



Pilot
belka nawiewna

Pilot

belka nawiewna

Funkcja

Belka nawiewna Lindab może realizować następujące funkcje: chłodzenie, ogrzewanie i wentylacja. Pilot może być wyposażony w zawory, siłowniki, sterowniki Regula Sec, Regula Duo/Mono oraz Connect.

Instalacja

Pilot I-60 jest montowany z zastosowaniem standardowych powieszni T jako integralna część sufitu podwieszanego. Pilot jest również odpowiedni do instalacji w sufitach podwieszanych wykonanych z 8-milimetrowym dystansem pomiędzy panelami (np. Ecophon DG)

Pilot X-60 jest przeznaczony do montażu w sufitach podwieszanych o module 600x600, takich jak np. sufity blaszane.

Właściwości

W belce Pilot wykorzystano unikalną i opatentowaną technologię „Jet gap”, która pozwala na doregulowanie wielkości strumienia i ciśnienia powietrza oraz kierunku wypływu. We wszystkich pozycjach pracy rozptyw powietrza jest wachlarzowy, co powoduje, że wymagany zasięg strumienia może być dwukrotnie mniejszy niż przy wypływie prostym. Efekty chłodzące mierzone są zgodnie z metodą Nordtest NT VVS 078, V-document 1996:1.



Funkcja

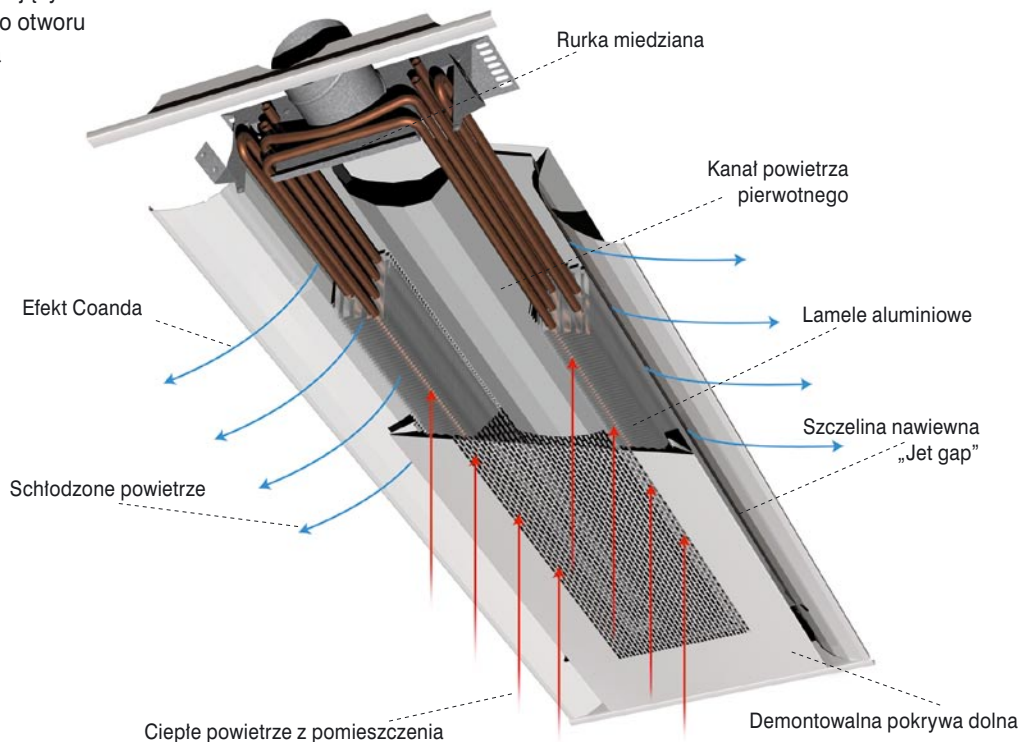
Optymalne działanie

W belce nawiewnej Pilot wykorzystano zjawisko indukcji. Podczas przepływu powietrza pierwotnego o pewnym ciśnieniu dynamicznym przez szczeliny nawiewne, wytwarza się strefa o niskim ciśnieniu statycznym. Dzięki temu ciepłe powietrze z pomieszczenia (powietrze wtórne) jest zasysane i przeciągane przez wymiennik, znajdujący się wewnątrz belki. Strumień powietrza wtórnego jest 4-5 razy większy niż strumień powietrza pierwotnego. Powietrze jest ochładzane w kontakcie z chłodnicą, wykonaną z lamel aluminiowych i rurek miedzianych. Zyski ciepła z pomieszczenia przekazywane są za pośrednictwem powierzchni ożebrowanej do wody lodowej i dalej do układu wytwarzania chłodu.

Wielkość otworu szczeliny nawiewnej jest zmieniana czterema śrubami regulacyjnymi. Zmiana ich położenia powoduje zmianę ciśnienia i wielkości strumienia powietrza. Rozpływ powietrza może być zmodyfikowany tak, że wypływy będą równe po obu stronach, wypływ będzie asymetryczny, bądź też tylko z jednej strony belki.

W belce Pilot wykorzystano unikalną i opatentowaną technologię nazwaną „Jet gap”. Otwory szczeliny nawiewnej są tak zaprojektowane aby zapewnić wykorzystanie efektu Coanda i wachlarzowy wypływ powietrza.

Strumień powietrza wypływający z belki przylepia się już od samego otworu wylotowego, przemieszcza się wzdłuż belki i sufitu podwieszanego zgodnie z efektem Coanda.



Budowa

Pilot jest elastyczny

Pilot został opracowany tak, aby oferować wysoką elastyczność działania. Oznacza to, że strumień i ciśnienie powietrza mogą być łatwo zmieniane w zależności od wymagań. Pilot jest belką nawiewną wykonaną jako urządzenie kompaktowe, odznacza się przy tym optymalnym działaniem i dostępnością do czyszczenia i serwisu. Jeśli w belce zamontowano zawory i siłowniki, dostęp serwisowy jest zapewniony od dołu.

Wstępne ustawienie kierunku rozptyłu, wielkości strumienia i ciśnienia powietrza przeprowadza się bardzo łatwo, przy pomocy śrub regulacyjnych.

Płyta dolna może zostać odchylna po odblokowaniu dwóch zaczepów, bądź też zdjęta całkowicie po odblokowaniu czterech zaczepów. Po odchyleniu lub zdjęciu pokrywy dolnej oba wymienniki zabudowane w belce są łatwo dostępne, zarówno od strony zasilania jak i powrotu.

Ustawienia wstępne

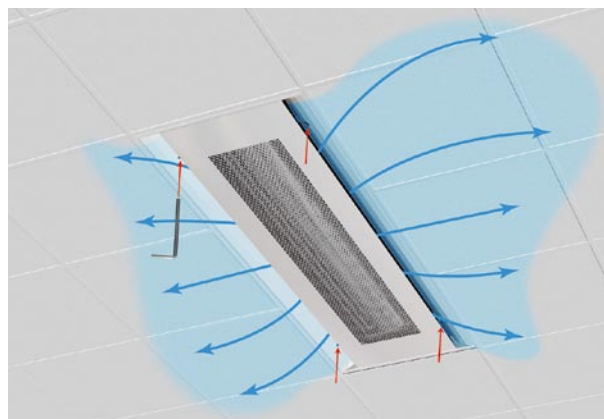
Łatwość ustawień

Pilot jest elastycznym produktem, w którym rozptył, wielkość strumienia i ciśnienie powietrza mogą być łatwo wstępnie ustawiane a następnie dopasowywane, stosownie do zmian w pomieszczeniu.

Wszystkich tych zabiegów regulacyjnych dokonuje się ustawiając śruby regulacyjne w odpowiednich pozycjach. Zmiany położenia dokonuje się sześciokątnym kluczem imbusowym, a podczas regulacji płyta dolna nie musi być odpinana.

Dzięki tak łatwej regulacji wstępnej wybór odpowiedniego produktu z katalogu i umieszczenie go na rysunkach jest możliwy już we wczesnej fazie projektowej, kiedy to wszystkie dane niezbędne do doboru nie są jeszcze dostępne. Parametry robocze możliwe do osiągnięcia przy różnych ustawieniach są oznaczone liniami na wykresach 1 i 3.

Przykład: Pewna liczba belek Pilot jest instalowana w biurze o przestrzeni otwartej. Jeśli wystąpi potrzeba utworzenia pomieszczenia wydzielonego, wystarczy dokonać na belce Pilot zmian kierunku wypływu i wielkości strumienia powietrza tak, aby zachować optymalne warunki klimatu.



Różne ustawienie śrub regulacyjnych powoduje wytworzenie asymetrycznego wypływu powietrza.



Dokręcanie śrub regulacyjnych przy pomocy sześciokątnego klucza imbusowego, bez potrzeby zdejmowania płyty dolnej.

Aby dowiedzieć się więcej na temat ustawień wstępnych belki Pilot, zobacz podręcznik ustawień wstępnych Lindab.



Przykład c.d.: Przekręcając kluczem imbusowym śrubę regulacyjną o trzy obroty zamyka się wylot powietrza od strony nowo utworzonej ściany pomieszczenia. Dwie pozostałe śruby regulacyjne, po drugiej stronie belki, zostają odpowiednio odkręcone o 5 obrotów. Taka czynność spowodowała zwiększenie strumienia powietrza w stosunku do poprzednich ustawień, a także zmianę struktury rozptywu. Jeśli rozptyw powietrza musi być nietypowy, belkę ustawia się na wypływ asymetryczny.

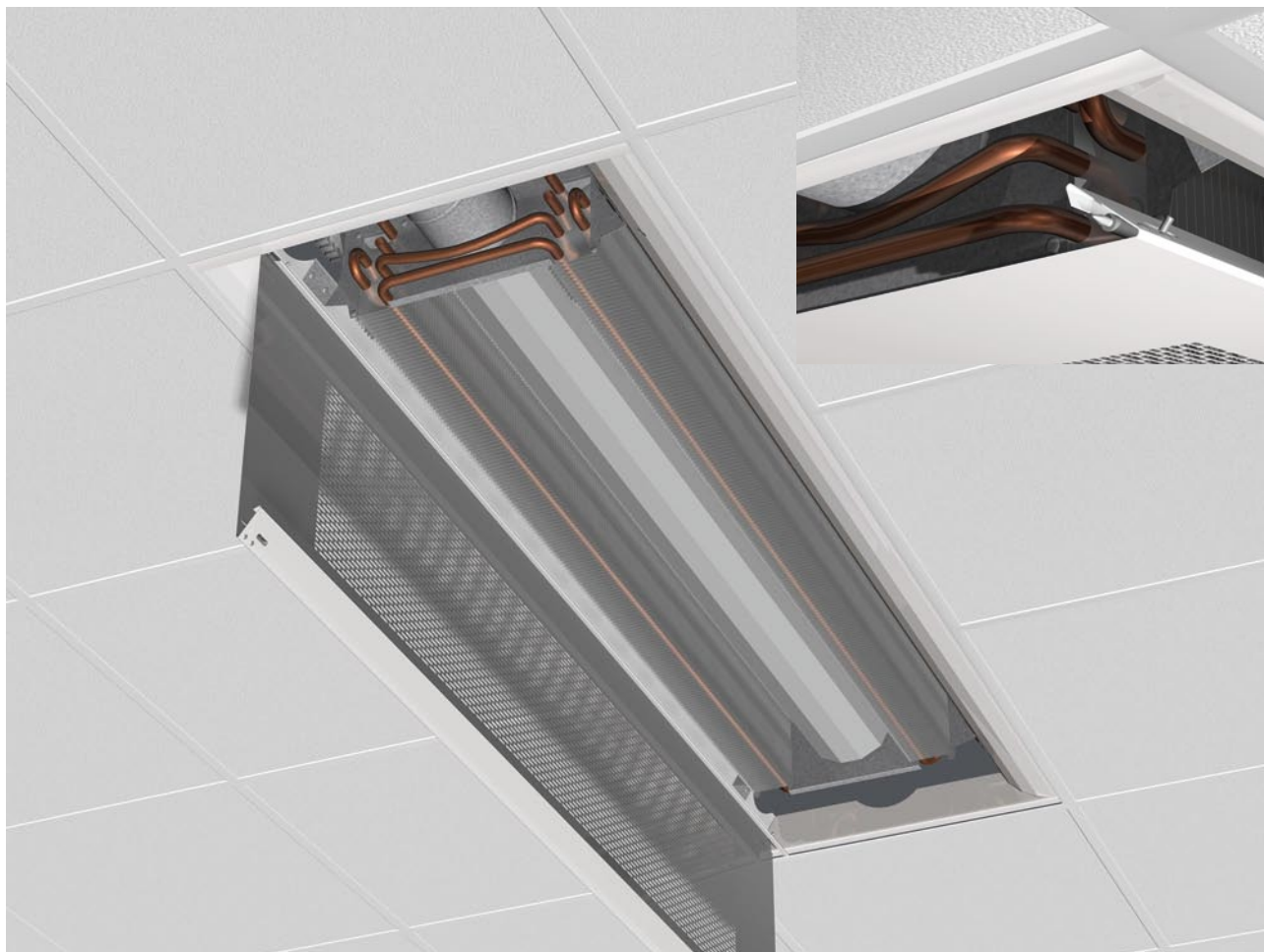
Higiena

Wszystkie elementy są dostępne dla serwisu

Płyta dolna belki Pilot może być łatwo odchylona lub zdemonstrowana. Jeśli dwa zaczepy zostaną odblokowane z jednej strony, płyta zwisa na dwóch pozostałych zaczepach na drugim boku. Oba wymienniki są dostępne od dołu, gdy płyta dolna jest odchylona lub zdjęta. Wymienniki są dostępne ze wszystkich trzech stron, przez które przepływa powietrze.

Kanał powietrzny w urządzeniu może być czyszczony lub sprawdzony przez panel inspekcyjny (ESHU125) umieszczony na jednym z końców belki. Panel inspekcyjny jest wyposażony w uchwyt.

Oba wymienniki są dostępne od dołu, gdy płyta dolna jest odchylona lub zdjęta. Wymienniki są dostępne ze wszystkich, trzech stron.



Możliwości montażu

Pilot I-60 jest montowany z zastosowaniem standardowych podwieszonych T jako integralna część sufitu podwieszanego. Pilot jest również odpowiedni do instalacji w sufitach podwieszanych wykonanych z 8-milimetrowym dystansem pomiędzy panelami (np. Ecophon DG).

Pilot X-60 jest przeznaczony do montażu w sufitach podwieszanych o module 600x600, takich jak np. sufity blaszane.

Pilot jest standardowo wykonywany z przyłączami wodnymi wychodzącymi poziomo i przyłączem kanału powietrza wychodzącym poziomo. Przyłącze wentylacyjne przystosowane jest do przewodów Lindab o standardowym rozmiarze kołnierza (ILF 125).

Długości: Pilot 1.8m i Pilot 2.4m

Przyłącza wodne: Pilot jest dostarczany standardowo z przyłączami wychodzącymi poziomo. Przyłącze wodne jest wykonane z rur miedzianych o średnicy 12 mm i grubości ścianki 1 mm.

Przyłącze powietrza: Pilot jest wyposażony w przewod zasilający Lindab o standardowym rozmiarze kołnierza (ILF 125). Przyłącze kanału wentylacyjnego wychodzi poziomo.

Styl wykończenia: Pilot jest wyposażony standardowo w płytę perforowaną o 50% wolnej powierzchni przekroju.

Wykończenie powierzchni: Pilot jest produkowany w standardzie z blachy lakierowanej proszkowo na kolor NCS 0502-Y stopień połysku $30 \pm 5\%$, odpowiadający RAL 9010.

Akcesoria

Elementy montażowe: do instalacji mogą być dostarczone cztery pręty gwintowane (60-100 cm) i cztery sztabki Z.

Pokrętko ustawiania wstępnego: Pokrętko do wstępnego ustawiania zaworów (FVV-10).

Sześciokątny klucz imbusowy: Klucz do zmiany położenia śrub regulacyjnych.

Narzędzie Tectite: Narzędzie do demontowania złązek Tectite.

Wyposażenie dodatkowe

Przyłącza wodne i powietrzne: pionowe, poziome i boczne wyjście przyłączy może być zamówione zgodnie z opisem na stronie 11.

Funkcja grzania: Funkcja grzania jest przygotowana w standardzie, ale przewody przyłączeniowe stanowią wyposażenie dodatkowe.

Regula Secura: w belce Pilot może zostać zamontowany stworzony przez Lindab system ochrony przed kondensacją.

Zabezpieczenie Crosstalk: może zostać zamontowane w belce Pilot w celu stłumienia drgań przenoszonych przez urządzenie.

Wbudowane zawory, siłowniki i urządzenia regulacyjne: Zawory (FVV-10), siłowniki i Regula Duo/Mono lub Connect mogą zostać zabudowane w belce Pilot. Aby uzyskać dalsze informacje zapoznaj się z broszurą Regula.

Otwór wentylacyjny: Otwór wentylacyjny po stronie powrotnej przewodu przyłączeniowego.

Ustawienia fabryczne: Wstępne ustawienia ciśnienia (Pa) i strumienia powietrza (l/s).

Efekt chłodzący dostarczany z powietrzem wentylacyjnym

1. Rozpocznij od obliczenia wymaganego efektu chłodzącego, niezbędnego do utrzymania odpowiedniej temperatury w pomieszczeniu.
2. Oprogramowanie do symulacji klimatu w pomieszczeniu Lindab TeknoSim okaże się znaczną pomocą.
3. Oblicz możliwy efekt chłodzący dostarczony do pomieszczenia z powietrzem wentylacyjnym.

Wzór do obliczania efektu chłodzącego: $P (W) = \dot{m} \times c_p \times \Delta t$

\dot{m} = strumień masowy kg/s

c_p = ciepło właściwe kW/kgK, °C

Zazwyczaj $\dot{m} \times c_p \approx q \times 1,2$

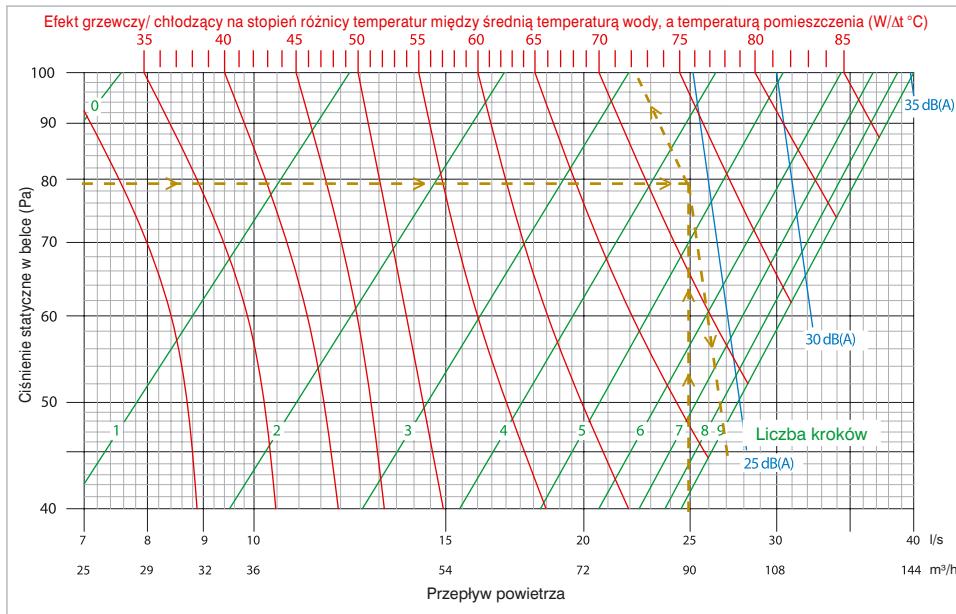
gdzie q = strumień objętościowy powietrza (l/s)

Δt = różnica temperatur pomiędzy pomieszczeniem a powietrzem nawiewanym

Strumień powietrza		Efekt chłodzący (W)				
		Różnica temp.[pomieszczenie- nawiew] (°C)				
q (l/s)	q (m³/h)	4	6	8	10	12
10	36	48	72	96	120	144
15	54	72	108	144	180	216
20	72	96	144	192	240	288
25	90	120	180	240	300	360
30	108	144	216	288	360	432
35	126	168	252	336	420	504
40	144	192	288	384	480	576
45	162	216	324	432	540	648
50	180	240	360	480	600	720
60	216	288	432	576	720	864

Efekt chłodzący (W) wytworzony przez powietrze wentylacyjne w funkcji strumienia powietrza i różnicy temperatur.

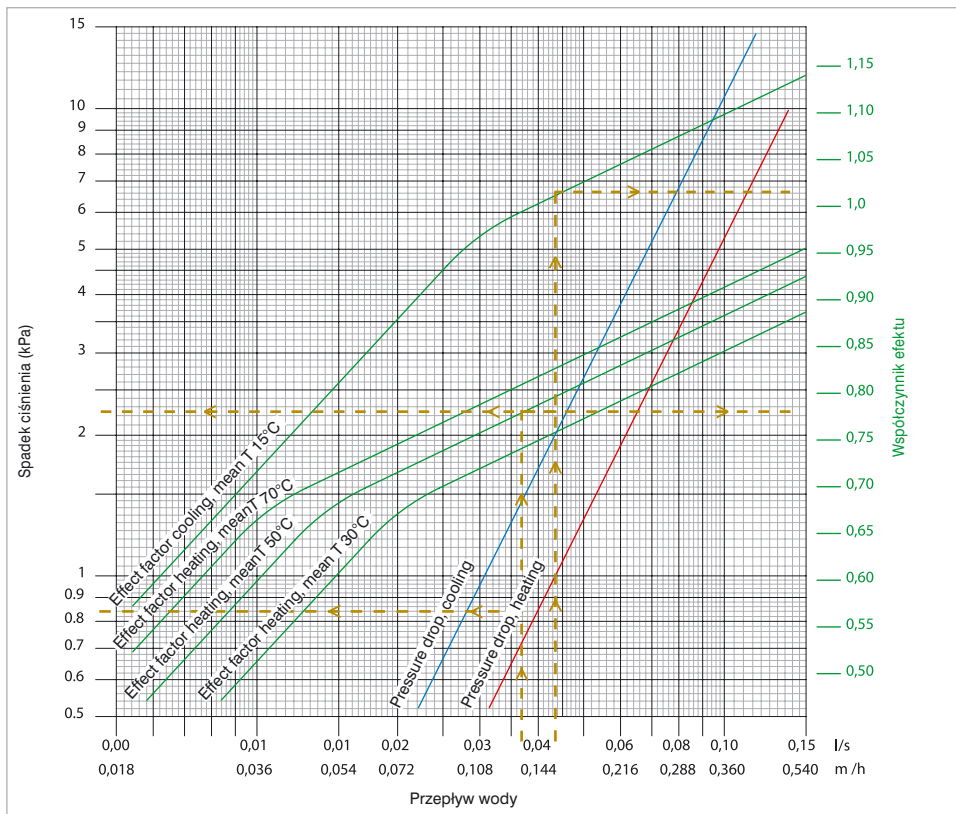
Dobór belki Pilot 1.8 m



Jak duży jest efekt chłodzący i grzewczy w belce Pilot I-60 o długości 1.8m, przy strumieniu powietrza 25 l/s i ciśnieniu 80Pa?
 Temperatura w pomieszczeniu, lato: 23.5°C.
 Temperatura w pomieszczeniu, zima: 20°C.
 Temperatura wody lodowej: 14/17°C
 Temperatura wody grzewczej: 55/45°C.
 Δt (chłodzenie) pomiędzy temperaturą w pomieszczeniu, a średnią temperaturą wody = 8°C.
 Δt (grzanie) pomiędzy temperaturą w pomieszczeniu, a średnią temperaturą wody = 30°C.
 Odpowiedź: Znajdź punkt przecięcia pomiędzy linią 25 l/s i 80 Pa na wykresie 1. Podążaj wzdłuż linii czerwonych i odczytaj współczynnik schłodzenia, 72.5 W/°C.
 Efekt chłodzący oblicza się:
 $72.5 \times 8 = 580$ W.
 Efekt grzewczy oblicza się:
 $72.5 \times 30 = 2175$ W.
 Odczytaj pozycję śrub regulacyjnych: 4.5 obrotów otwierających.
 To ustawienie dotyczy sytuacji, gdy strumień i ciśnienie są wartościami, których oczekuje się w belce.
 Odczytaj poziom hałasu: <25 dB(A).

Wykres 1.

Poziom ciśnienie akustyczne dB(A) odnosi się do powierzchni równoważnej pochłaniania dźwięku Sabine 10m².



Przepływ wody lodowej przez belkę:
 $580/(4200 \times 3) = 0.046$ l/s
 Odczytaj współczynnik efektu chłodzenia z wykresu 2:
 1.02 dla przepływu przy chłodzeniu 0.046 l/s.
 Nowy efekt chłodzący:
 $1.02 \times 580 = 592$ W.
 Znając nowy efekt chłodzący, można obliczyć nowy strumień wody:
 $592/(4200 \times 3) = 0.047$ l/s
 Odczytaj współczynnik: 1.02
 Nowy efekt chłodzący:
 $1.02 \times 580 = 592$ W.
 Ustaw nowy efekt chłodzący: 592 W.
 Odczytaj spadek ciśnienia na wykresie 2: 2.3 kPa dla przepływu przy chłodzeniu 0.047 l/s.
 Przepływ wody grzewczej przez belkę:
 $2175/(4200 \times 10) = 0.052$ l/s
 Odczytaj współczynnik grzewczy z wykresu 2:
 0.82 dla przepływu przy grzaniu 0.052 l/s.
 Nowy efekt grzewczy:
 $0.82 \times 2175 = 1784$ W.
 Znając nowy efekt grzewczy, można obliczyć nowy strumień wody:
 $1784/(4200 \times 10) = 0.043$ l/s
 Odczytaj współczynnik: 0.78
 Nowy efekt grzewczy:
 $0.78 \times 2175 = 1697$ W.
 Znając nowy efekt grzewczy, można obliczyć nowy strumień wody:
 $1697/(4200 \times 10) = 0.040$ l/s
 Odczytaj współczynnik: 0.78
 Nowy efekt grzewczy:
 $0.78 \times 2175 = 1697$ W.
 Ustaw nowy efekt grzewczy: 1697 W.
 Odczytaj spadek ciśnienia na wykresie 2: 0.86 kPa dla przepływu przy grzaniu 0.040 l/s.

Wykres 2.

Najmniejszy dopuszczalny przepływ wody przy grzaniu i chłodzeniu 0.020 l/s.

Efekt chłodzący i grzewczy, Pilot 1.8 m

P (W) Efekt chłodzący / grzewczy wytworzony przez obieg wodny, bez powietrza
p (kPa) Spadek ciśnienia w obiegu wodnym
q (l/s) Strumień wody

Tabele odnoszą się do:
Woda lodowa, średnia temperatura 15°C
Woda grzewcza, średnia temperatura 50°C

NB.
Efekt chłodzący i grzewczy przy wyłączonej wentylacji.
Chłodzenie: 10 W/Δt°C Grzanie: 8 W/Δt°C

Efekt chłodzący, ciśnienie powietrza 80 Pa.

l/s	m³/h	Δt pom./ śr. temp. wody 7 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 8 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 9 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 10 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 11 °C			Poziom dźwięku dB(A)
		P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	
10	36	238	0.4	0.019	285	0.5	0.023	331	0.7	0.026	377	0.9	0.03	422	1.2	0.034	<25
15	54	375	0.9	0.03	439	1.3	0.035	503	1.7	0.04	565	2.1	0.045	627	2.6	0.05	<25
20	72	460	1.4	0.037	535	1.9	0.043	609	2.5	0.048	683	3.1	0.054	758	3.9	0.06	<25
25	90	512	1.8	0.041	593	2.4	0.047	675	3.0	0.054	757	3.8	0.06	841	4.7	0.067	<25
30	108	551	2.0	0.044	638	2.7	0.051	726	3.5	0.058	815	4.5	0.065	907	5.5	0.072	<29
35	126	586	2.3	0.047	678	3.1	0.054	772	4.0	0.061	868	5.0	0.069	966	6.3	0.077	<32

Efekt chłodzący, ciśnienie powietrza 60 Pa.

l/s	m³/h	Δt pom./ śr. temp. wody 7 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 8 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 9 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 10 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 11 °C			Poziom dźwięku dB(A)
		P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	
10	36	209	0.3	0.017	251	0.4	0.02	294	0.6	0.023	336	0.8	0.027	378	1.0	0.03	<25
15	54	351	0.8	0.028	412	1.1	0.033	472	1.5	0.038	531	1.9	0.042	590	2.3	0.047	<25
20	72	436	1.3	0.035	508	1.7	0.04	578	2.2	0.046	649	2.8	0.052	720	3.5	0.057	<25
25	90	476	1.5	0.038	553	2.0	0.044	629	2.7	0.05	706	3.3	0.056	784	4.1	0.062	<25
30	112	523	1.8	0.042	606	2.5	0.048	690	3.2	0.055	774	4.0	0.062	861	5.0	0.068	<28

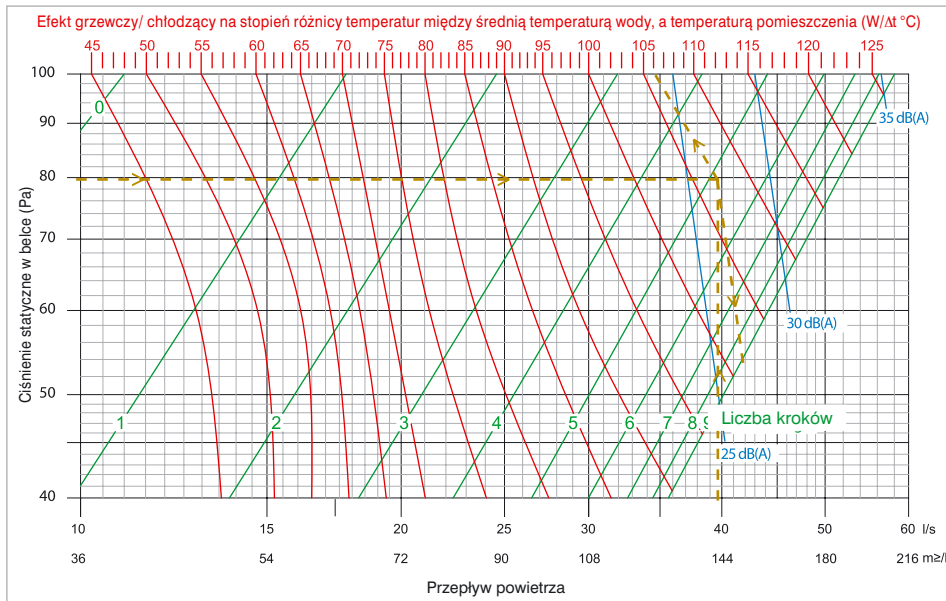
Efekt grzewczy, ciśnienie powietrza 80 Pa.

l/s	m³/h	Δt pom./ śr. temp. wody 15 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 20 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 25 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 30 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 35 °C			Poziom dźwięku dB(A)
		P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	
10	36	264	0.02	0.006	395	0.05	0.01	548	0.1	0.013	721	0.2	0.017	906	0.2	0.022	<25
15	54	434	0.1	0.01	666	0.1	0.016	927	0.3	0.022	1202	0.4	0.029	1476	0.7	0.035	<25
20	72	561	0.1	0.014	862	0.2	0.021	1187	0.4	0.028	1513	0.7	0.036	1830	1.0	0.044	<25
25	90	646	0.1	0.016	989	0.3	0.024	1348	0.6	0.032	1702	0.9	0.041	2041	1.3	0.049	<25
30	108	714	0.2	0.017	1087	0.4	0.026	1471	0.7	0.035	1844	1.0	0.044	2199	1.5	0.053	<29
35	126	776	0.2	0.019	1177	0.4	0.028	1581	0.8	0.038	1970	1.2	0.047	2340	1.7	0.056	<32

Efekt grzewczy, ciśnienie powietrza 60 Pa.

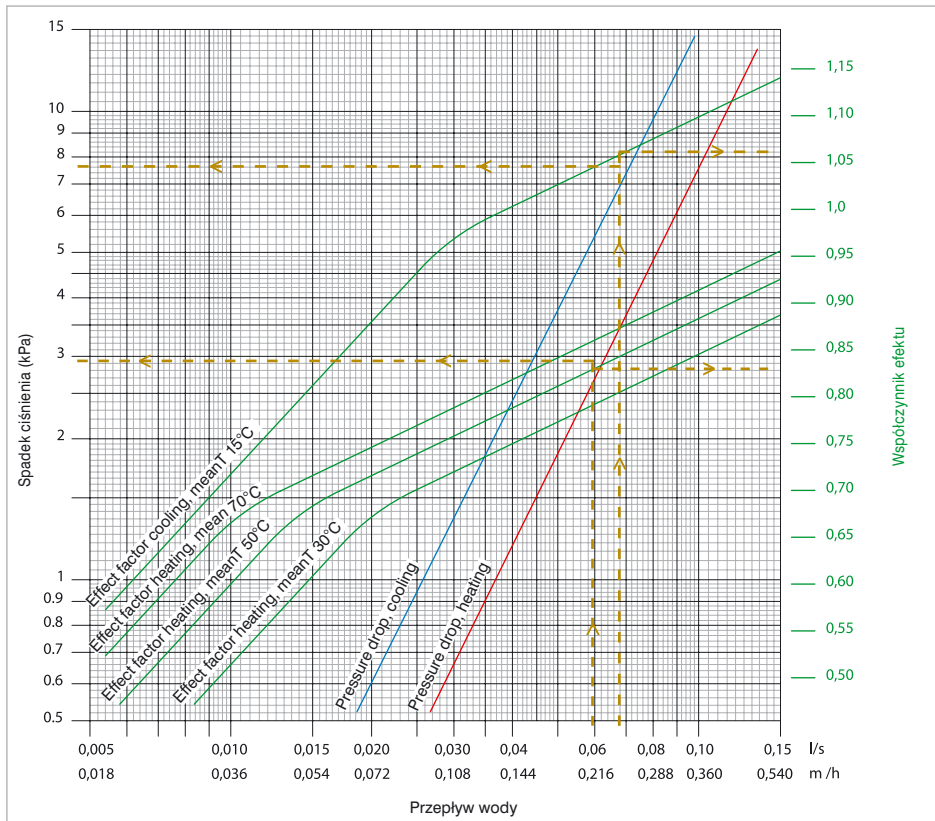
l/s	m³/h	Δt pom./ śr. temp. wody 15 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 20 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 25 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 30 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 35 °C			Poziom dźwięku dB(A)
		P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	
10	36	232	0,02	0.006	345	0.0	0.008	477	0.1	0.012	626	0.1	0.015	788	0.2	0.019	<25
15	54	400	0,1	0.01	613	0.1	0.015	855	0.2	0.021	1112	0.4	0.027	1373	0.6	0.033	<25
20	72	523	0,1	0.013	805	0.2	0.019	1112	0.4	0.027	1425	0.6	0.034	1730	0.9	0.041	<25
25	90	587	0,1	0.014	901	0.3	0.022	1237	0.5	0.03	1571	0.8	0.038	1895	1.1	0.045	<25
30	108	666	0,1	0.016	1018	0.3	0.024	1385	0.6	0.033	1745	0.9	0.042	2089	1.3	0.05	<28

Dobór belki Pilot 2.4 m



Wykres 3.

Poziom ciśnienia akustycznego dB(A) odnosi się do powierzchni równoważnej pochłaniania dźwięku Sabine 10m².



Wykres 4.

Najmniejszy dopuszczalny przepływ wody przy grzaniu i chłodzeniu 0.020 l/s.

Jak duży jest efekt chłodzący i grzewczy w belce Pilot I-60 o długości 2.4m, przy strumieniu powietrza 40 l/s i ciśnieniu 80 Pa?
 Temperatura w pomieszczeniu, lato: 23.5°C.
 Temperatura w pomieszczeniu, zima: 20°C.
 Temperatura wody lodowej: 14/17°C.
 Temperatura wody grzewczej: 55/45°C.
 Δt (chłodzenie) pomiędzy temperaturą w pomieszczeniu, a średnią temperaturą wody = 8°C.
 Δt (grzanie) pomiędzy temperaturą w pomieszczeniu, a średnią temperaturą wody = 30°C.
 Odpowiedź: Znajdź punkt przecięcia pomiędzy linią 40 l/s i 80 Pa na wykresie 3. Podążaj wzdłuż linii czerwonych i odczytaj współczynnik schłodzenia, 106.5 W/°C.
 Efekt chłodzący oblicza się:
 $106.5 \times 8 = 852 \text{ W}$.
 Efekt grzewczy oblicza się:
 $106.5 \times 30 = 3180 \text{ W}$.
 Odczytaj pozycję śrub regulacyjnych: nieco ponad 5 obrotów otwierających.
 To ustawienie dotyczy sytuacji, gdy strumień i ciśnienie są wartościami, których oczekuje się w belce.
 Odczytaj poziom hałasu: <25 dB(A).

Przepływ wody lodowej przez belkę:
 $852 / (4200 \times 3) = 0.068 \text{ l/s}$.
 Odczytaj współczynnik efektu chłodzenia z wykresu 4:
 1.06 dla przepływu przy chłodzeniu 0.068 l/s.
 Nowy efekt chłodzący:
 $1.06 \times 852 = 903 \text{ W}$.
 Znając nowy efekt chłodzący, można obliczyć nowy strumień wody:
 $903 / (4200 \times 3) = 0.072 \text{ l/s}$.
 Odczytaj współczynnik: 1.07.
 Nowy efekt chłodzący:
 $1.07 \times 852 = 912 \text{ W}$.
 Znając nowy efekt chłodzący, można obliczyć nowy strumień wody:
 $903 / (4200 \times 3) = 0.072 \text{ l/s}$.
 Odczytaj współczynnik: 1.07.
 Nowy efekt chłodzący:
 $1.07 \times 852 = 912 \text{ W}$.
 Ustaw nowy efekt chłodzący: 912 W.
 Odczytaj spadek ciśnienia na wykresie 4: 7.8 kPa dla przepływu przy chłodzeniu 0.072 l/s.
 Przepływ wody grzewczej przez belkę:
 $3195 / (4200 \times 10) = 0.076 \text{ l/s}$.
 Odczytaj współczynnik grzania z wykresu 4:
 0.86 dla przepływu przy grzaniu 0.076 l/s.
 Nowy efekt grzewczy:
 $0.86 \times 3195 = 2748 \text{ W}$.
 Znając nowy efekt grzewczy, można obliczyć nowy strumień wody:
 $2748 / (4200 \times 10) = 0.065 \text{ l/s}$.
 Odczytaj współczynnik: 0.83.
 Nowy efekt grzewczy:
 $0.83 \times 3195 = 2652 \text{ W}$.
 Znając nowy efekt grzewczy, można obliczyć nowy strumień wody:
 $2652 / (4200 \times 10) = 0.063 \text{ l/s}$.
 Odczytaj współczynnik: 0.83.
 Nowy efekt grzewczy:
 $0.83 \times 3195 = 2652 \text{ W}$.
 Ustaw nowy efekt grzewczy: 2652 W.
 Odczytaj spadek ciśnienia na wykresie 4: 3 kPa dla przepływu przy grzaniu 0.063 l/s.

Efekt chłodzący i grzewczy, Pilot 2.4 m

P (W) Efekt chłodzący / grzewczy wytworzony przez obieg wodny, bez powietrza
p (kPa) Spadek ciśnienia w obiegu wodnym
q (l/s) Strumień wody

Tabele odnoszą się do:
Woda lodowa, średnia temperatura 15°C
Woda grzewcza, średnia temperatura 50°C

NB.
Efekt chłodzący i grzewczy przy wyłączonej wentylacji.
Chłodzenie: 10 W/Δt°C Grzanie: 8 W/Δt°C

Efekt chłodzący, ciśnienie powietrza 80 Pa.

l/s	m³/h	Δt pom./ śr. temp. wody 7 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 8 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 9 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 10 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 11 °C			Poziom dźwięku dB(A)
		P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	
15	54	388	1.4	0.031	453	2	0.036	518	2.5	0.041	582	3.2	0.046	646	4	0.051	<25
20	72	531	2.7	0.042	615	3.6	0.049	700	4.7	0.056	786	5.9	0.063	874	7.3	0.07	<25
25	90	626	3.7	0.05	727	5	0.058	824	6.5	0.066	928	8.2	0.074	1033	10.2	0.082	<25
30	108	697	4.6	0.055	807	6.2	0.064	920	8.1	0.073	1037	10.2	0.083	1154	12.7	0.092	<25
40	144	785	5.9	0.062	911	7.9	0.073	1040	10.3	0.083	1171	13	0.093	1298	16	0.103	<27
45	158	826	6.5	0.066	959	8.7	0.076	1095	11.4	0.087	1231	14.4	0.098	1363	17.7	0.109	<31
50	180	859	7	0.068	998	9.5	0.079	1139	12.3	0.091	1278	15.5	0.102	1413	19	0.113	<32

Efekt chłodzący, ciśnienie powietrza 60 Pa.

l/s	m³/h	Δt pom./ śr. temp. wody 7 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 8 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 9 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 10 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 11 °C			Poziom dźwięku dB(A)
		P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	
15	54	338	1.1	0.027	398	1.5	0.032	457	2	0.036	514	2.5	0.041	572	3.1	0.046	<25
20	72	500	2.4	0.04	580	3.2	0.046	659	4.1	0.052	740	5.2	0.059	822	6.4	0.065	<25
25	90	586	3.3	0.047	678	4.4	0.054	772	5.7	0.061	868	7.2	0.069	966	8.9	0.077	<25
30	108	657	4.1	0.052	761	5.5	0.061	867	7.1	0.069	976	9.1	0.078	1087	11.2	0.087	<25
40	144	744	5.3	0.059	863	7.1	0.069	986	9.2	0.078	1110	11.7	0.088	1233	14.5	0.098	<26
44	158	777	5.7	0.062	901	7.7	0.072	1030	10.1	0.082	1159	12.8	0.092	1286	15.7	0.102	<28

Efekt grzewczy, ciśnienie powietrza 80 Pa.

l/s	m³/h	Δt pom./ śr. temp. wody 15 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 20 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 25 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 30 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 35 °C			Poziom dźwięku dB(A)
		P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	
15	54	451	0.1	0.011	693	0.2	0.017	964	0.4	0.023	1246	0.7	0.03	1528	1	0.037	<25
20	72	679	0.2	0.016	1038	0.5	0.025	1410	0.9	0.034	1773	1.3	0.042	2121	1.9	0.051	<25
25	90	848	0.3	0.02	1276	0.7	0.031	1702	1.2	0.041	2107	1.9	0.05	2493	2.7	0.06	<25
30	108	979	0.4	0.023	1454	0.9	0.035	1914	1.6	0.046	2349	2.4	0.056	2766	3.3	0.066	<25
40	144	1142	0.6	0.027	1668	1.2	0.04	2166	2	0.052	2636	3	0.063	3096	4.1	0.074	<27
45	158	1217	0.6	0.029	1764	1.3	0.042	2278	2.2	0.054	2766	3.3	0.066	3247	4.5	0.078	<31
50	180	1276	0.7	0.031	1839	1.4	0.044	2366	2.4	0.057	2868	3.5	0.068	3368	4.9	0.08	<32

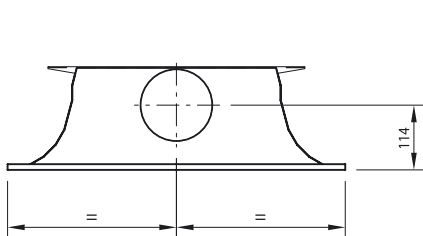
Efekt grzewczy, ciśnienie powietrza 60 Pa.

l/s	m³/h	Δt pom./ śr. temp. wody 15 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 20 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 25 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 30 °C			Δt pom./ śr. temp. wody 35 °C			Poziom dźwięku dB(A)
		P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	P (W)	p (kPa)	q (l/s)	
15	54	384	0.1	0.01	587	0.2	0.014	819	0.3	0.02	1068	0.5	0.026	1321	0.8	0.032	<25
20	72	626	0.2	0.02	959	0.4	0.023	1311	0.7	0.031	1658	1.2	0.04	1993	1.7	0.048	<25
25	90	776	0.3	0.019	1177	0.6	0.028	1581	1.1	0.038	1970	1.7	0.047	2340	2.3	0.056	<25
30	108	906	0.4	0.022	1356	0.8	0.032	1797	1.4	0.043	2215	2.1	0.053	2615	2.9	0.062	<25
40	144	1068	0.5	0.026	1571	1.1	0.038	2052	1.8	0.049	2506	2.7	0.06	2946	3.7	0.07	<26
44	158	1127	0.5	0.027	1649	1.2	0.039	2143	2	0.051	2611	2.9	0.062	3066	4	0.073	<28

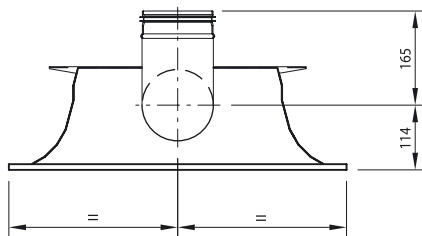
Przylączy – przewody wentylacyjne i wodne

Wentylacja

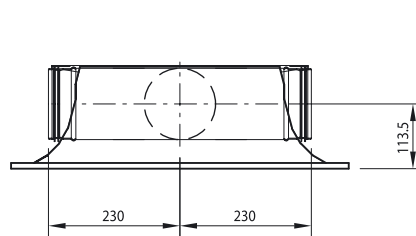
Przylączy A



Przylączy B

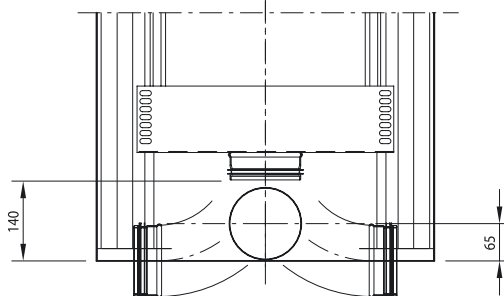


Przylączy C/D



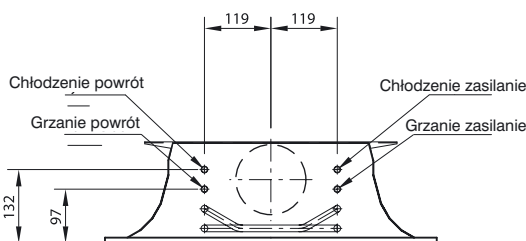
Pilot jest wyposażony w przewody wlotowe z kołnierzem standardowym rozmiar (ILF 125). Przylączy powietrza jest poziome.

Dla alternatywy przylączy A (wyposażenie dodatkowe) dostarczany jest nypel (NPU-125). Dla alternatywy przylączy B (wyposażenie dodatkowe) dostarczany jest łuk (BU90°). Dla alternatywy przylączy C/D dostarczany jest łuk (BSU90°). Na rysunkach pokazano te elementy. Przylączy wentylacyjne C/D nie może być stosowane jednocześnie z alternatywą 1.

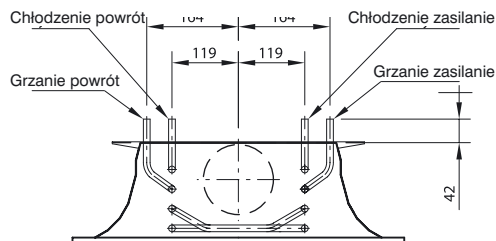


Przylączy wodne

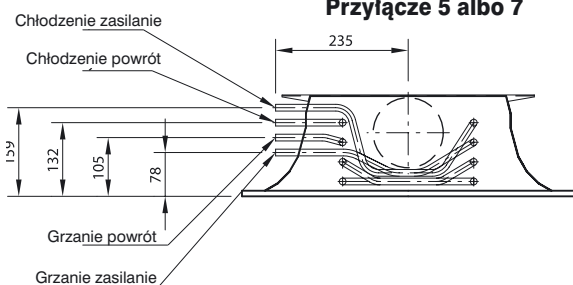
Przylączy 1 albo 3



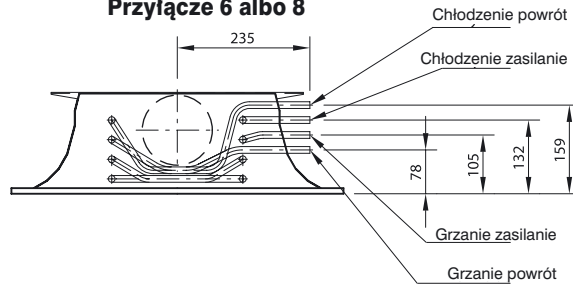
Przylączy 2 albo 4



Przylączy 5 albo 7



Przylączy 6 albo 8

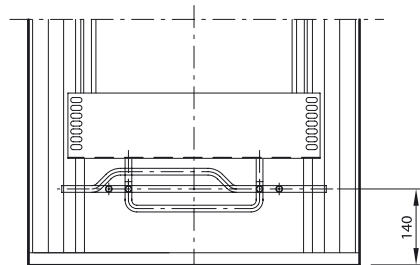


Pilot jest wyposażony standardowo w przylączy poziome (ϕ 12 mm).

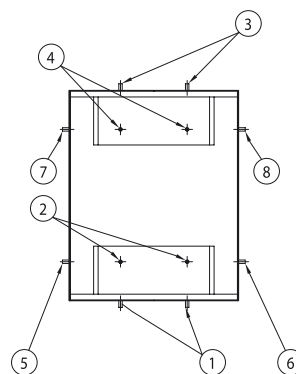
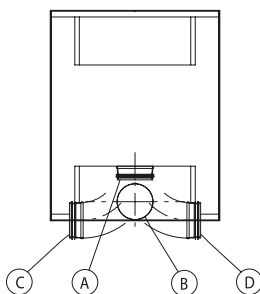
Dla alternatywy przylączy 1 (wyposażenie dodatkowe) dostarczane są wstępnie zmontowane złączki Tectite oraz oddzielnie rurki miedziane. Dla alternatywy przylączy 2, 5 i 6 (wyposażenie dodatkowe) dostarczane są wstępnie zmontowane złączki Tectite oraz oddzielnie rurki miedziane.

Na rysunkach pokazano te elementy.

Warto pamiętać: jeśli stosuje się złączki sciskane, trzeba stosować kołnierzy podporowy, gdyż rurki wykonane są z miedzi miękkiej! Maksymalna temperatura dla złączy Tectite wynosi 65°C przy 10 bar i 90°C przy 6 bar.

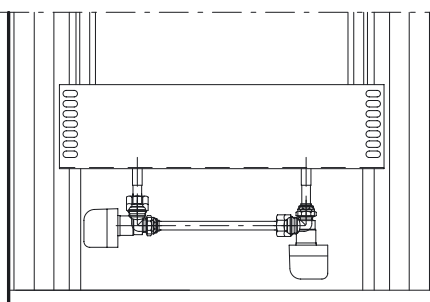
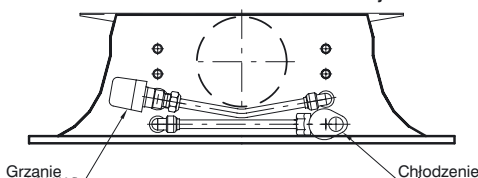


Połączenia i przyłącza



Zawory i siłowniki

Rozmieszczenie zaworów i siłowników jest takie samo dla wszystkich alternatyw przyłączy.



Masy i pojemności zładów wodnych

	Pilot 1.8 m	Pilot 2.4 m
Masa, kg	24	31
Objętość zładu wodnego, chłodzenie, l	1.2	1.6
Objętość zładu wodnego, grzanie, l	0.6	0.8

Dane akustyczne

Wewnętrzne tłumienie dźwięku ΔL

Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
dB	15	12	7	5	3	6	10	12

Poziom efektu akustycznego $L_{w\text{oct}}$

Do obliczania poziomu efektu akustycznego

C_{oct} (dB)								
Pasma oktauwowe, uśredniona częstotliwość (Hz)								
Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
dB	17	1	3	1	0	-5	-14	-12

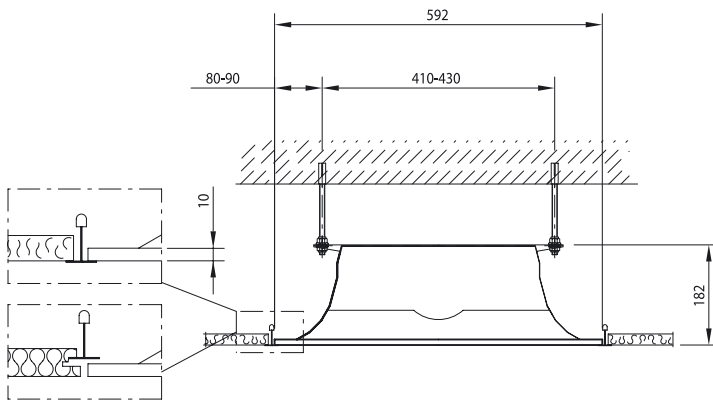
Poziomy efektu akustycznego w belce $L_{w\text{oct}}$ dla każdego pasma oktauwowego są obliczane przez dodawanie współczynnika korekcyjnego z powyższej tabeli do poziomu ciśnienia akustycznego L_p dB(A). Poziom ciśnienia akustycznego jest odczytywany z wykresów doboru na stronie 7 i 9.

Poziom efektu akustycznego jest obliczany przy użyciu wzoru:

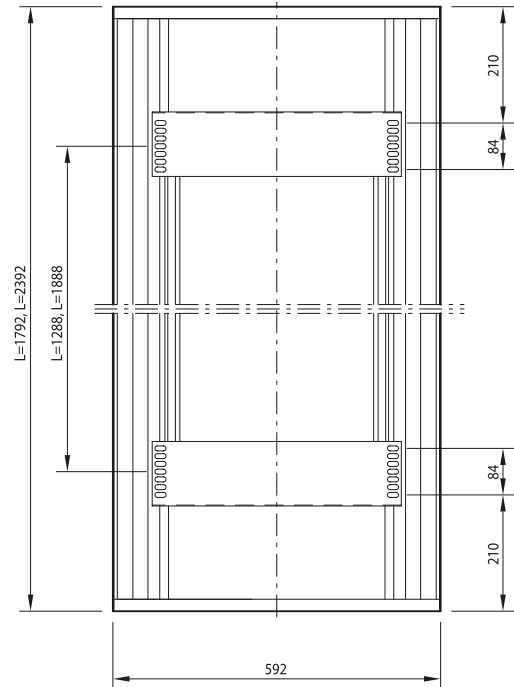
$$L_{w\text{oct}} = L_p + C_{\text{oct}}$$

Przykłady montażu, mm

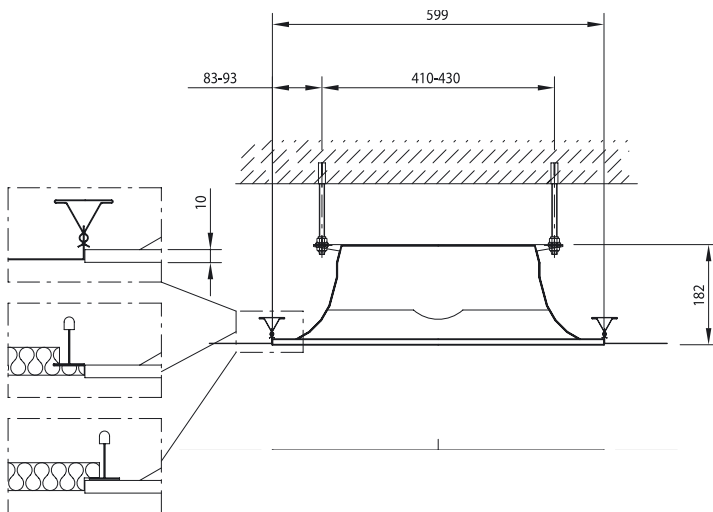
Pilot I-60



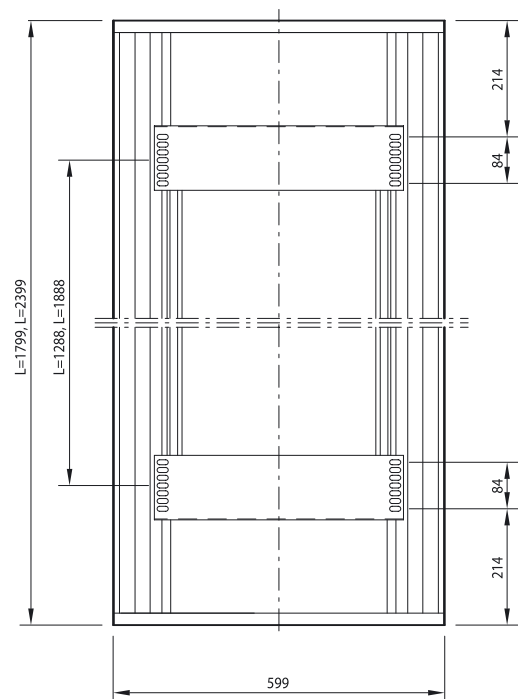
Przykład montażu dla belki Pilot I- 60.



Pilot X-60



Przykład montażu dla belki Pilot X- 60.

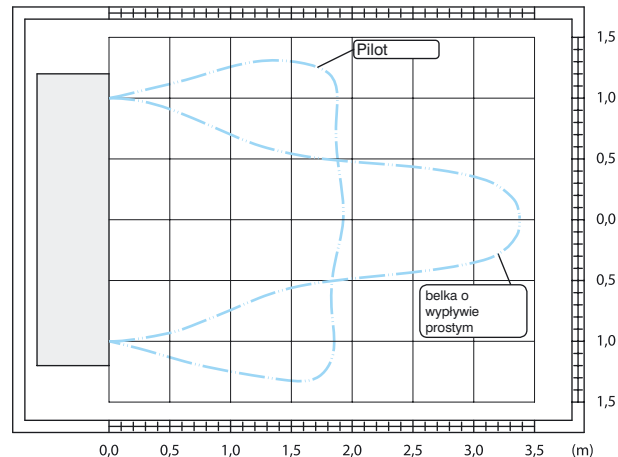


Profile rozptyłu powietrza, Pilot

Technologia „Jet gap” zastosowana w belkach Pilot gwarantuje wykorzystanie efektu Coanda oraz wytworzenie wachlarzowego wypływu powietrza w każdej sytuacji. Wypływ wachlarzowy powoduje obniżenie wymaganego zasięgu strumienia powietrza o połowę w stosunku do wypływu prostego. Przedstawione pomiary opierają się na schłodzonym powietrzu nawiewanym (Δt pomieszczenia - nawiew 5°C) i chłodzeniem w obiegu wodnym (Δt pomieszczenia - średnia temperatura wody 8°C). Całe ciepło jest dostarczane przez ściany (zgodnie z metodą Nordtest NT VVS 078, V-document 1996:1).

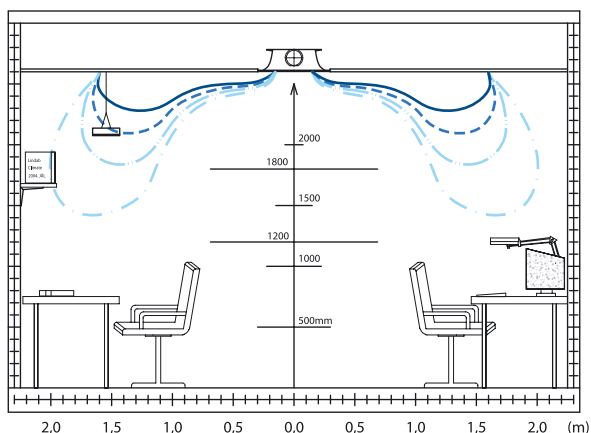
Jeśli wymagane są dalsze informacje dotyczące innych przeprowadzonych pomiarów, proszę skontaktować się z firmą Lindab.

Strumień powietrza, powietrze nawiewane:
Pilot I-60, 2.4 m: 40 l/s
Ciśnienie: 60 Pa

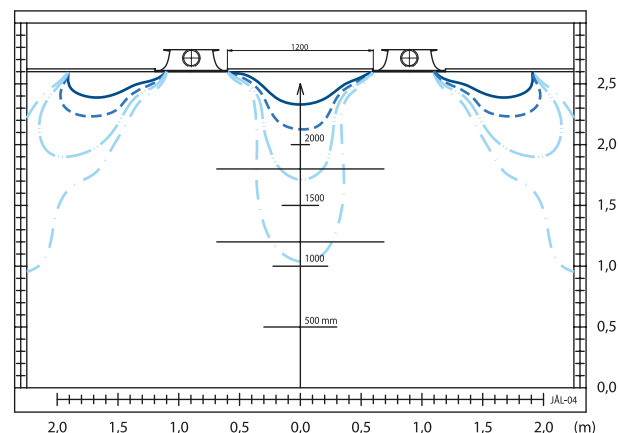


Obszary, w których prędkość powietrza była większa niż 0,20 m/s są pokazane poniżej. Pomiary wykonano na poziomie 100 mm poniżej sufitu.

Strumień powietrza, powietrze nawiewane:
Pilot I-60, 1.8 m: 28 l/s
Strumień powietrza, powietrze nawiewane:
Pilot I-60, 2.4 m: 40 l/s
Ciśnienie: 60 Pa



Strumień powietrza, powietrze nawiewane:
Pilot I-60, 1.8 m: 15 l/s
Strumień powietrza, powietrze nawiewane:
Pilot I-60, 2.4 m: 22 l/s
Ciśnienie: 60 Pa



Informacje dodatkowe

Sterowanie

Lindab oferuje sterowniki, które są bardzo proste w obsłudze.

Aby uniknąć jednoczesnego działania funkcji grzewczej i chłodzącej, system jest załączany sekwencyjnie, Regula Duo.

Można też z powodzeniem sterować wyłącznie chłodzeniem lub grzaniem, Regula Mono.

W belce można również zamontować opracowany przez Lindab system zabezpieczenia przed kondensacją Regula Secura.

Aby uzyskać informacje odnośnie danych technicznych, zobacz oddzielne broszury, Regula.

Oznaczenia

Pilot I-60-12-125-1.8 m

Pilot I-60-12-125-2.4 m

Wyposażenie dodatkowe:

Alternatywy przyłączy: przyłącza wentylacyjne: A, B, C/D
przyłącza wodne: 1,2,3,4,5,6,7,8

Ustawienia fabryczne: ciśnienie: (Pa)
strumień: (l/s)

Funkcja grzewcza

Regula Secura

Zabezpieczenie Crosstalk

Zabudowane zawory, sterowniki i elementy regulacyjne

Otwór wentylacyjny

Akcesoria:

Komponenty podwieszenia

Pokrętło ustawienia wstępnego

Sześciokątny klucz imbusowy

Narzędzie do złązek Tectite

Specyfikacja opisowa

Belka nawiewna Pilot z regulowanym strumieniem powietrza dla danego ciśnienia w kanale zasilającym. Obustronna regulacja wypływu powietrza dla obu stron belki oraz wzdłuż każdego z boków. Wachlarzowy wypływ powietrza. Przyłącza wentylacyjne i wodne powinny być elastyczne i dostępne od dołu.

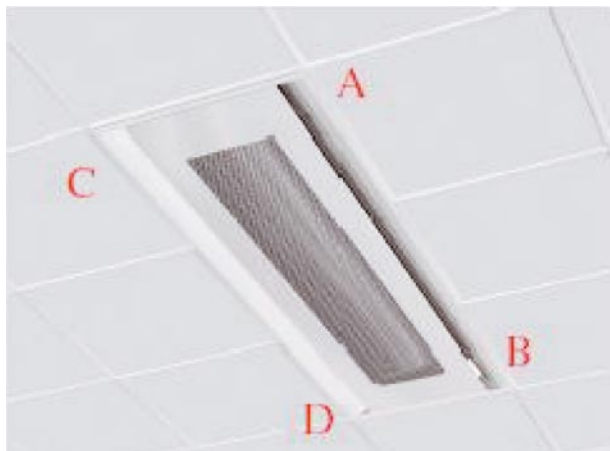
Przykład specyfikacji:

produkt	liczba
Pilot I-60-12-125-1.8 m	40
Wyposażenie dodatkowe:	
Alternatywa przyłącza: wentylacja: A	40
Alternatywa przyłącza: woda: 2	40
Funkcja grzewcza	40
Pilot I-60-12-125-2.4 m	10
Wyposażenie dodatkowe:	
Alternatywa przyłącza: wentylacja: B	10
Alternatywa przyłącza: woda: 2	10
Regula Secura	10
Zabezpieczenie Crosstalk	10

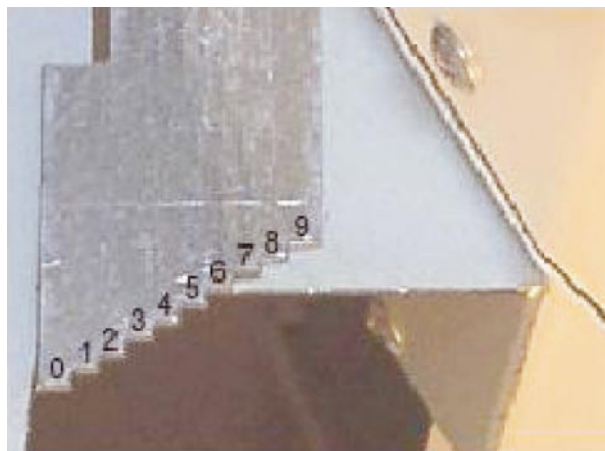
Instrukcja regulacji belek nawiewnych Pilot

Zasady określania przepływu powietrza

- Oblicz całkowity przepływ powietrza po każdej ze stron belki, opierając się na wartości średniej na wskaźnikach (A-D).
- Oblicz średnią z tych wartości przepływu.



Umieszczenie czterech śrub regulacyjnych A, B, C, i D belki Pilot.



Wskaźnik krokowy pokazujący aktualną pozycję śrub regulacyjnych.

Procedura działania

1. Odczytaj ilość kroków na wskaźnikach dla śrub regulacyjnych A i B.
2. Oblicz średnią arytmetyczną z liczby kroków A/B: $(A+B)/2$.
3. Odczytaj ilość kroków na wskaźnikach dla śrub regulacyjnych C i D.
4. Oblicz średnią arytmetyczną z liczby kroków C/D: $(C+D)/2$.
5. Na wykresie regulacyjnym odczytaj nowy strumień powietrza (l/s) dla średniej ilości kroków A/B.
6. Na wykresie regulacyjnym odczytaj nowy strumień powietrza (l/s) dla średniej ilości kroków C/D.
7. Całkowity przepływ na belce uzyskuje się, obliczając średnią arytmetyczną z przepływów po obu stronach A/B i C/D. $(27+27)/2 = 27$ (l/s).



Asymetryczny rozpył powietrza



Symetryczny rozpył powietrza

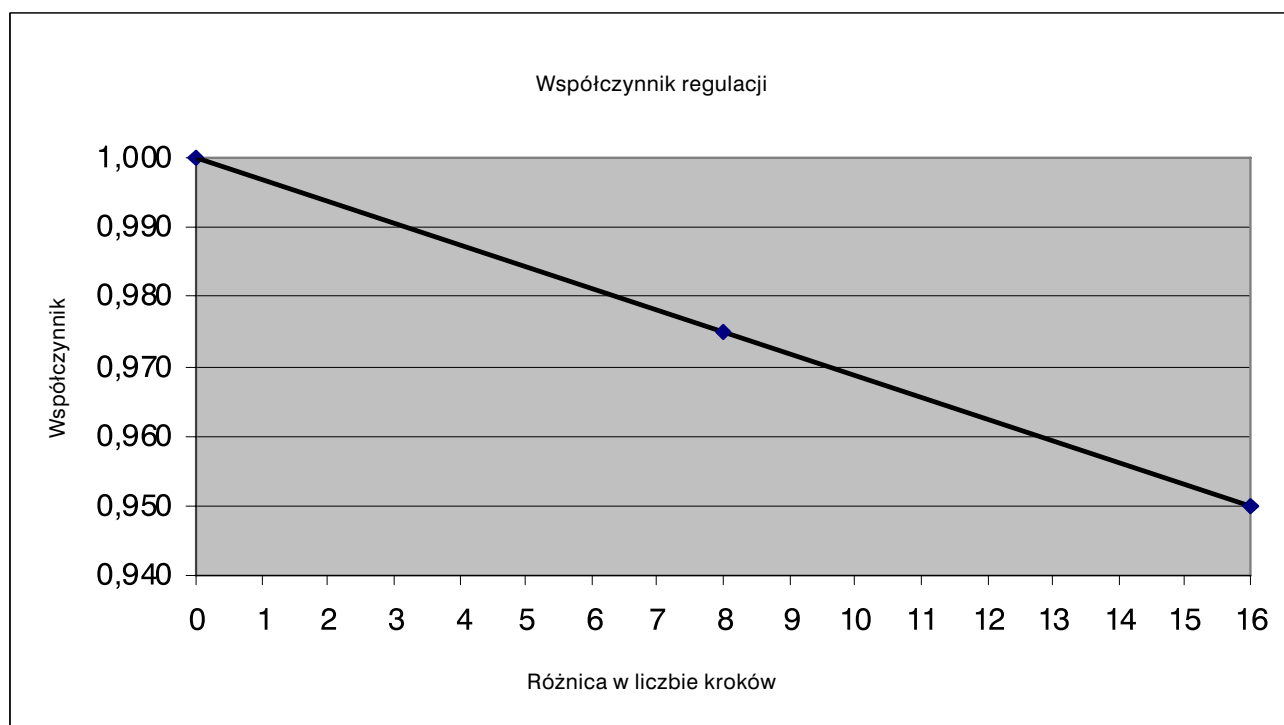
Dokładność odczytów

Tolerancja odczytów na wykresach regulacyjnych wynosi:

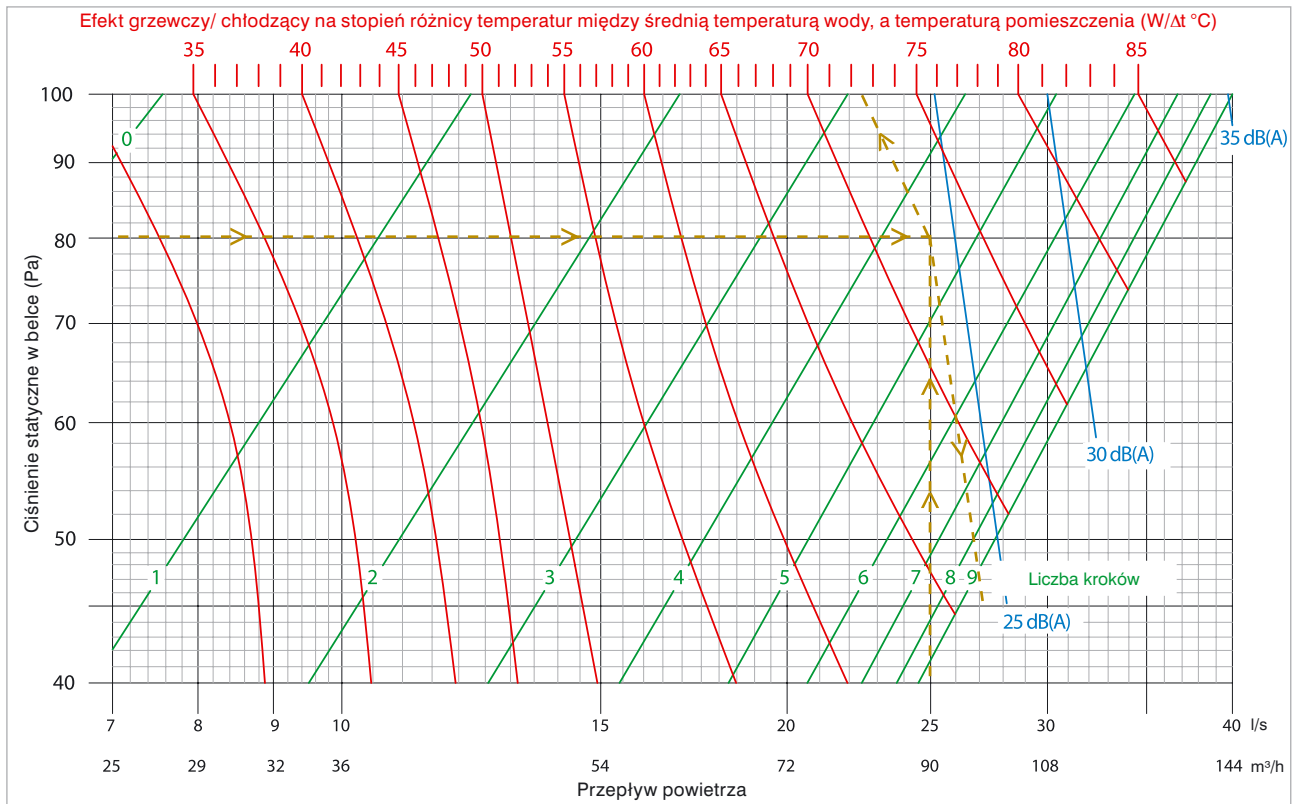
- $\pm 2 \text{ l/s} \leq 20 \text{ l/s}$
- $\pm 10 \% > 20 \text{ l/s}$

Określenie dokładności regulacji przy tworzeniu asymetrycznego rozpyłu powietrza:

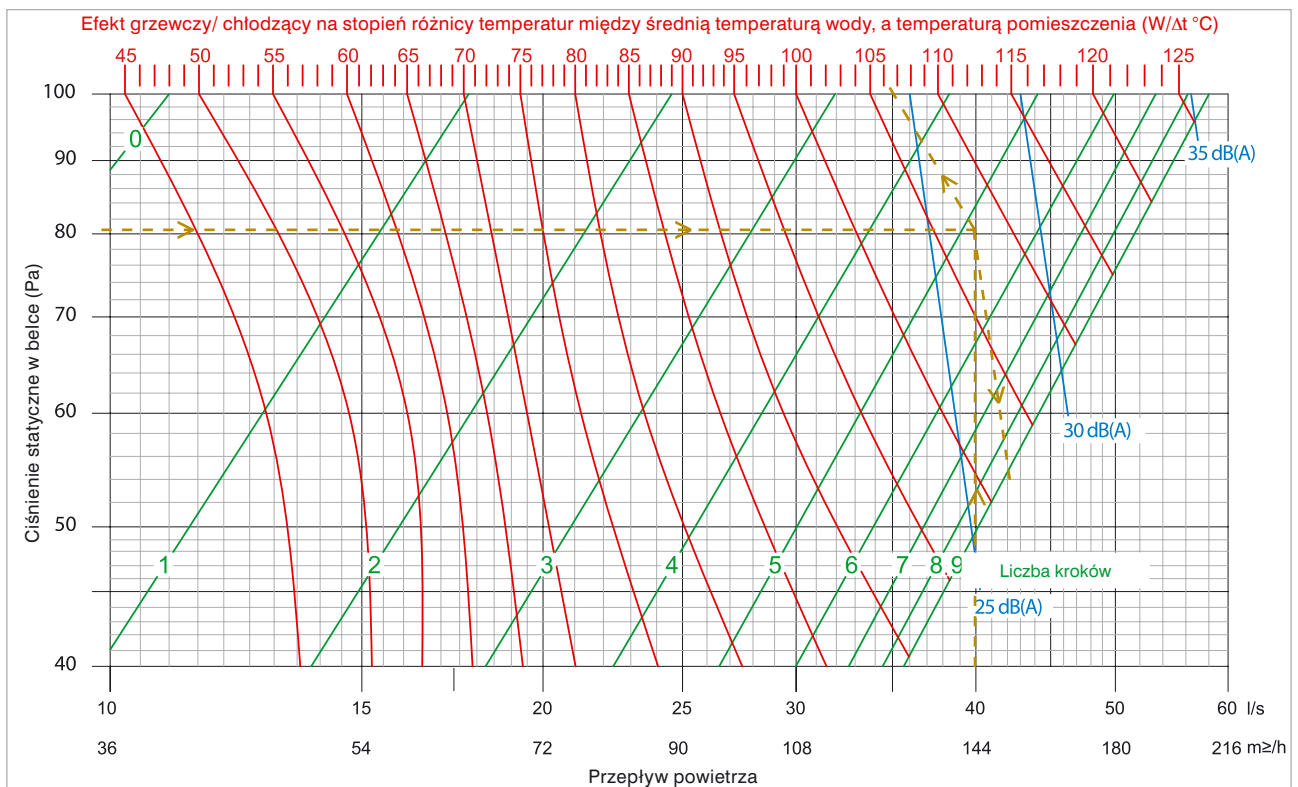
- Poniższy wykres prezentuje współczynnik regulacji, stosowany do określenia ostatecznego stopnia dokładności regulacji przy asymetrycznym rozpylu powietrza. Wartość wejściowa wykresu równa jest całkowitej różnicy w liczbie kroków po obu stronach belki.



Wykres do obliczenia współczynnika regulacji.



Wykres regulacyjny belki Pilot 1.8 m.



Wykres regulacyjny belki Pilot 2.4 m.

Przykład 1

Śruby regulacyjne na belce Pilot 1.8 ustawione są w pozycjach: A: krok 9, B: krok 1, C: krok 6, D: krok 2, tj. przy asymetrycznym rozplywie powietrza.

Jaki jest strumień powietrza z belki Pilot, jeśli ciśnienie wynosi 80 Pa? Ciśnienie powietrza jest mierzone na króćcu pomiarowym na belce.

Rozwiązanie:

1. Odczytaj ilość kroków na wskaźnikach dla śrub regulacyjnych A i B, 9 i 1.
2. Oblicz średnią arytmetyczną z liczby kroków A/B: $(9+1)/2 = 5$.
3. Odczytaj ilość kroków na wskaźnikach dla śrub regulacyjnych C i D, 6 i 2.
4. Oblicz średnią arytmetyczną z liczby kroków C/D: $(6+2)/2 = 4$.
5. Na wykresie regulacyjnym odczytaj nowy strumień powietrza (l/s) dla średniej ilości kroków A/B = 27 l/s.
6. Na wykresie regulacyjnym odczytaj nowy strumień powietrza (l/s) dla średniej ilości kroków C/D = 23 l/s.
7. Całkowity przepływ na belce uzyskuje się, obliczając średnią arytmetyczną z przepływów po obu stronach A/B i C/D. $(27+23)/2 = 25$ (l/s).

Otrzymano ostateczną dokładność regulacji. Współczynnik regulacji jest odczytywany z oddzielnego wykresu. Różnica pomiędzy liczbą kroków wynosi 12. Współczynnik regulacji wynosi około 0.936. Ostateczna wartość przepływu wynosi $0.963 \times 25 = 24.1$ l/s.

Odpowiedź: Całkowity przepływ przez belkę wynosi 24.1 l/s \pm 10 %.

Przykład 2

Śruby regulacyjne na belce Pilot 2.4 ustawione są w pozycjach: A: krok 5, B: krok 5, C: krok 8, D: krok 8, tj. przy symetrycznym rozplywie powietrza.

Jaki jest strumień powietrza z belki Pilot, jeśli ciśnienie wynosi 80 Pa? Ciśnienie powietrza jest mierzone na króćcu pomiarowym na belce.

Rozwiązanie:

1. Odczytaj ilość kroków na wskaźnikach dla śrub regulacyjnych A i B, 5 i 5.
2. Oblicz średnią arytmetyczną z liczby kroków A/B: $(5+5)/2 = 5$.

3. Odczytaj ilość kroków na wskaźnikach dla śrub regulacyjnych C i D, 8 i 8.
4. Oblicz średnią arytmetyczną z liczby kroków C/D: $C/D: (8+8)/2 = 8$.
5. Na wykresie regulacyjnym odczytaj nowy strumień powietrza (l/s) dla średniej ilości kroków A/B = 39 l/s.
6. Na wykresie regulacyjnym odczytaj nowy strumień powietrza (l/s) dla średniej ilości kroków C/D = 50 l/s.
7. Całkowity przepływ na belce uzyskuje się, obliczając średnią arytmetyczną z przepływów po obu stronach A/B i C/D. $(39+50)/2 = 44.5$ (l/s).

Odpowiedź: Całkowity przepływ przez belkę wynosi 44.5 l/s \pm 10 %.

Przykład 3

Belka Pilot 2.4m ma mieć całkowity wypływ 30 l/s przy ciśnieniu 80 Pa. Z jednej strony belki (A i B) ma wypływać 20 l/s, a po drugiej stronie (C i D) ma wypływać 10 l/s. W jakich pozycjach należy ustawić wskaźniki krokowe?

Rozwiązanie:

Wykres doboru dla belki Pilot 2.4 odnosi się do całej belki. Aby wyliczyć odpowiednie ilości kroków na wskaźnikach odczytaj z diagramu liczbę kroków potrzebną do uzyskania podwójnego przepływu powietrza.

Wskaźnik krokowy A i B (z tej strony powinno wypływać 20 l/s):

Odczytaj ilość kroków dla A i B z wykresu, przy 40 l/s i 80 Pa.

Odpowiedź: krok 5 dla śrub A i B.

Wskaźnik krokowy C i D (z tej strony powinno wypływać 10 l/s):

Odczytaj ilość kroków dla C i D z wykresu, przy 20 l/s i 80 Pa.

Odpowiedź: krok 2 dla śrub C i D.

Lindab Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 311, Sadowa
05-092 Łomianki, Polska
Tel. +48 22 751 88 90
Fax +48 22 751 69 65
e-mail: info@lindab.pl



www.lindab.pl
