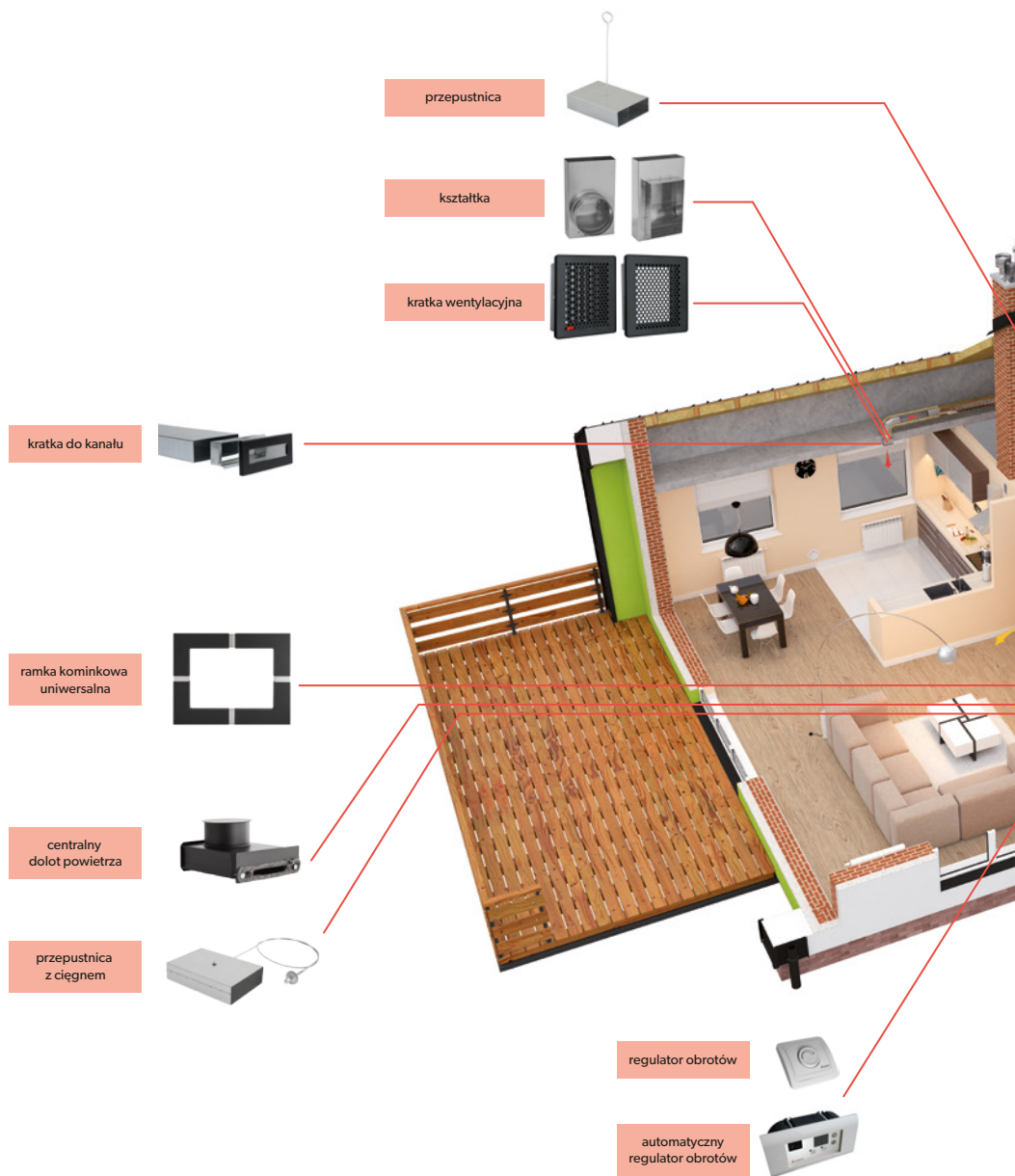
Zdjęcie	Nazwa	Średnice [mm]	Wersje materiałowe
	Rura elastyczna z izolacją termiczną - aluminiowa	ø100 ø125 ø150	folia aluminiowa
	Opaska zaciskowa	ø80-160 ø160-200	blacha chromoniklowa
	Taśma aluminiowa		aluminium
	Rura aluminiowa elastyczna spiro	ø100 ø125 ø150	taśma aluminiowa
	Uchwyt mocujący z opaską	ø80-160	blacha ocynkowana
	Uchwyt mocujący	ø100 ø125 ø150	blacha chromoniklowa

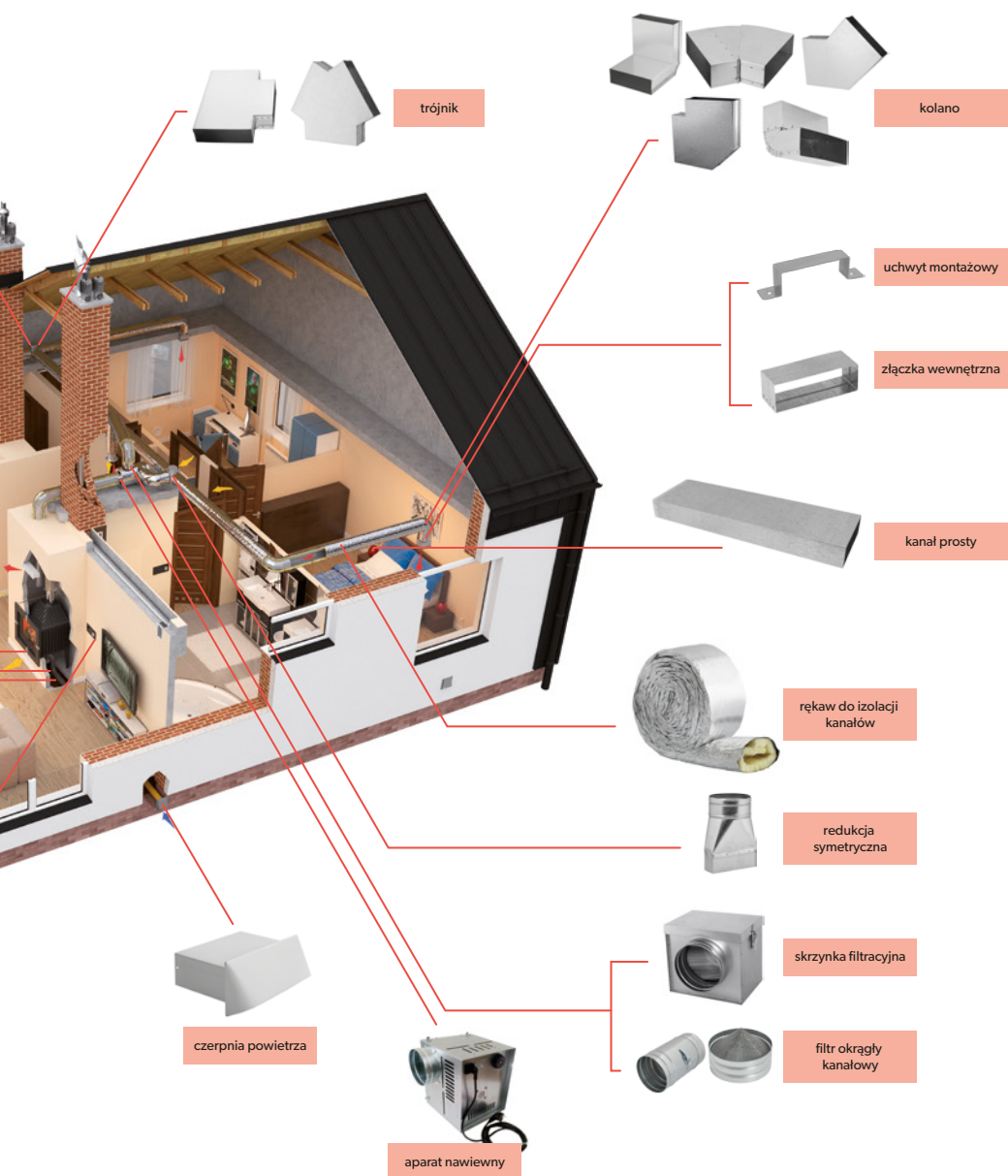
Układ rozprowadzania ciepłego powietrza z wykorzystaniem kanałów i kształtek prostokątnych

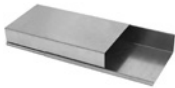
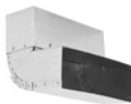
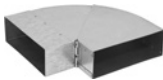
Kształtki prostokątne doskonale spełniają swoją rolę w instalacjach projektowanych w sufitach podwieszanych lub w wylewkach, najlepiej gdy system jest już wykonywany lub przewidziany na etapie budowy domu. Standardowo występują dwa systemy kształtek: o przekrojach 150x50 i 200x90 [mm]. Odpowiadają one pod względem

powierzchni przekroju przewodów okrągłym o średnicach odpowiednio 75 i 125 [mm]. Układy oparte na kształtkach prostokątnych wymagają izolacji wełną mineralną w postaci maty lub płyt albo za pomocą rękawów izolujących REKP. Poszczególne elementy łączą się ze sobą za pomocą złązek ZWP oraz przytwierdza blachowkrętami.

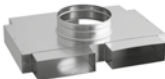
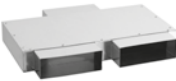






Produkt	Nazwa	Przekrój kanału [mm]	Materiał
	Kanał prosty składany	150 x 50 200 x 90 długości kanału: 0,5; 1; 2 [m]	blacha ocynkowana
	Kanał prosty	150 x 50 200 x 90 długości kanału: 0,5; 1 [m]	blacha ocynkowana
	Kolano ściana-strop 90°	150x50 200x90	blacha ocynkowana
	Kolano ściana-strop 45°	150x50 200x90	blacha ocynkowana
	Kolano nastawne ściana-strop 45-90°	150x50 200x90	blacha ocynkowana
	Kolano 30°	150x50 200x90	blacha ocynkowana
	Kolano 90°	150x50 200x90	blacha ocynkowana
	Kolano nastawne 25°-45°	150x50 200x90	blacha ocynkowana
	Kolano nastawne 45°-90°	150x50 200x90	blacha ocynkowana
	Kolano nastawne 0°-110°	150x50 200x90	blacha ocynkowana
	Kolano nastawne ściana strop 0°-110°	150x50 200x90	blacha ocynkowana

Produkt	Nazwa	Przekrój kanału [mm]	Materiał
	Trójnik 90°	150x50 200x90	blacha ocynkowana
	Trójnik 45°	150x50 200x90	blacha ocynkowana
	Trójnik 120°	150x50 200x90	blacha ocynkowana
	Trójnik 90°	150x50 200x90	blacha ocynkowana
	Czwórnik	150x50 200x90	blacha ocynkowana
	Przepustnica z ciągnem	150 x 50 200 x 90	blacha ocynkowana
	Przepustnica z ciągnem, z uszczelką silikonową Maksymalna temperatura czynnika: 150°C	150 x 50 200 x 90	blacha ocynkowana
	Kształtka L z wylotem okrągłym	wyloty od ø100 do ø150	blacha ocynkowana
	Kształtka L z wylotem prostokątnym	wyloty dopasowane do kratki odpowiedniego typu	blacha ocynkowana
	Redukcja niesymetryczna	150x50 200x90	blacha ocynkowana

Produkt	Nazwa	Przekrój kanału [mm]	Materiał
	Redukcja symetryczna	Średnica „spiro” ø100/150x50 ø125/150x50 ø150/200x90	blacha ocynkowana
	Redukcja niesymetryczna	Średnica „spiro” ø100/150x50 ø125/150x50 ø150/200x90	blacha ocynkowana
	Złączka wewnętrzna	150 x 50 200 x 90	blacha ocynkowana
	Uchwyt montażowy do kanałów z izolacją	170 x 65 220 x 105 do kanałów z izolacją: 150 x 50 200 x 90	blacha ocynkowana
	Skrzynka rozdzielcza	150 x 50 200 x 90	blacha ocynkowana
	Skrzynka rozdzielcza	150 x 50 200 x 90	blacha ocynkowana
	Rękaw izolowany do kanałów prostokątnych	150x50 200x90	folia aluminiowa
	Wełna mineralna do izolacji kanałów prostokątnych - LAMELLA		wełna mineralna

Aparat nawiewny AN

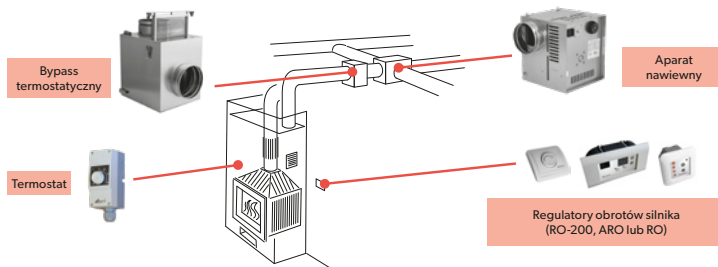


Aparat nawiewny AN przeznaczony jest do rozprowadzania ciepłego powietrza z okapu nad paleniskiem kominka do pomieszczeń mieszkalnych. Posiada odizolowany termicznie i akustycznie wentylator nadmuchujący powietrze oraz termostat.

Wersja aparatu	Max wydajność [m³/h]	Średnica króćców
AN1	490	ø125
AN2	860	ø150
AN3	990	ø150

Materiał: blacha ocynkowana

Schemat podłączenia elementów dodatkowych do aparatu nawiewnego



By-pass do aparatu nawiewnego BAN



By-pass z termostatem bimetalowym napędzającym przepustnicę i metalowym filtrem służy do przygotowania powietrza wpływającego do aparatu nawiewnego. Zabezpiecza aparat nawiewny przed jego przegrzaniem przez zassanie dodatkowego (chłodnego) powietrza z otoczenia. Maksymalna temperatura pracy: 180°C

Typ aparatu	Średnica króćców
BAN1	ø125
BAN2	ø150
BAN3	ø150

Materiał: blacha ocynkowana

Zestaw nawiewny BANAN



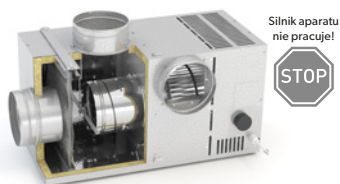
Aparat nawiewny AN z bypasem BAN przeznaczony jest do przygotowania i rozprowadzania ciepłego powietrza z okapu kominka do pomieszczeń mieszkalnych.

Materiał: blacha ocynkowana

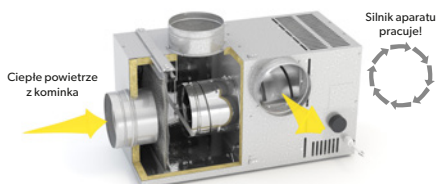
Wersja zestawu	Max wydajność [m³/h]	Średnica króćców
BANAN1	370	ø125
BANAN2	570	ø150
BANAN3	660	ø150

Zasada działania

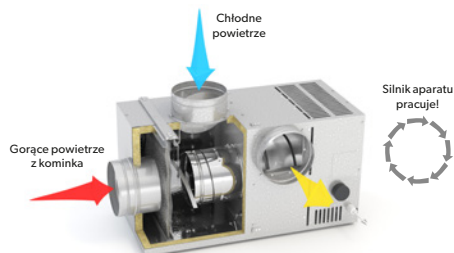
I. Temperatura w okapie kominka poniżej temperatury nastawionej na termostacie (zalecana 40°C)



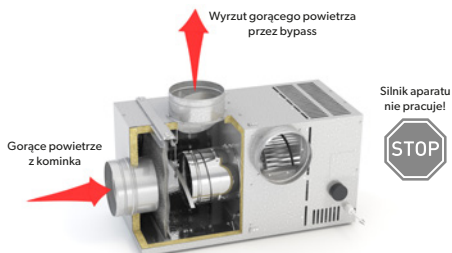
II. Temperatura w okapie kominka od 40 do 70°C



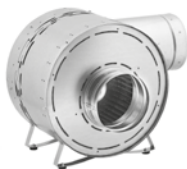
III. Temperatura w okapie kominka jest wysoka od 70 do 180°C



IV. Aparat nawiewny nie pracuje (np. braku prądu).



Aparat nawiewny ANeco



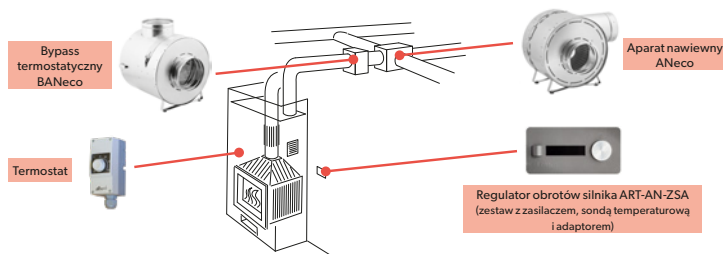
Wersje aparatu	Max wydajność [m³/h]	Średnica króćców
ANeco1	490	ø125
ANeco2	690	ø150
ANeco3	1080	ø150

Aparat nawiewny ANeco służy do budowy energooszczędnych instalacji dystrybucji gorącego powietrza. Kluczowe cechy produktu to:

- aparat wyposażony w silnik z elektroniczną komutacją (EC) - gwarantujący nawet 50% mniejsze zużycie energii elektrycznej niż standardowy aparat nawiewny,
- nowoczesna konstrukcja pozwalająca na montaż wentylatora w każdej pozycji (17 możliwych pozycji),
- niski hałas wentylatora oraz, dzięki unikalnej konstrukcji - obniżony poziom szumów instalacji,
- łatwe i precyzyjne sterowanie 0-10V (możliwość wpięcia w instalację inteligentnego budynku).

Materiał: blacha ocynkowana

Schemat podłączenia elementów



Bypass do aparatu nawiewnego BANeco



Wersje aparatu	Średnica króćców
BANeco1	ø125
BANeco2	ø150
BANeco3	ø150

Bypass z termostatem bimetalowym napędzającym przepustnicę i metalowym filtrem, służy do przygotowania powietrza wpływającego do aparatu nawiewnego. Zabezpiecza aparat nawiewny przed jego przegrzaniem przez zassanie dodatkowego (chłodnego) powietrza z otoczenia.

Maksymalna temperatura pracy: 180°C

Materiał: blacha ocynkowana

Zestaw nawiewny BANANeco



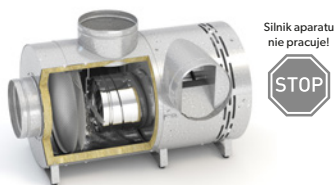
Wersje zestawu	Max wydajność [m³/h]	Średnica króćców
BANANeco1	340	ø125
BANANeco2	540	ø150
BANANeco3	760	ø150

Zestaw nawiewny BANANeco jest połączeniem aparatu nawiewnego nowego typu ANeco z bypassem termostatycznym BANeco oraz zaworem zwrotnym. Umożliwia w pełni bezpieczne i funkcjonalne tworzenie systemów dystrybucji gorącego powietrza.

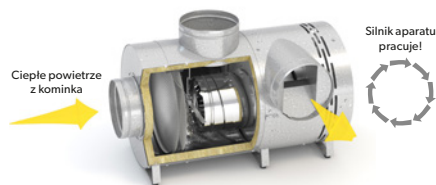
Materiał: blacha ocynkowana

Zasada działania zestawu nawiewnego

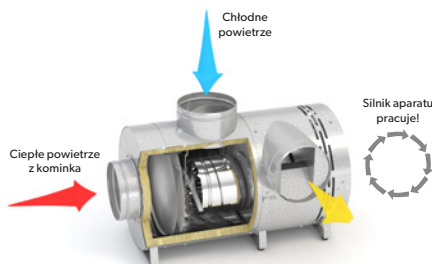
I. Temperatura w okapie kominka poniżej temperatury startu automatycznego sterownika ART-AN-ZSA w cyklu aut. (40°C)



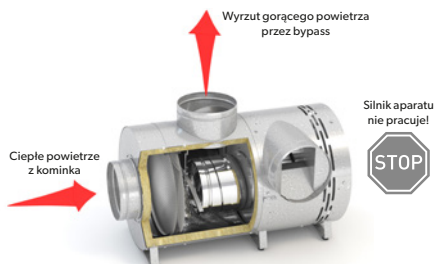
II. Temperatura w okapie kominka od 40 do 70°C



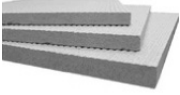
III. Temperatura w okapie kominka jest wysoka od 70 do 180°C



IV. Aparat nie pracuje, np. braku prądu



Zdjęcie	Nazwa	Średnice [mm]	Wersje materiałowe
	Dystrybutory	Dystrybutory wykonuje się zawsze do danego modelu wkładu kominkowego lub na indywidualne zamówienie.	blacha ocynkowana
	Zaślepki	ø100 ø125 ø150	blacha ocynkowana
	Króciec spiro	ø100 ø125 ø150	blacha ocynkowana
	Kaseta dolotowa prosta do kratek	dopasowane do odpowiednich kratek wyloty od ø80 do ø150	blacha ocynkowana
	Opaska zaciskowa	ø80-160 ø160-200	blacha chromoniklowa
	Rura elastyczna chromoniklowa DARCO FLEX.RESF	ø100 ø125 ø150	blacha kwasoodporna 1.4404
	Złączka do rur elastycznych chromoniklowych	ø100 ø125 ø150	blacha kwasoodporna 1.4301

Zdjęcie	Nazwa	Wersje materiałowe
	Taśma aluminiowa	aluminum
	Płyta izolacyjna SUPERISOL	plyta krzemianowo-wapniowa
	Klej SUPERISOL	klej
	Impregnat SUPERISOL	impregnat
	Wermikulitowa płyta izolacyjna GRENAISOL	wermikulit ekspandowany
	Klej GRENAISOL	klej

Kratki osłonowe TREND



Nowoczesna kratka osłonowa wylotu kanałów wentylacyjnych i DGP.

Materiał: blacha czarna malowana proszkowo

Kolor: B - biała, CZ - czarna

Maksymalna temperatura pracy: 180°C

Kratki - wersje:



Kratka TREND z ruchomą żaluzją



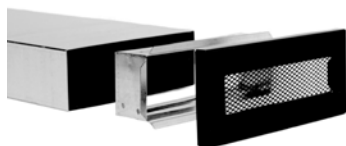
Kratka TREND bez żaluzji

Wymiar zewnętrzny czola kratki:

Kratka z żaluzją [mm]	Kratka bez żaluzji [mm]
-	220x95
200x145	200x145
190x170	190x170
240x170	240x170
220x220	220x220
325x170	325x170
325x195	325x195
450x170	450x170
450x220	450x220
450x240	450x240



Kratki na zakończenie kanałów wentylacyjnych i DGP



Wymiar zewnętrzny czola kratki

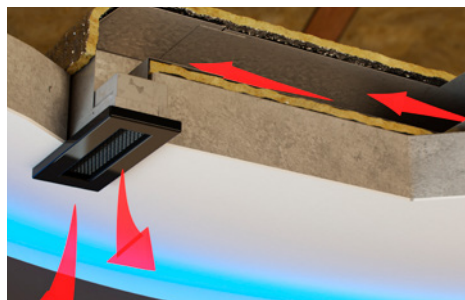
168 x 68

218 x 108

Materiał ramki: blacha ocynkowana

Materiał czola: blacha czarna malowana proszkowo

Kolor: B - biała, CZ - czarna



Dekoracyjna osłona wylotu kanałów wentylacyjnych i DGP. Dzięki swej konstrukcji umożliwia bezpośredni montaż jako zakończenie kanału prostokątnego (poprzez ramkę montażową).

Anemostaty



Stanowią estetyczne zakończenie wylotów przewodów w instalacji rozprowadzenia ciepłego powietrza oraz osłonę w instalacjach wentylacyjnych. Anemostaty w odróżnieniu do kratki dają możliwość regulacji strumienia napływającego powietrza.

Materiał czola: blacha czarna malowana proszkowo

W zestawie ramka montażowa

Zastosowanie: tylko wewnątrz budynków.



Zdjęcie	Nazwa	Średnice rur „spiro” [mm]
	Anemostat nawiewno-wywiewny (kwadratowy) DARCO Ventlab	ø100 ø125 ø150
	Anemostat nawiewno-wywiewny (okrągły) DARCO Ventlab	ø100 ø125 ø150
	Anemostat nawiewny DARCO System	ø100 ø125 ø150
	Anemostat wywiewny DARCO System	ø100 ø125 ø150
	Anemostat nawiewno-wywiewny DARCO System	ø100 ø125 ø150

Szczypce Krokodylki



Szczypce kominkowe KROKODYLKI to akcesorium wyjątkowe, z pozoru proste, a jednocześnie bardzo funkcjonalne:

- zastępuje szereg akcesoriów kominkowych
- pomoże szybko i bezpiecznie załadować opał do kominka
- pozwoli na zebranie gorących fragmentów drewna, które mogą wypaść z kominka



Materiał: blacha sprężynowa czarna, malowana farbą Senotherm

Kominkowe drzwiczki rewizyjne



Rozmiar [mm]

300 x 300

400 x 400

400 x 600

600 x 800

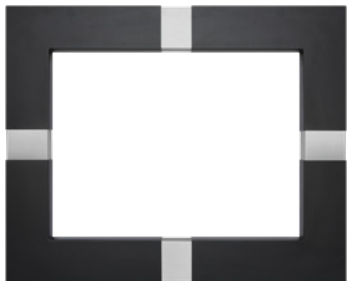
Drzwiczki rewizyjne DWG umożliwiają łatwy dostęp do wnętrza okapu kominka, nie wpływając na estetykę instalacji kominkowej (przy zapewnieniu ciągłości izolacji). W większości instalacji dostęp do okapu kominkowego jest sprawą bardzo istotną, pozwala na wykonywanie czynności serwisowych i konserwacyjnych bez konieczności demontażu części obudowy. Jest to szczególnie ważne w przypadku kominków z płaszczem wodnym, gdzie elementy hydrauliczne, zawory, czy też elektronika sterująca wymagają okresowych przeglądów.

Maksymalna temperatura pracy: 150°C

Materiał:

- blacha czarna malowana proszkowo kolor biały
- wermikulit

Kominkowa rama uniwersalna



UNIWERSALNA RAMA KOMINKOWA to nowoczesne i eleganckie wykończenie zabudowy praktycznie dowolnego wkładu kominkowego, idealna dla nowoczesnych, oszczędnych w formie aranżacji wnętrz.

Dzięki zastosowaniu innowacyjnego rozwiązania technicznego umożliwia dopasowanie do dowolnego modelu wkładu kominkowego!

Materiał: blacha czarna 1 mm malowana proszkowa, blacha chromoniklowa

Zakres regulacji:

- wysokość: 450-660 mm
- szerokość 625-830 mm



Regulacji światła ramy (możliwej w zakresie wysokości od 445 mm do 660 mm i szerokości od 625 mm do 830 mm) dokonuje się bez użycia jakichkolwiek narzędzi. Sam montaż ramki nie następuje z kłopotem a sposób mocowania pozwala na łatwy demontaż w celu czyszczenia czy zapewnienia lepszego dostępu do wkładu.

Układ odprowadzania spalin z kominka

Drewno spalane w kominku powoduje wydzielanie się związków chemicznych, które w żadnym wypadku nie mogą przedostać się do pomieszczeń mieszkalnych. Spaliny muszą być odprowadzone na zewnątrz budynku. Kominiek musi mieć własny przewód kominowy, nie może on więc być podłączony do przewodu używanego przez inne urządzenie grzewcze. Przewód musi być drożny, mieć odpowiednią średnicę i wysokość, by zapewnić właściwy ciąg kominowy, celem skutecznego wyprowadzenia produktów spalania z budynku.

Przewód kominowy, gdy nie został przewidziany i wykonany w obrębie budynku, może zostać zbudowany na zewnątrz budynku. Wymaga on wtedy izolacji termicznej (by zapewnienia prawidłowy ciąg kominowy).

Każdy układ odprowadzania spalin powinien mieć element umożliwiający czyszczenie i usunięcie kondensatu (misę z odpływem i wyczystkę). Podłączenie kominka do kominia bez tych elementów (bezpośrednio na wkładzie

kominkowym) może spowodować przedostawanie się kroplin i wody (z deszczu) do wnętrza wkładu kominkowego, powodując jego zanieczyszczenie, obniżenie skuteczności spalania drewna, a nawet zalewanie pomieszczenia.

Elementy wkładów kominowych, podłączy kominowych muszą posiadać aktualne dopuszczenia do stosowania, wydane przez jednostkę uprawnioną (np. Instytut Nafty i Gazu).

Ciąg kominowy skutecznie wzmacniają i stabilizują nasady kominowe: Dragon lub Generator Ciągu Kominowego.

W niniejszym katalogu zostały przedstawione nasady w takich wersjach materiałowych i wykonawczych, które zalecane są do stosowania na zakończenia przewodów odprowadzających spaliny z kominków i pieców na drewno. Zastosowanie tych nasad do innych celów (np. na zakończenia przewodów odprowadzających spaliny z pieców na węgiel) wymaga konsultacji z działem technicznym sprzedawcy lub producenta.

System przyłączy kominowych ze stali czarnej DC01 SPK

Przyłącza kominowe wykonane z blach stalowych czarnych w gatunku DC01 o grubości 2,0 mm, malowane czarną, bezwonną farbą żaroodporną Senotherm. Stosuje się je jako przyłącza do odprowadzenia spalin z urządzeń grzewczych na paliwa stałe.

Zalety:

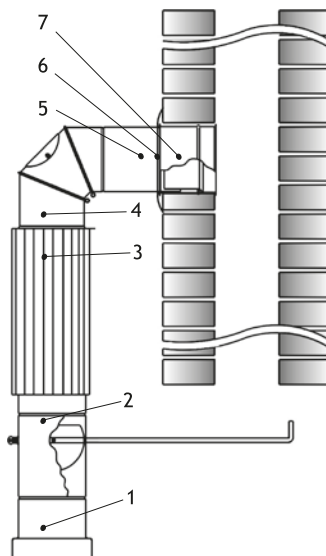
- Bardzo prosty i szybki montaż
- Najwyższa odporność na wysokie temperatury spalin, które mogą przekroczyć 450°C, a w momencie zapalenia sadzy nawet 1000°C
- Możliwość dowolnej konfiguracji zestawu



Przykłady budowy przyłącza kominowego <SPK 2,0>

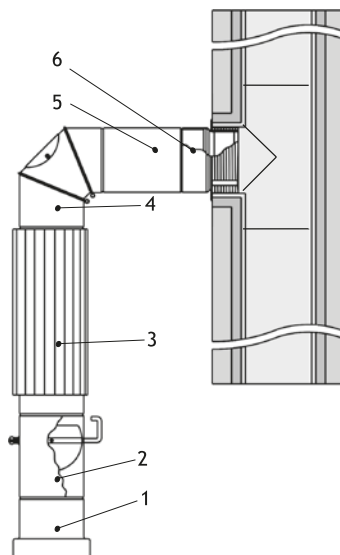
Przykład budowy przyłącza z elementów kominowych do kominka z obudową.

Lp	Nazwa elementu	Kod produktu
1	Redukcja (adaptor)	RD200/180-CZ2-R
2	Szyber kominowy	SZK180-CZ2
3	Rura prosta żebrowana	RPZ180/500-CZ2
4	Kolano nastawne 90° z rewizją	KNSr180/90-CZ2
5	Rura prosta 250 [mm]	RP180/250-CZ2
6	Rozeta	ROZ180-CZ
7	Wkładka dwuścienna	WD180-CZ



Przykład budowy przyłącza z elementów kominowych do kominia wykonanego z kształtek ceramicznych (Schiedel, Leier itp.).

Lp	Nazwa elementu	Kod produktu
1	Redukcja (adaptor)	RD200/180-CZ2-R
2	Szyber kominowy	SZK180-CZ2
3	Rura prosta żebrowana	RPZ180/500-CZ2
4	Kolano nastawne 90° z rewizją	KNSr180/90-CZ2
5	Rura prosta 250 [mm]	RP180/250-CZ2
6	Zestaw przyłączy do kominów z kształtek ceramicznych	WKC150/160-CZ2



Zdjęcia	Nazwa	Średnice [mm]	Wersje materiałowe
	Rura prosta czarna 1000, 500, 250 [mm]	ø120, ø130 ø150, ø160 ø180, ø200 ø220, ø250	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Rura prosta czarna z rewizją 1000, 500, 250 [mm]	ø120, ø130 ø150, ø160 ø180, ø200 ø220, ø250	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Rura prosta żebrowana czarna 500 [mm]	ø120, ø130 ø150, ø160 ø180, ø200 ø220, ø250	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Trójnik 90°	ø120, ø130 ø150, ø160 ø180, ø200 ø220, ø250	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Trójnik 45°	ø120, ø130 ø150, ø160 ø180, ø200 ø220, ø250	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Kolano nastawne 90° z rewizją	ø120, ø130 ø150, ø160 ø180, ø200 ø220, ø250	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Kolano nastawne 45°	ø120, ø130 ø150, ø160 ø180, ø200 ø220, ø250	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Kolano nastawne z rewizjami - 4 segmenty	ø120, ø130 ø150, ø160 ø180, ø200 ø220, ø250	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Opaska do kolan	ø120, ø130 ø150, ø160 ø180, ø200 ø220, ø250	blacha czarna gat. DC01

Zdjęcia	Nazwa	Średnice [mm]	Wersje materiałowe
	Uszczelka W zestawie 2 sztuki.	ø120, ø130 ø150, ø160 ø180, ø200 ø220, ø250	
	Kolano stałe 90° z rewizją	ø120, ø130 ø150, ø160 ø180, ø200 ø220, ø250	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Kolano stałe 90°	ø120, ø130 ø150, ø160 ø180, ø200 ø220, ø250	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Kolano stałe 45° z rewizją	ø120, ø130 ø150, ø160 ø180, ø200 ø220, ø250	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Kolano stałe 45°	ø120, ø130 ø150, ø160 ø180, ø200 ø220, ø250	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Kolano gięte wysokie, wysokie-krótkie	ø120 ø130 ø150	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Kolano gięte wysokie, wysokie-krótkie z rewizją	ø120 ø130 ø150	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Kolano gięte wysokie, wysokie-krótkie z szybrem	ø120 ø130 ø150	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Kolano gięte wysokie, wysokie-krótkie z rewizją i szybrem	ø120 ø130 ø150	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm

Zdjęcia	Nazwa	Średnice [mm]	Wersje materiałowe
	Kolano gięte niskie	ø120 ø130 ø150	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Kolano gięte niskie z rewizją	ø120 ø130 ø150	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Kolano gięte 45°	ø120 ø130 ø150	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Kolano gięte 45° z rewizją	ø120 ø130 ø150	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Redukcje	ø120, ø130 ø150, ø160 ø180, ø200 ø220, ø250	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Redukcja	ø120, ø130 ø150, ø160 ø180, ø200	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Szyber kominowy z krótką rączką	ø120 ø130 ø150 ø160	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Szyber kominowy z blokadą	ø120 ø130 ø150 ø160	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Szyber kominowy z długą rączką	ø180 ø200 ø220 ø250	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Zestaw szybra kominowego z krótką rączką do samodzielnego montażu	ø120 ø130 ø150 ø160	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm

Zdjęcia	Nazwa	Średnice [mm]	Wersje materiałowe
	Zestaw szyby kominowej z długą rączką do samodzielnego montażu	ø180 ø200 ø220 ø250	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Wkładka do kominów ceramicznych	ø150, ø160 ø180, ø200 ø220, ø250	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Zestaw przyłączy do kominów ceramicznych	ø120, ø130 ø150, ø160 ø180, ø200 ø220, ø250	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Wkładka dwuścienna	ø120, ø130 ø150, ø160 ø180, ø200 ø220, ø250	blacha czarna gat. DC01
	Wkładka jednościenna	ø120, ø130 ø150, ø160 ø180, ø200 ø220, ø250	blacha czarna gat. DC01
	Złączka żeńska z zabezpieczeniem antykondensacyjnym	ø120, ø130 ø150, ø160 ø180, ø200 ø220, ø250	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Złączka męska	ø120, ø130 ø150, ø160 ø180, ø200 ø220, ø250	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Wkładka kątowna teleskopowa ze sznurem do kominów ceramicznych	ø150 ø180	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Wkładka kątowna ze sznurem (do wmurowania)	ø120, ø130 ø150, ø160 ø180, ø200 ø220, ø250	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Wkładka kątowna z izolacją (do wmurowania)	ø120, ø130 ø150, ø160 ø180, ø200 ø220, ø250	blacha czarna gat. DC01 grubość 2,0 mm
	Rozeta	ø120, ø130 ø150, ø160 ø180, ø200 ø220, ø250	blacha czarna gat. DC01

System Przyłączy Kominowych <SPK-0,6> to przewody spalinowe, wykonane w całości ze stali czarnej DC01 gr. 0,6 mm, oznaczone symbolem - CZ6, przeznaczone do budowy przyłączy (czopuchów) do odprowadzania spalin

głównie z piecyków warsztatowych lub piecyków kominowych na paliwa stałe, pracujących bez kondensacji. Elementy systemu <SPK-0,6> nie mogą stanowić samodzielnego komina oraz nie można ich obudowywać.



Rura prosta 1,0 m



Rura prosta 0,5 m



Kolano stałe 90°



Rozeta



Rozeta redukcyjna

Material: stal czarna 0,6 mm

Ciąg kominowy to pojęcie z którym prawdopodobnie każdy użytkownik kominka lub pieca na paliwo stałe spotkał się niejednokrotnie podczas użytkowania, czy instalacji pieca. Ciąg kominowy to w uproszczeniu wartość podciśnienia generowana w sposób naturalny lub sztuczny, która pozwala na skuteczne przemieszczanie się zużytego powietrza (w przypadku wentylacji) lub spalin (kominki, urządzenia grzewcze) na zewnątrz budynku. Zjawisko to nazywamy

ciągiem kominowym, gdyż właśnie komin-y są budowane w taki sposób, by wykorzystać naturalne czynniki wspomagające to zjawisko i to właśnie przez komin wyrzucane są spaliny.

W skrócie, od tego czy mamy poprawny ciąg kominowy w kominku, zależy jak sprawnie dymy powstające na skutek spalania drewna zostaną usunięte z budynku do atmosfery.

Warto powiedzieć kilka słów na temat sytuacji, gdy ciąg kominowy w kominie jest zbyt duży. Skutkiem nadmiernego ciągu w kominie, co zaskakujące, też jest niewłaściwe spalanie paliwa... po prostu spalanie przy zbyt dużej dawce tlenu jest gwałtowne i nie pozwala na zupełne spalanie paliwa (czego efektem jest między innymi znaczna ilość popiołu pozostającego po spalonym drewnie). Do tego oczywiście zbyt duży ciąg kominowy to szybkie, nieefektywne spalanie w piecu lub kominku, duża ilość ciepła ucieka nam „przez komin” zamiast zostać wykorzystana - sprawność urządzeń znacząco spada.

Prawidłowa wartość podciśnienia podawana jest w instrukcji obsługi lub karcie technicznej urządzenia i zazwyczaj mieści się w przedziale 15-25 Pa. We właściwych warunkach podciśnienia kominiek, czy piec pracuje najbardziej wydajnie, optymalnie zużywa paliwo, a jego trwałość jest najdłuższa, warto więc postarać się by ciąg kominowy był maksymalnie zbliżony do tego, który jest przewidziany.

Stabilizację ciągu kominowego zapewnia urządzenia zwane regulatorem ciągu, posiada ono ruchomą klapkę z obciążnikiem, która pod wpływem podciśnienia w przewodzie kominowym wychyla się i wpuszcza dodatkowe powietrze - czym zapewnia stabilność ciągu i ogranicza jego fluktuacje powodowane np. wiatrem. Urządzenie posiada regulację



- wyskalowane pokrętko, za pomocą którego można ustalić wartość podciśnienia przy której klapa zacznie wychylać się dopuszczając powietrze do przewodu kominowego. Montowane jest na przewodzie spalinowym, najczęściej na czopuchu lub nad wyczystką, zawsze w miejscu, do którego jest łatwy dostęp - choćby na potrzeby regulacji ciągu.



Regulator ciągu okrągły



Regulator ciągu okrągły
z zabezpieczeniem
przeciwwybuchowym



Regulator ciągu do wyczystki



Regulator ciągu prostokątny

Materiał: blacha kwasoodporna 1.4301

Skrzynka do regulatora ciągu (SRC)

Szczególnie ciekawym i godnym polecenia jest montaż regulatora ciągu na przewodzie doprowadzającym powietrze do spalania w kominku, w układzie tworzącym swoisty „bypass” kominowy.

Regulator ciągu znajduje się w skrzynce rozprężnej, która zamontowana jest nad przewodem doprowadzającym powietrze do spalania w kominku lub piecu. W tej skrzynce ma też początek przewód łączący ją (a więc i doprowadzenie powietrza z zewnątrz) z czopuchem nad kominkiem. Regulator uchylając się dopuszcza powietrze zewnętrzne do przewodu spalinowego stabilizując ciąg.

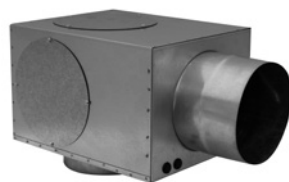
Tak zamontowane urządzenie nie pobiera powietrza z pomieszczenia by dostarczyć go do komina, nie zakłóca więc bilansu powietrza w budynku i nie powoduje też wychłodzenia pomieszczeń. Taki montaż regulatora ogranicza też słyszalność efektów dźwiękowych zamykającej się klapki przy gwałtownych podmuchach wiatru.

Skrzynka SRC wyposażona jest w demontowalną przesłonę, umożliwiającą dostęp do regulatora ciągu celem wykonania przeglądów okresowych oraz regulacji podciśnienia.

Materiał: blacha ocynkowana



przylącze kominowe



skrzynka rozdzielcza SRC z regulatorem ciągu

dopływ powietrza z zewnątrz

Wentylacja - klucz do komfortu i zdrowia

Koncentracja zanieczyszczeń powietrza wewnątrz budynków jest dużo większa niż w otaczającym nas środowisku, wynika to naturalnie z bardzo ograniczonej przestrzeni. W budynkach gromadzą się roztocza, substancje emitowane przez przedmioty (farby, tapety, meble, wykładziny, itp.), jak również kurz. Także my sami wytwarzamy szereg substancji, które, przy dłuższej ekspozycji, mogą na nas oddziaływać niekorzystnie: dwutlenek węgla z **oddychania**, para wodna (oddychanie, mycie, gotowanie), zapachy oraz substancje organiczne powstające np. podczas gotowania. Brak właściwej wymiany powietrza naraża nas na szereg schorzeń, od prozaicznych - jak bóle głowy, po poważne - jak alergię. Nie wolno zapominać o tym, iż powtarzające się nieestetycznie rok do roku przypadki zacczadzeń, powodowane są najczęściej nie wadami urządzeń grzewczych, ale właśnie brakiem właściwej wentylacji.

Dlatego, mając na uwadze fakt, że zdecydowaną większość swojego życia spędzamy wewnątrz pomieszczeń - warto skupić się na tej instalacji w budynku, która usuwa zanieczyszczone powietrze i doprowadza świeże z zewnątrz - na wentylacji.

System Wentylacji Hybrydowej (SWH) Darco to wentylacja dla wszystkich tych, którzy pragną zdrowego i przyjaznego mikroklimatu w pomieszczeniach, niezależnie od tego, czy są one zlokalizowane w domu jednorodzinnym, mieszkaniu w bloku czy budynku użyteczności publicznej. Wentylacja hybrydowa - to połączenie wentylacji naturalnej (napędzanej siłami natury - wyporem termicznym i wiatrem) z mechaniczną (wzbudzaną przez urządzenia zasilane energią elektryczną). Ta metoda nie tylko zapewnia oszczędność kosztów, cichą i bezawaryjną pracę, umożliwia także zastosowanie w istniejących już budynkach wyposażonych w standardowe, murowane kominy wentylacji grawitacyjnej.

System SWH to system współpracujących ze sobą elementów, których zadaniem jest dostarczenie świeżego i usunięcie zużytego powietrza z budynku, w odpowiedniej dla zdrowia i komfortu, zgodnej z wymaganiami normy, ilości.



Dowiedz się więcej o systemie wentylacji hybrydowej - zamów podręcznik na www.dobrawentylacja.pl

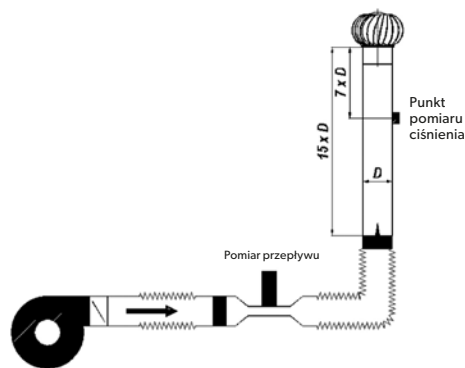


Nasady kominowe montuje się na szczycie przewodów kominowych. Ich zadaniem jest ochrona komina przed zawiewaniem wiatru, opadami oraz zagnieżdżaniem się ptaków, jednak przede wszystkim mają one za zadanie wytwarzać ciąg kominowy. Wszystkie nasady DARCO są dostępne z wieloma typami podstaw, w różnych średnicach dolotowych i wersjach materiałowych (włącznie z wykonanymi w całości ze stali chromoniklowej). Mogą być malowane proszkowo na dowolny kolor z palety RAL. Produkujemy również urządzenia niestandardowe, wykonywane na indywidualne zamówienie klienta.

Posiadamy najbardziej kompleksową ofertę nasad kominowych na świecie!

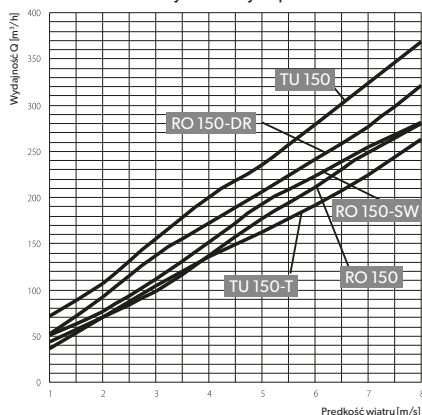
Sposób pomiaru wydajności nasad

Wykonanie pomiarów wydajności nasad kominowych naszcza zawsze wiele trudności jako że niemożliwe jest stworzenie w laboratorium badawczym warunków idealnie odpowiadających tym występującym w naturze. Badania przedstawionych w katalogu nasad wykonano wg normy PN-EN 13141-5:2006, w tunelu aerodynamicznym



Rys.1. Schemat pomiaru współczynnika oporu miejscowego.

Politechniki Rzeszowskiej i Politechniki Krakowskiej, gdzie dokonano pomiaru podciśnienia w nasadach wywołanego wiatrem. Określenie współczynnika oporu miejscowego przeprowadzono również wg normy na stanowisku, którego schemat przedstawiono poniżej na rys. 1. Porównanie skuteczności nasad dynamicznych przedstawiono na rys. 2.



Rys.2. Porównanie skuteczności nasad dynamicznych o średnicy ø150.

Ważne! Pamiętaj, porównując nasady różnych producentów zawsze sprawdzaj ich parametry i zapytaj jak dokonano badań.

Typ	Urządzenie	Współczynnik oporu miejscowego nasady ζ_n	Średni współczynnik podciśnienia C_{ir}
TU...	Turbowent ø150+300	1,18-1,25	0,62-0,82
TU...	Turbowent ø400+500	1,25-1,3	0,68-0,94
TUZ...	Turbowent z zewnętrznym łożyskowaniem	1,18-1,25	0,62-0,82
TU...T	Turbowent Tulipan	1,5	0,40
TH...	Turbowent hybrydowy	1,41-1,60	0,57
TH...T	Turbowent Tulipan hybrydowy	1,66	0,35
RO...	Rotowent	1,2-1,8	0,35-0,73
RO...DR	Rotowent Dragon	1,36-1,55	0,48-0,61
RO...SW	Rotowent Swing	1,2-1,8	0,35-0,73
WCG...	Cagi	1,2	0,40
WHA...	Wywiewiak typu H	0,85	0,60
WDA...	Daszek wywiewnikowy z podstawą	1,1	0
DA...	Daszek wywiewnikowy	1,1	0
DAP...	Daszek z pudełka	1,1	0
DA...PT	Daszek z podstawą wciskaną	1,1	0

Strumienie objętości powietrza wentylacyjnego wg PN-83/B-03430:

Nazwa pomieszczenia	Strumień objętości powietrza [m ³ /h]	Uwagi
Budynki mieszkalne		
Kuchnia z oknem zewnętrznym z kuchenką:		
- gazową lub węglową	70	
- elektryczną (mieszkanie dla 1 lub 2 osób)	30	
- elektryczną (mieszkanie dla 3 osób)	50	
Kuchnia bez okna zewnętrznego lub wnętrza, kuchnia z kuchenką elektryczną	50	
Łazienka z ustępem lub bez	50	
Ustęp oddzielny	30	
Pomieszczenie pomocnicze bez okien	15	
Pokoje mieszkalne i sypialne	20	na osobę
Budynki zamieszkania zbiorowego (hotele, internaty, itp.)		
Pokoje mieszkalne i sypialne	20	na osobę, min. 1 wym/h
Pokoje zbiorowego przebywania (np. świetlice, jadalnie, itp.)	20	na osobę
Łazienki	50	
Ustępy		
- pojedyncze	40	25 m ³ /h na pisuar
- zbiorowe	50	
Natryski pojedyncze	30	zbiorowe, min. 5 wym/h
Palarnie tytoniu	35	na osobę, min 10 wym/h
Budynki użyteczności publicznej		
Pomieszczenia do stałego i czasowego pobytu ludzi:		
- bez dozwolenia palenia	20	na osobę
- z dozwoleniem palenia	30	na osobę
Żłobki i przedszkola	15	na osobę

Pozostałe strumienie objętości powietrza można znaleźć w PN

Rodzaje nasad:



Nasady obrotowe

Nasady obrotowe wykorzystują siłę wiatru do wspomagania ciągu kominowego.

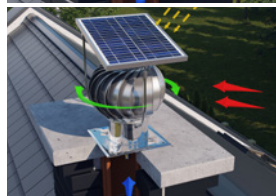
Turbowent



Turbowent Tulipan



Turbowent z zewnętrznym łożyskowaniem



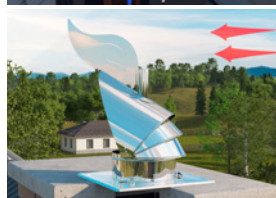
Nasady hybrydowe

Nasady hybrydowe działają jak zwykle nasady obrotowe. Różnią się tym, że zostały wyposażone w energooszczędny silnik elektronicznie komutowany, który pozwala kontynuować pracę nasady także wtedy gdy nie ma wiatru lub jego siła jest zbyt mała.

Turbowent hybrydowy Solarny



Turbowent Tulipan hybrydowy Solarny



Nasady samonastawne

Nasady samonastawne ustawiają się zawsze w kierunku wiejącego wiatru, osłaniając przewód kominowy i wspomagając ciąg.

Rotowent



Rotowent Dragon



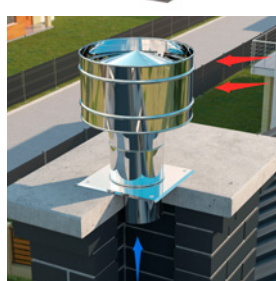
Rotowent Swing



Nasady mechaniczne

Nasady mechaniczne zwane generatorami ciągu kominowego pozwalają na wytworzenie ciągu w warunkach całkowitego jego zaniku.

Generator ciągu kominowego



Nasady stałe

Nasady stałe wykorzystują energię kinetyczną wiatru do wspomagania ciągu kominowego.

Wywietrzak CAGI



Daszki wywietrznikowe



Przedłużenia kominowe



przewody wentylacyjne



przewody spalinowe



zastosowanie na przewody spalinowe dotyczy wybranych wersji materiałowych! Sprawdź kartę techniczną.

Turbowent ø150÷ø250



Średnica nasady [mm]: ø150, ø200, ø250

Wersje materiałowe:

A: materiał turbiny: blacha aluminiowa

materiał podstawy: blacha ocynkowana

B: materiał turbiny: blacha chromoniklowa 1.4301

materiał podstawy: blacha chromoniklowa 1.4301

Urządzenie dynamicznie wykorzystujące siłę wiatru do wzmacniania ciągu kominowego. Niezależnie od kierunku, siły i rodzaju wiatru, turbina nasady obraca się zawsze w tą samą stronę wytwarzając podciśnienie w króćcu dolotowym nasady, co w efekcie powoduje wzrost natężenia przepływu powietrza w przewodach.

Nasadę zaleca się stosować do wspomaganie pracy przewodów wentylacyjnych szczególnie na budynkach mieszkalnych (jedno i wielorodzinnych).

Zastosowanie:



Ważne! Więcej średnic i wersji na www.darco.pl i w katalogu technicznym DARCO.

Turbowent Tulipan ø150



Średnica nasady [mm]: ø150

Wersje materiałowe:

A: materiał turbiny: blacha aluminiowa

materiał podstawy: blacha ocynkowana

B: materiał turbiny: blacha chromoniklowa 1.4301

materiał podstawy: blacha chromoniklowa 1.4301

Turbowent o charakterystycznej, wąskiej budowie turbiny oraz opatentowanej metodzie montażu poprzez wcisk. Dedykowana do instalacji na kominach z przewodami wentylacyjnymi umiejscowionymi bardzo blisko siebie, gdzie nie jest możliwy montaż nasady o standardowej średnicy.

Zastosowanie:



Turbowent z zewnętrznym łożyskowaniem $\varnothing 150 \div \varnothing 250$



Nasada kominowa, która dzięki łożyskowaniu umieszczonego poza obszarem oddziaływania gazów spalinowych, wzmacnia ciąg przewodów odprowadzających spaliny z urządzeń opalanych gazem. Przeznaczona do montażu na wylotach kominowych, szczególnie w budownictwie jedno i wielorodzinnym.

Średnica nasady [mm]: $\varnothing 150$, $\varnothing 200$, $\varnothing 250$

Material: blacha chromoniklowa 1.4301

Zastosowanie:



kotły gazowe
i olejowe



kotły opalane
drewnem



kotły opalane
węglem

Turbowent hybrydowy Solarny



Turbowent solarny łączy w sobie zalety nasady zwykłej i hybrydowej. Dzięki wyposażeniu w silnik i panel fotowoltaiczny, działa także w słoneczne bezwietrzne dni. Do swojej pracy nie potrzebuje doprowadzenia przewodów elektrycznych, co znacznie ułatwia montaż zwłaszcza na modernizowanych budynkach.

Średnica nasady [mm]: $\varnothing 150$

Material:

- materiał turbiny: blacha aluminiowa
- materiał podstawy: blacha chromoniklowa 1.4301

Zastosowanie:



przewody
wentylacyjne



kotły gazowe
i olejowe



kotły opalane
drewnem



kotły opalane
węglem

Ważne! Czy wiesz, że do montażu tej nasady nie potrzeba żadnych kabli czy sterowników!

Turbowent Tulipan hybrydowy Solarny



Dwa oryginalne rozwiązania w jednej nasadzie: wersja Tulipan Hybrydowy została wyposażona w panel fotowoltaiczny. Dzięki takiej kombinacji możliwa jest zabudowa szeregowych kominów wentylacyjnych bez doprowadzania kabli z zasilaniem.

Średnica nasady [mm]: ø150

Material:

- materiał turbiny: blacha aluminiowa
- materiał podstawy: blacha chromoniklowa 1.4301

Zastosowanie:



Ważne! Czy wiesz, że do montażu tej nasady nie potrzeba żadnych kabli czy sterowników!

Rotowent ø150÷ø250



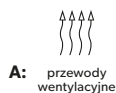
Standardowa nasada samonastawna o klasycznym wyglądzie, korzystnych parametrach wydajności i podciśnienia.

Średnica nasady [mm]: ø150, ø200, ø250

Wersje materiałowe:

- A:** blacha chromoniklowa 1.4304
- B:** blacha ocynkowana

Zastosowanie:



Rotowent Dragon $\varnothing 150 \div \varnothing 300$



Średnica nasady [mm]: $\varnothing 150$, $\varnothing 180$, $\varnothing 200$, $\varnothing 250$, $\varnothing 300$

Materiał:

- materiał kołpaka: blacha chromoniklowa 1.4404
- materiał podstawy: blacha chromoniklowa 1.4301

Nasada o sposobie łożyskowania umieszczonym poza obszarem wysokiej temperatury gazów spalinowych. Ta specyficzna budowa w połączeniu z wyposażeniem w łożyska toczne wypełnione smarem wysokotemperaturowym gwarantuje długotrwałą, bezawaryjną pracę użytkownika. Maksymalna temperatura pracy 500°C. Przeznaczone są na przewody odprowadzające spaliny z kominków i pieców na paliwa stałe (drewno).

Zastosowanie:



kotły gazowe
i olejowe



kotły opalane
drewnem



kotły opalane
węglem



kotły opalane
ekogroszkiem

Uwaga! Nie stosować na zakończenia przewodów odprowadzających spaliny z pieców na tzw. ekologiczne paliwa stałe na bazie węgla (np. ekogroszek).

Ważne! Czy wiesz, że Dragon to najbardziej skuteczna, wytrzymała i cicha nasada na przewody spalinowe na rynku!

Rotowent Swing $\varnothing 150 \div \varnothing 200$



Średnica nasady [mm]: $\varnothing 150$, $\varnothing 180$, $\varnothing 200$

Materiał: blacha chromoniklowa 1.4404

Popularna w Polsce nasada wykonana wg. standardów Darco, czyli ze szczególnym naciskiem na jakość i trwałość. Wyposażona w łożyska ślizgowe, które pozwalają na pracę w temperaturze do 400°C.

Zastosowanie:



kotły gazowe
i olejowe



kotły opalane
drewnem



kotły opalane
węglem



kotły opalane
ekogroszkiem

Uwaga! Nie stosować na zakończenia przewodów odprowadzających spaliny z pieców na tzw. ekologiczne paliwa stałe na bazie węgla (np. ekogroszek).

Generator ciągu kominowego



Średnica nasady [mm]: ø150, ø200

Materiał: blacha chromoniklowa 1.4404

Generator ciągu to rozwiązanie problemów z za słabym ciągiem kominów spalinowych lub dymowych (opalanych drewnem). Skuteczny nawet wówczas, gdy problemy wynikają ze zbyt małej średnicy lub długości przewodu kominowego.

Zastosowanie:



kotły gazowe
i olejowe



kotły opalane
drewnem



~~kotły opalane
węglem~~

Ważne! Czy wiesz, że generator jest zbudowany tak, że nie posiada żadnych elementów przesłaniających przewód kominowy! To nie tylko ułatwia oczyszczanie, ale również powoduje, że wyłączone urządzenie nie powoduje pogorszenia ciągu!

Wywietrzak typu CAGI



Średnica nasady [mm]:

ø100, ø110, ø120, ø130, ø140, ø150

Wersje materiałowe:

A: blacha chromoniklowa 1.4301

B: blacha ocynkowana

Klasyczna nasada na kominy wentylacyjne i spalinowe. Chroni przed deszczem, śniegiem i wiatrem.

Zastosowanie:



A: przewody
wentylacyjne



kotły gazowe
i olejowe



~~kotły opalane
drewnem~~



~~kotły opalane
węglem~~



B: przewody
wentylacyjne



~~kotły gazowe
i olejowe~~



~~kotły opalane
drewnem~~



~~kotły opalane
węglem~~

Daszek wywiewnikowy z podstawą



Średnica nasady [mm]:

ø100, ø110, ø120, ø130, ø140, ø150

Wersje materiałowe:

A: blacha chromoniklowa 1.4301

B: blacha ocynkowana

Stanowi osłonę wylotu kominów wentylacyjnych i spalinowych. Chroni przed deszczem i śniegiem.

Zastosowanie:

			
A: przewody wentylacyjne	kotły gazowe i olejowe	kotły opalane drewnem	kotły opalane węglem
			
B: przewody wentylacyjne	kotły gazowe i olejowe	kotły opalane drewnem	kotły opalane węglem

Daszek wywiewnikowy



Średnica nasady [mm]:

ø100, ø110, ø120, ø130, ø140, ø150, ø160, ø200, ø250

Wersje materiałowe:

A: blacha chromoniklowa 1.4301

B: blacha ocynkowana

C: blacha miedziana

Stanowi osłonę wylotu kominów wentylacyjnych i spalinowych. Chroni przed deszczem i śniegiem.

Zastosowanie:

			
A: przewody wentylacyjne	kotły gazowe i olejowe	kotły opalane drewnem	kotły opalane węglem
			
B,C: przewody wentylacyjne	kotły gazowe i olejowe	kotły opalane drewnem	kotły opalane węglem

Daszek z pudełka



Zakres średnic [mm]:

ø60÷ø80, ø100÷ø130, ø140÷ø180, ø200÷ø250

Materiał: blacha chromoniklowa 1.4301

Daszek z pudełka to pełnowartościowy daszek kominowy Darco mieszczący się w ... pudełku od pizzy. Wyjątkowy sposób mocowania bez żadnych narzędzi, uniwersalne rozmiary i łatwość montażu pozwala na łatwe złożenie i montaż na przewodzie rurowym. Solidna konstrukcja gwarantuje, iż daszek z pudełka jest równie trwały i estetyczny co tradycyjny daszek kominowy. Sposób pakowania w małe, wąskie pudełko to niewątpliwa zaleta tego rozwiązania, umożliwiająca łatwe przechowywanie i tanią logistykę.

Zastosowanie:



przewody
wentylacyjne



kotły gazowe
i olejowe



kotły opalane
drewnem



kotły opalane
węglem

Daszek z podstawą wciskaną



Średnica nasady [mm]:

ø100, ø110, ø120, ø130, ø140, ø150, ø160, ø200, ø250

Wersje materiałowe:

A: blacha chromoniklowa 1.4301

B: blacha ocynkowana

Stanowi osłonę wylotu kominów wentylacyjnych i spalinyowych. Chroni przed deszczem i śniegiem.

Zastosowanie:



A: przewody
wentylacyjne



kotły gazowe
i olejowe



kotły opalane
drewnem



kotły opalane
węglem



B: przewody
wentylacyjne



kotły gazowe
i olejowe



kotły opalane
drewnem



kotły opalane
węglem

Kratki osłonowe wylotów bocznych komina



Material: blacha chromoniklowa 1.4301

Kolor: chrom, czarny, grafitowy

Wymiar zewnętrzny czola [mm]:

135 x 195, 175 x 175, 175 x 195, 175 x 245

Kratki osłonowe stanowią estetyczne zakończenie wylotów bocznych kominów wentylacyjnych. Montaż polega na przykręceniu ich do komina za pomocą kołków szybkiego montażu. W każdej wersji kratki wykonane są z blachy chromoniklowej.

Zastosowanie:

- przewody wentylacyjne
- ogrzewanie powietrzne

Rury i kształtki stalowe o przekrojach okrągłych

Rury i kształtki o przekroju okrągłym - OC wykonane w całości z blachy ocynkowanej służą do budowy ciągów w instalacjach wentylacyjnych grawitacyjnych, ogrzewania powietrznego oraz w procesach przemysłowych.

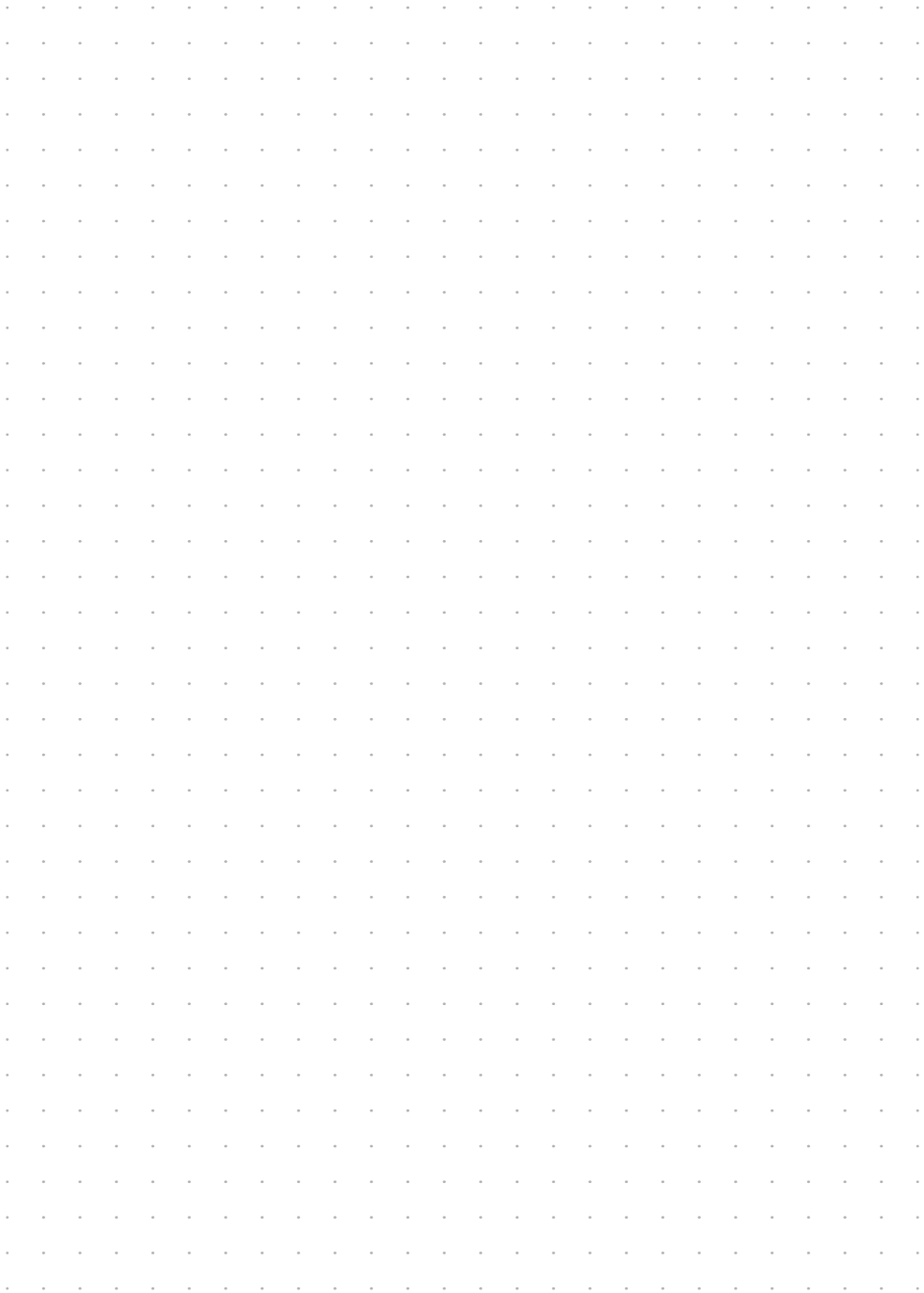
Maksymalna temperatura przepływającego powietrza: 250°C.

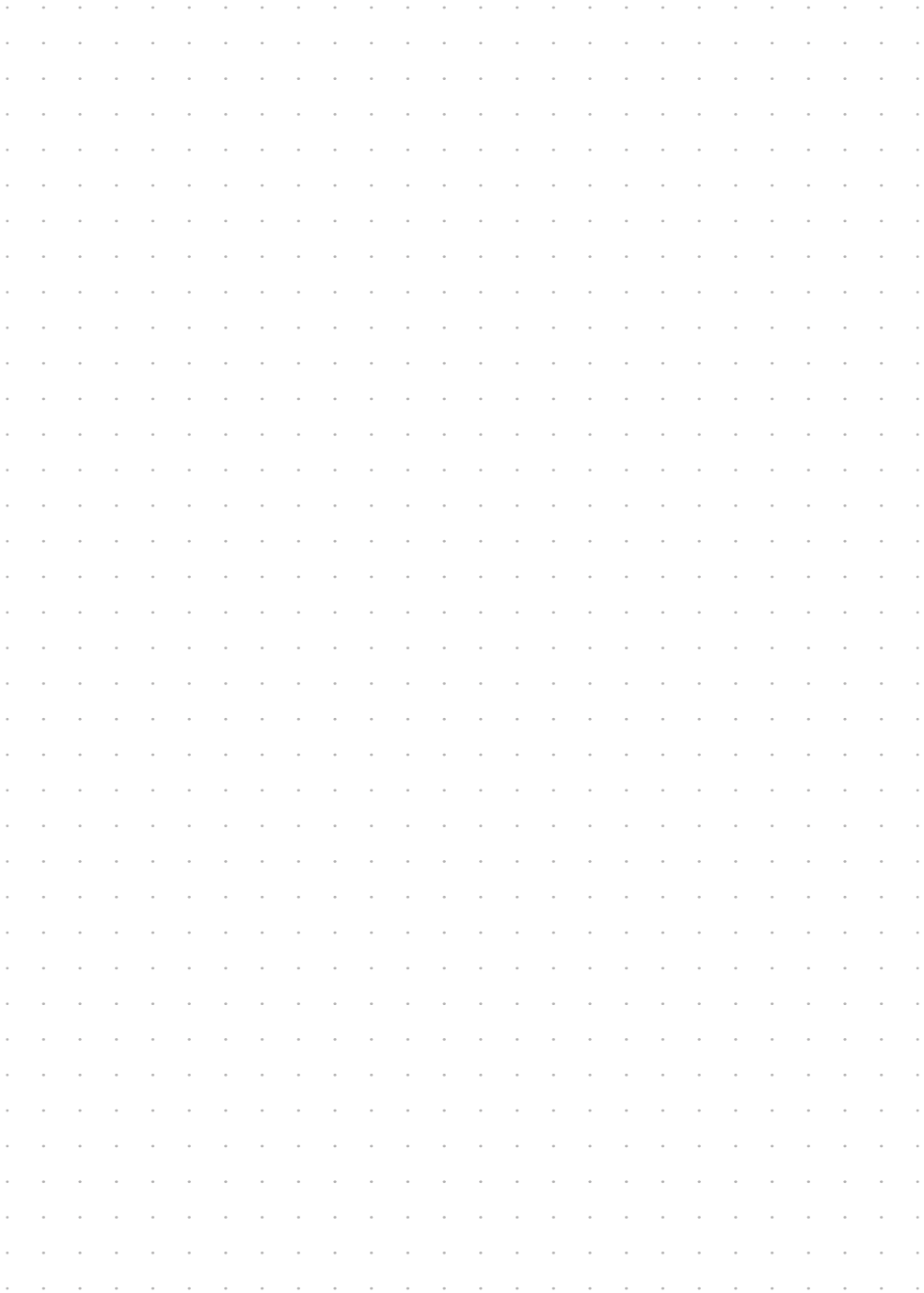
Zastosowanie: przewody wentylacyjne

Połączenie kielichowe

Poszczególne elementy systemu kielichowego łączone są przez włożenie jednej części elementu - nypla, w drugą roztlóconą część elementu - kielicha. Dzięki połączeniu kielichowemu otrzymujemy szczelną i sztywną konstrukcję.

Zdjęcia	Nazwa	Średnice [mm]	Wersje materiałowe
	Rura prosta	ø100, ø110 ø120, ø130, ø140	blacha ocynkowana grubość 0,5 mm
	Trójnik 90st	ø100, ø110 ø120, ø130, ø140	blacha ocynkowana grubość 0,5 mm
	Daszek wentylnikowy	ø100, ø110 ø120, ø130, ø140	blacha ocynkowana grubość 0,5 mm
	Kolano stałe 90st	ø100, ø110 ø120, ø130, ø140	blacha ocynkowana grubość 0,5 mm
	Kolano nastawne 90st	ø100, ø110 ø120, ø130, ø140	blacha ocynkowana grubość 0,5 mm
	Zaślepka trójnika	ø100, ø110 ø120, ø130, ø140	blacha ocynkowana grubość 0,5 mm
	Rozeta	ø100, ø110 ø120, ø130, ø140	blacha ocynkowana grubość 0,5 mm





Darco

ventlab



KRATKI KOMINKOWE
premium

ventlab.pl

DARCO Sp. z o.o.
ul. Metalowców 43
39-200 Dębica

darco.pl