

Aparaty indukcyjne sufitowe



LTG Aktiengesellschaft

D - 70435 Stuttgart, Grenzstraße 7

☎ +49 (0711) 82 01-180 Fax +49 (0711) 82 01-720

Internet: <http://www.LTG-AG.de>

E-Mail: info@LTG-AG.de

Przedstawicielstwo w Polsce

HTK-Went Polska Sp.z o.o.

ul. Chopina 13/3, 30-047 Kraków

☎ +48 (12) 632 31 32 Fax +48 (12) 632 81 93

Internet: <http://www.htk-went.pl>

E-Mail: info@htk-went.pl

Aparat indukcyjny podstropowy typ HDC

Sposób działania

Aparat HDC skonstruowano z myślą o montażu w przestrzeni międzystropowej o nieznacznej wysokości. W przypadku chłodzenia ciepłe powietrze z nad fasady (okna) wprowadzane jest na najkrótszej drodze do aparatu, gdzie ulega natychmiastowemu schłodzeniu.

Powietrze tzw. pierwotne (świeże) nawiewane jest poprzez dysze, wzdłuż wymiennika ciepła, indukując przy tym powietrze wtórne z pomieszczenia, które to powietrze, zasysane jedną stroną aparatu - ulega schłodzeniu lub podgrzaniu.

Powietrze pierwotne miesza się ze wstępnie obrobionym powietrzem wtórnym; tak przygotowana mieszanina - jako powietrze nawiewane, wprowadzana jest do pomieszczenia drugą stroną aparatu.

Ze względów higienicznych zaleca się dobór aparatu bez wykraplania na chłodnicy!

Wykonanie

Aparat HDC produkowany jest w wielkości 1000 jako :

- aparat 4-przewodowy do chłodzenia i grzania,
- aparat 2-przewodowy do chłodzenia.

Zalety

- niski poziom hałasu (praca niesłyszalna),
- niska wysokość zabudowy, 240 mm,
- nawiew i wywiew - jako 1 element,
- wysoki komfort cieplny w strefie przebywania człowieka
- doprowadzenie powietrza świeżego do pomieszczenia,
- odporność pożarowa (wszystkie części z metalu),
- łatwy i prosty serwis. Dostęp do zaworów i wymiennika po zdjęciu kratki,
- ekonomiczna praca dzięki niewielkim przepływom czynnika i niskiemu ciśnieniu statycznemu na dyszach,



Aparat indukcyjny sufitowy typ HDC - dane techniczne

Wlk. 1000 system 4-przewodowy - chłodzenie i grzanie

V [m ³ /h]	Δp [Pa]	L _{A18} [dB(A)]	L _{WA} [dB(A)]	Q _{sp} /Δt [W/K]	Q _{sK} /Δt [W/K]	Q _K ¹ [W]	Q _p ¹ [W]	w _{oK} /Δp _w [kg/h]/[kPa]	Q _{sH} ² /Δt [W/K]	Q _H ² [W]	w _{oH} /Δp _w [kg/h]/[kPa]
40	50	22	28	13	23	230	130	100 / 6,3	18	720	100 / 2,4
50	77	23	29	17	28	280	170		22	880	
60	110	26	32	20	34	340	200		26	1040	
70	150	29	35	23	37	370	230		29	1160	
80	195	33	39	27	42	420	270		32	1280	

Wlk. 1000 system 2-przewodowy - chłodzenie lub grzanie

V [m ³ /h]	Δp [Pa]	L _{A18} [dB(A)]	L _{WA} [dB(A)]	Q _{sp} /Δt [W/K]	Q _{sK} /Δt [W/K]	Q _K ¹ [W]	Q _p ¹ [W]	w _{oK} /Δp _w [kg/h]/[kPa]	Q _{sH} ² /Δt [W/K]	Q _H ² [W]	w _{oH} /Δp _w [kg/h]/[kPa]
40	50	22	28	13	24	240	130	100 / 8,5	20	800	100 / 6,2
50	77	23	29	17	30	300	170		25	1000	
60	110	26	32	20	36	360	200		30	1200	
70	150	29	35	23	40	400	230		33	1320	
80	195	33	39	27	45	450	270		37	1480	

Podane wartości odnoszą się do aparatu z zamontowaną kratką nawiewno-wywiewną.

Temperatura na ssaniu jest na ogół o 1,5°C wyższa od temperatury w pomieszczeniu.

Natężenie przepływu czynnika (wody): 100 kg/h. Przy innych wartościach przepływu - patrz korekta.

¹ Przy 16°C temp. zasilania wody lodowej, 26°C temp. w pomieszczeniu na wysokości 1,1 m (brak wykraplania).

² Przy 60°C temp. zasilania wody grzejnej, 20°C temp. na wlocie do aparatu.

Objaśnienia

- V - przepływ powietrza (± 10%)
- Δp - ciśnienie statyczne na dyszach
- L_{A18} - poziom ciśnienia akustycznego (± 3dB)
- L_{WA} - poziom mocy akustycznej (± 3 dB)
(przy otwartym stropie podwieszonym)
- Q_{sp} - specyficzna wydajność chłodzenia powietrza pierwotnego
- Q_{sK} - specyficzna wydajność chłodzenia wtórnego, odniesiona do wartości T_{VL} - T_R

- Δt - różnica temperatur powietrza w pomieszczeniu a temperaturą zasilania wody
- Q_K - wtórna wydajność chłodzenia
- Q_p - pierwotna wydajność chłodzenia
- w_{oK} - natężenie przepływu wody lodowej
- Δp_w - opory przepływu od strony wody
- Q_{sH} - specyficzna, wtórna wydajność grzania
- Q_H - wtórna wydajność grzania
- w_{oH} - natężenie przepływu wody grzewczej
- T_{VL} - temperatura wody na zasilaniu
- T_R - temperatura w pomieszczeniu na wys. 1,1 m

Wyposażenie dodatkowe

Zawory regulacyjne przelotowe z napędem elektrotermicznym

Wymiary

Montaż na zakładkę:

Wlk. 1000 L x B x H = 1240 x 340 x 240 mm

Montaż na styk:

Wlk. 1000 L x B x H = 1198 x 298 x 240 mm

Dla stropów o rasterze 300 x 1200 lub 1250 mm

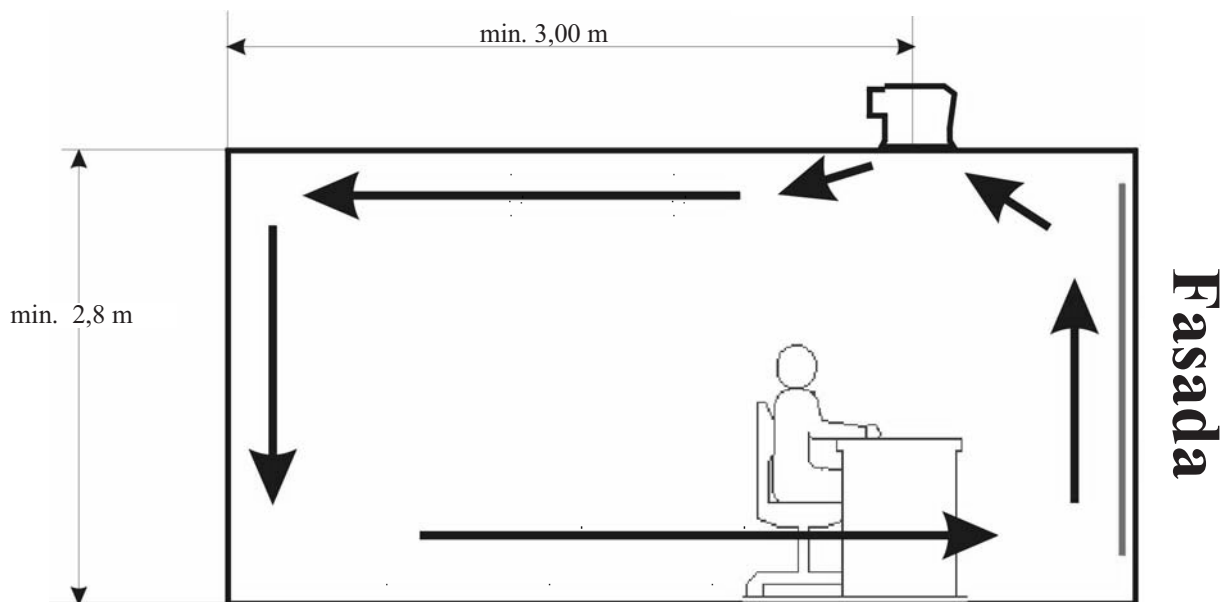
Waga : aparat (bez wody) 17 kg
Kratka 6 kg

Widok z dołu na obudowę aparatu HDC 1000



Aparat indukcyjny podsufitowy typ HDC - rozdział powietrza

Wskazówki przy projektowaniu



Przekrój przez typowe pomieszczenie biurowe o gł. 6 m i wysokości 2,8 m.
Schematycznie pokazana cyrkulacja powietrza.

Chłodzenie

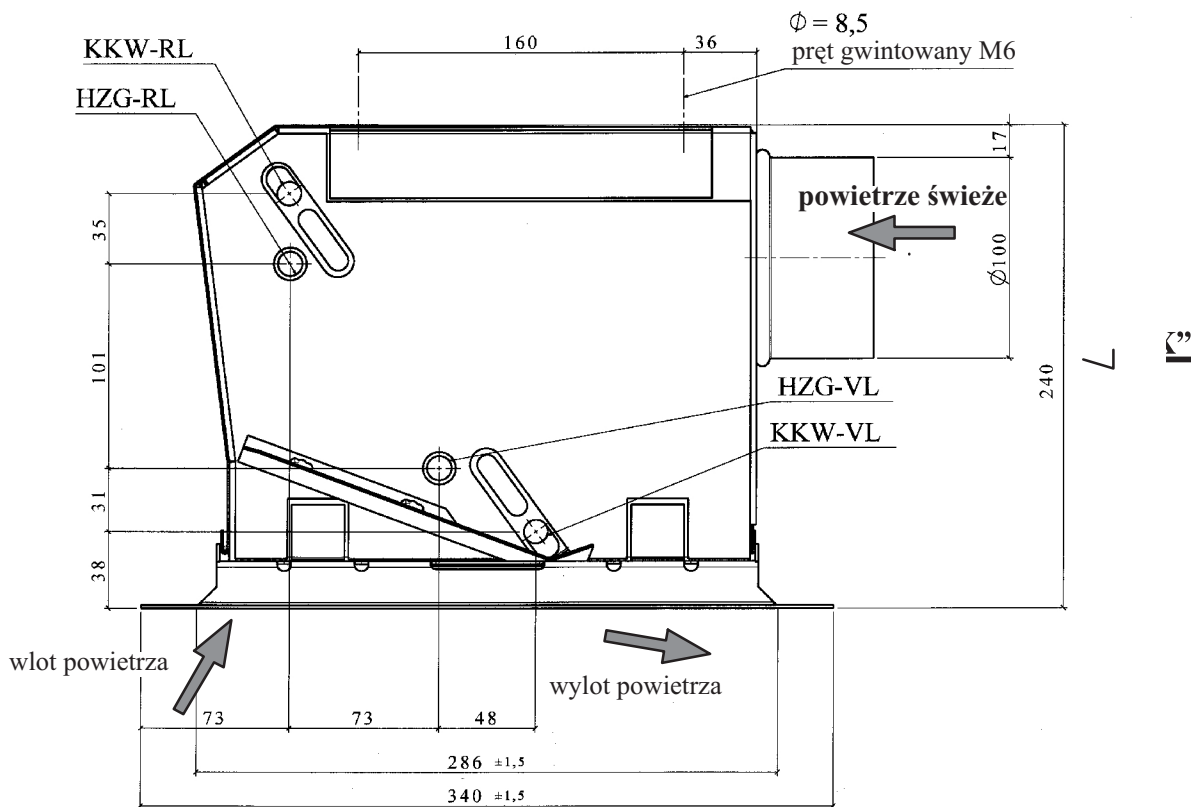
Ciepłe powietrze z nad fasady chłodzone jest w aparacie.
Chłodne powietrze przepływa pod stropem redukując swoją prędkość i zmniejszając różnicę temperatur.

Wysoki komfort termiczny do 50 W/m² lub 7,5 m³/hm²
(powietrze pierwotne)

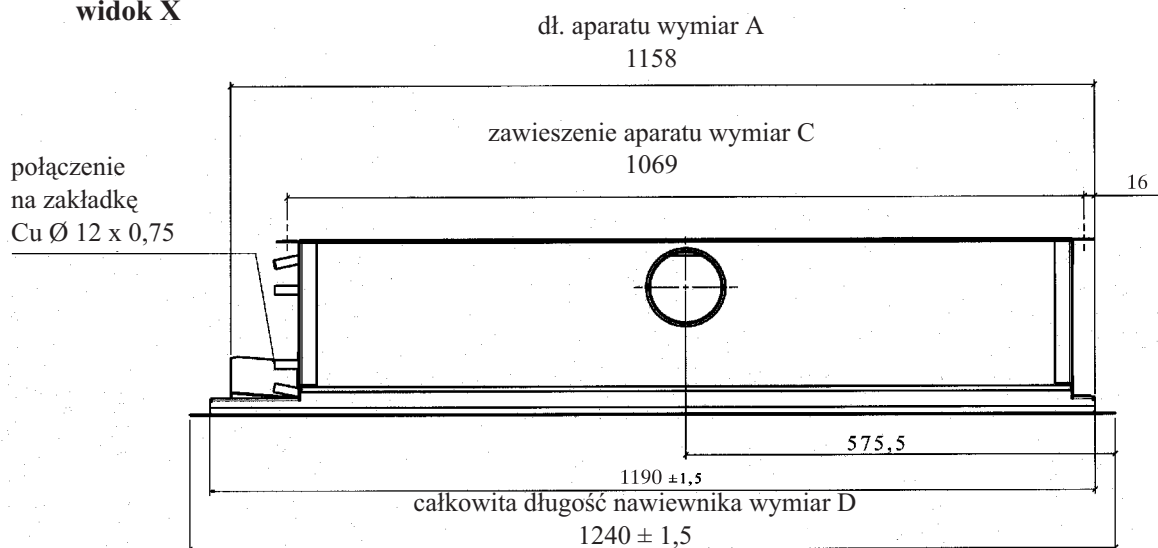
Rozdział powietrza



Aparat HDC, 4-przewodowy Montaż na zakładkę - wymiary

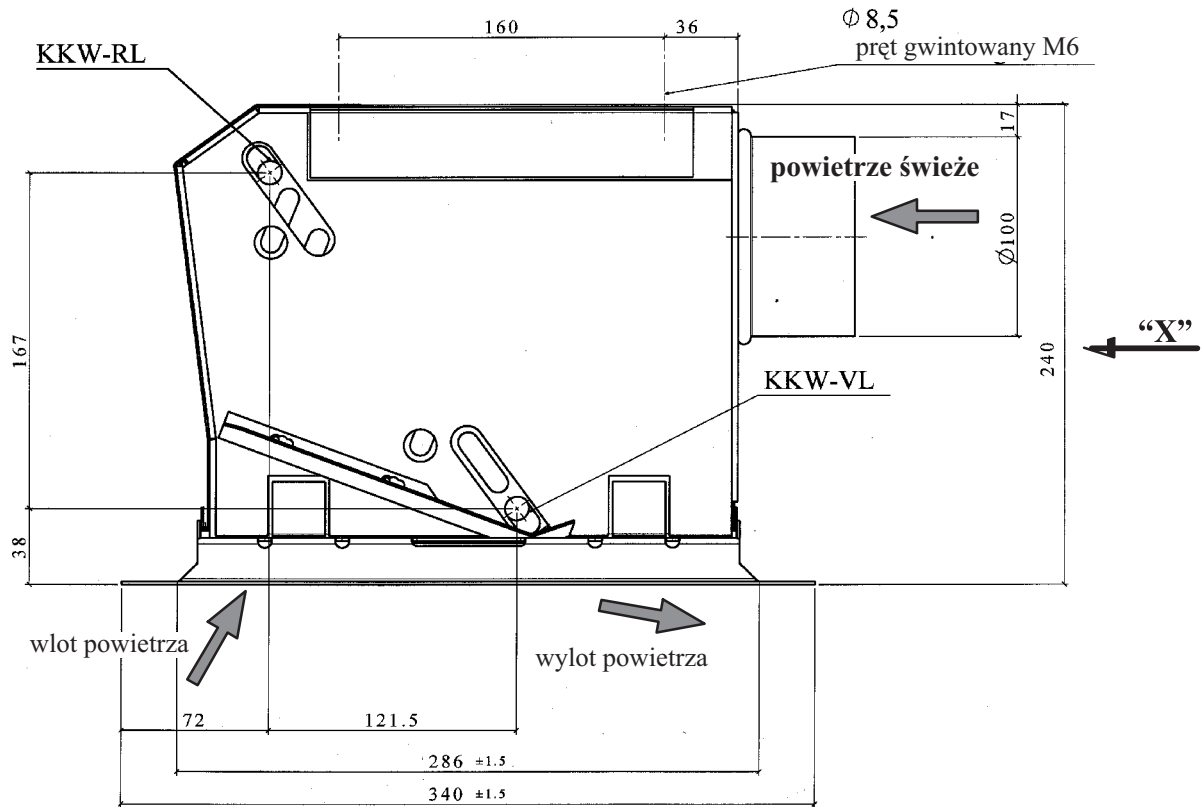


widok X

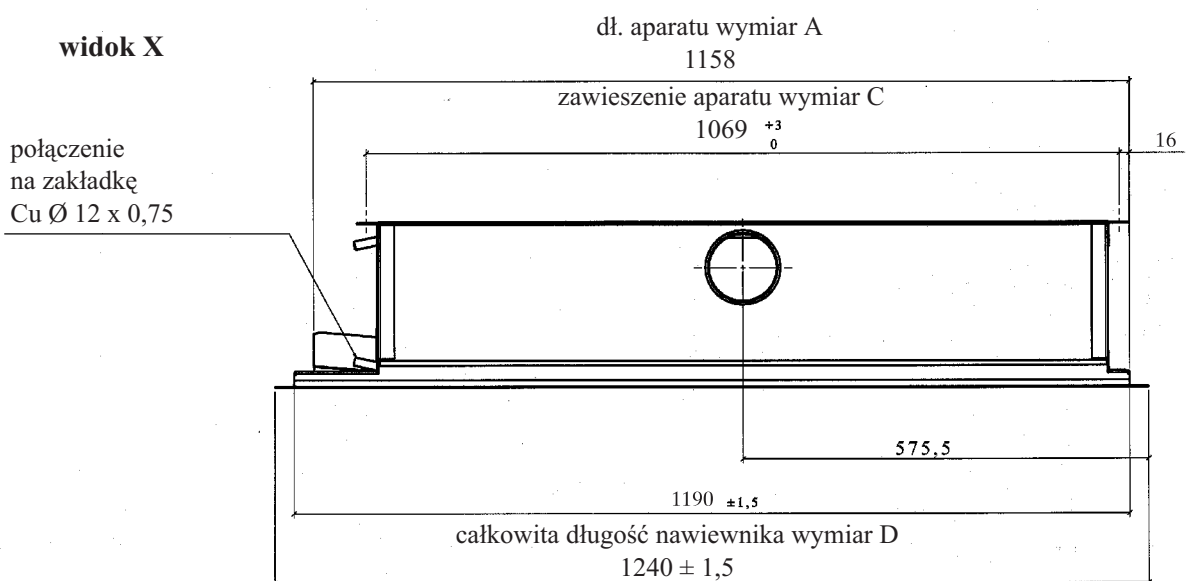


Aparat HDC 1000, 4-przewodowy

Aparat HDC, 2-przewodowy Montaż na zakładkę - wymiary



widok X

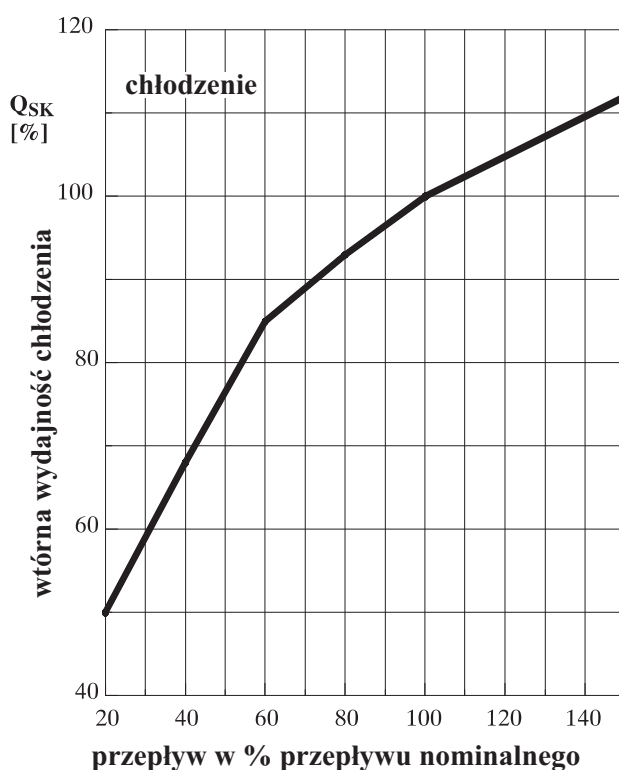
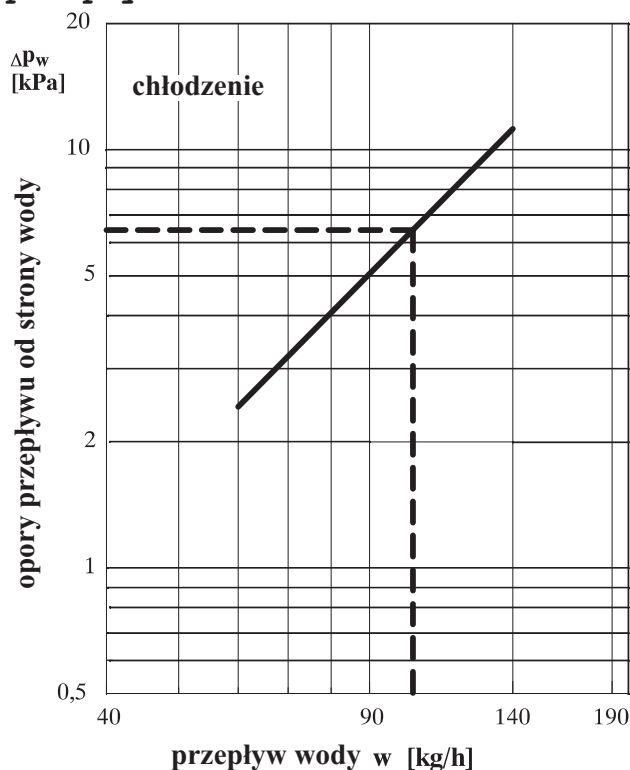


Aparat HDC 1000, 2-przewodowy.

System 4-przewodowy.

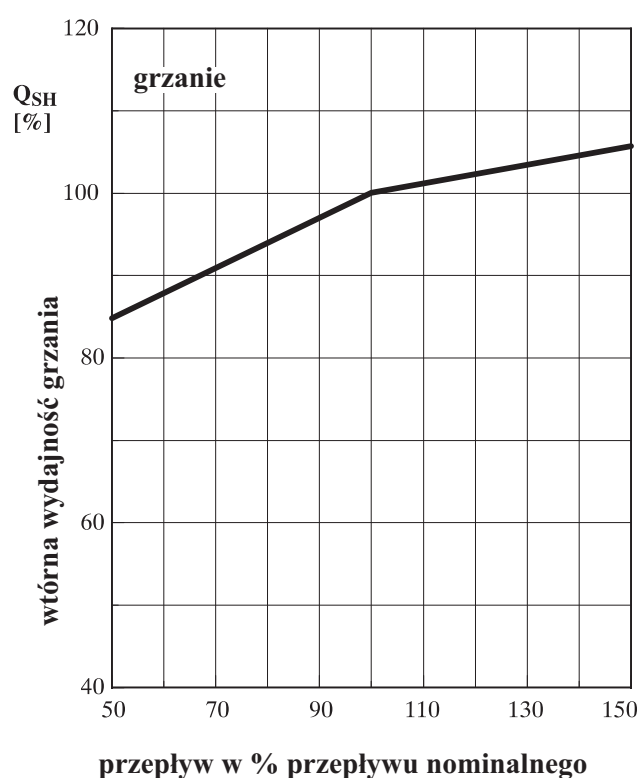
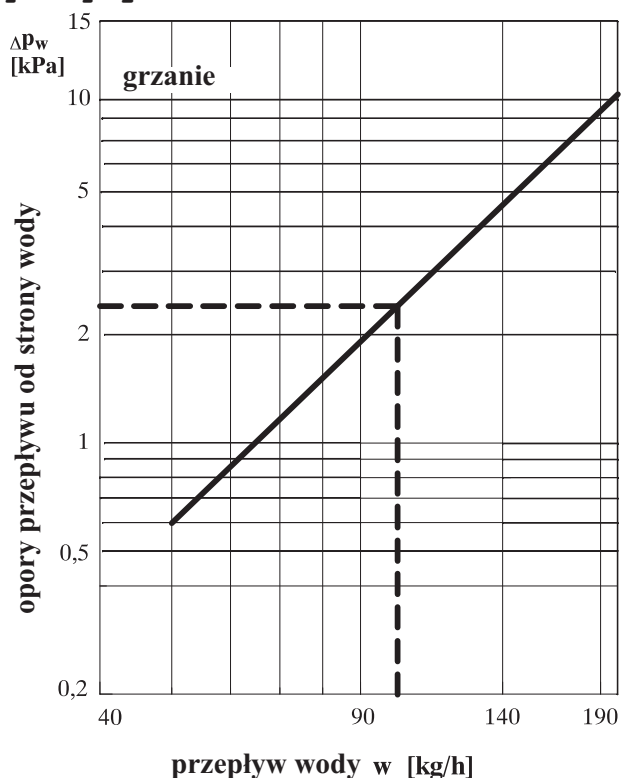
Aparat HDC 1000. Natężenie przepływu czynnika 100 kg/h

Opory przepływu od strony wody i wydajność chłodnicza przy różnych przepływach



Aparat HDC 1000. Natężenie przepływu czynnika 100 kg/h

Opory przepływu od strony wody i wydajność grzewcza przy różnych przepływach

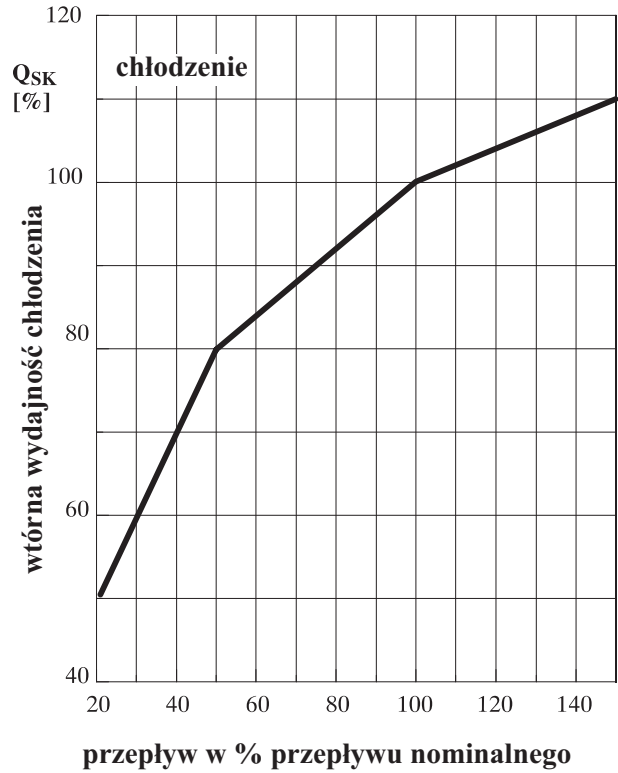
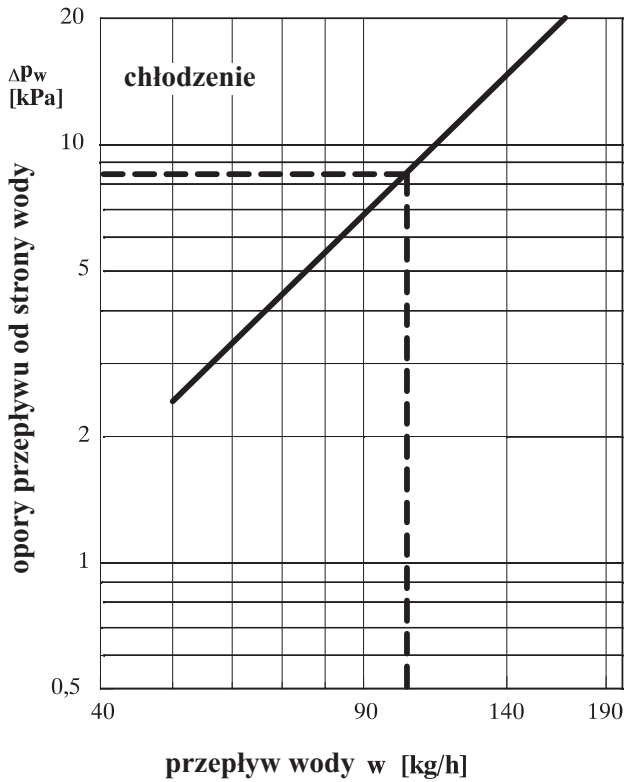


Uwaga! - minimalny przepływ nie może przekroczyć w przypadku chłodzenia 20% a w przypadku grzania 40 % wartości nominalnej.

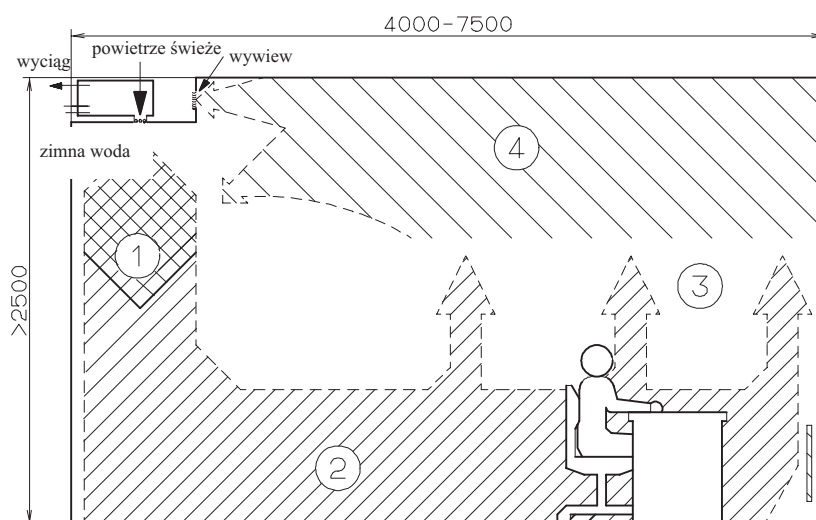
System 2-przewodowy.

Aparat HDC 1000. Natężenie przepływu czynnika 100 kg/h

Opory przepływu od strony wody i wydajność chłodnicza przy różnych przepływach



System klimatyzacji - Indivent®



Rozdział powietrza (schematycznie) przy zastosowaniu systemu Indivent®

1. Strefa mieszania: szybki wzrost temperatury nawiewu poprzez intensywne mieszanie się z powietrzem z pomieszczenia.
2. Strefa wyporowa: wolne przemieszczanie się mieszaniny w kierunku fasady.
3. Termika i cyrkulacja: odprowadzają ciepłe i zanieczyszczone powietrze pod strop, poza strefę przebywania człowieka.
4. Powietrze powrotne jako wywiew (poza pomieszczenie) i recyrkulacja.

Wymagania

Nowoczesne systemy klimatyzacji muszą odprowadzać zyski ciepła i zanieczyszczenia z pomieszczeń biurowych w sposób pewny, bez odczucia przeciągu. Jednocześnie system taki powinien cechować się dużą elastycznością i prostotą montażu i zezwalać na zmienną aranżację pomieszczeń.

Rozwiązanie

System LTG Indivent spełnia te wymagania. Cechuje go wysoki komfort termiczny, co osiągnięto łącząc zalety systemu mieszania i systemu wyporowego.

Korzyści

Komfort

- Wysoka wydajność chłodnicza i równomierny rozkład temperatur na całym obszarze przebywania człowieka.
- Wysoki komfort cieplny dzięki niskim prędkościom i nieznacznym turbulencjom powietrza (ruch zbliżony do laminarnego).
- Podwyższenie jakości powietrza poprzez odprowadzenie ciepłego i zanieczyszczonego powietrza poza strefę przebywania człowieka.

Ekonomika

- W prezentowanym systemie potrzebna jest jedynie niewielka sieć kanałów świeżego powietrza; zyski ciepła odprowadzane są skutecznie przez sieć wody zimnej.

Elastyczność

- Architekt wewnątrz może dowolnie kształtować strop, oświetlenie i strefę przyokienną.
- Dowolność w aranżacji pomieszczenia i usytuowania stanowisk pracy (cała powierzchnia pomieszczenia posiada jednakowe parametry powietrza).

Sposób działania

Wysokoindukcyjny nawiewnik szczelinowy LDB z zintegrowanym chłodzeniem zamontowany jest w pomieszczeniu, w stropie podwieszonym, lub w uskoku w pomieszczeniu od strony korytarza. Ogrzewanie przejmują grzejniki umieszczone przy oknach. W ten sposób zagwarantowano, że rozdział powietrza jest jednakowy dla zimy i dla lata. Powietrze obiegowe zasysane jest z pomieszczenia i podawane na chłodnicę aparatu. Taka mieszanina powietrza obiegowego i świeżego po odpowiedniej obróbce nawiewana jest nawiewnikiem LDB do pomieszczenia. W krótkiej strefie mieszania 1 dochodzi, dzięki intensywnej indukcji, do znacznego zmniejszenia różnicy temperatur pomiędzy temperaturą w pomieszczeniu, a temperaturą nawiewu. Jednocześnie zmniejsza się prędkość nawiewanego powietrza. Powstała w ten sposób struga powietrza 2 (system wyporowy) zmienia kierunek przepływu przy podłodze i przesuwa się wolno (ok. 0,15 m/s) przez całą powierzchnię pomieszczenia w kierunku fasady. Strefa chłodzona wolna jest praktycznie od turbulencji, a prędkość powietrza nie zależy od wydajności chłodniczej. Różnica temperatur między głową a stopami człowieka wynosi maks. 1K. Powietrze 3, które ogrzało się wskutek lokalnych zysków ciepła (osoby, komputer itd.), unosi się do góry, poza strefę przebywania człowieka. Tworzy się tam poduszka ciepłego powietrza o podwyższonym stężeniu zanieczyszczeń. Zanieczyszczenia te oraz zyski ciepła usuwane są z pomieszczenia wraz z wywiewem 4. Takie celowe rozwarstwienie temperatur oznacza ekonomiczną i mało energochłonną eksploatację.

Program dostawczy

Kluczowym elementem systemu Indivent jest wysokoindukcyjny nawiewnik szczelinowy LDB z zintegrowanym aparatem chłodzącym.

Typ LHG

Aparat indukcyjny dla stałej ilości powietrza pierwotnego, regulacja wydajności chłodzenia od strony powietrza za pomocą przepustnic z siłownikiem lub od strony wody za pomocą zaworów regulacyjnych.

Produkowany w 5 wielkościach.

System klimatyzacji - Indivent®

Montaż

Montaż następuje od strony korytarza w uskoku (brak stropu podwieszonego) lub w stropie podwieszonym. Aparat Indivent podłączony jest do kanału powietrza świeżego oraz sieci wody lodowej.



Montaż systemu Indivent®



Strefa mieszania



Odchylenie strugi powietrza przy podłodze



Odprowadzenie ciepłego powietrza do góry wskutek ogrzania o lokalne zyski ciepła

Propozycje montażu (zabudowy)

Optymalna zabudowa szczeliny nawiewnej w stropie zależy od :

- przeznaczenia pomieszczenia,
- typu pomieszczenia,
- aranżacji stropu,
- możliwości wywiewu w obrębie stropu podwieszonego,

Wygląd nawiewnika, możliwości regulacji itp. powodują, że istnieje wiele rozwiązań, gwarantujących zarówno estetyczny wygląd stropu jak i optymalny rozdział powietrza. Niektóre z nich podano poniżej.

Najprostszym sposobem doprowadzenia powietrza obiegowego do aparatu jest wykorzystanie w stropie podwieszonym tzw. kratki (rasterów) przewalowych.

Często stosuje się tzw. uskoki lub zamknięte w sobie stropy podwieszone lekkiej konstrukcji. Otworem prowadzącym powietrze wtórne do aparatu może być z powodzeniem np. szczelina (fuga) przebiegająca wzdłuż uskoku lub zamykająca strop podwieszony. Średnia prędkość przepływu powietrza w takich otworach powinna wynosić 0,6 – 0,9 m/s.

Jeśli nawiewnik szczelinowy zamontowany jest od strony korytarza, zaleca się :

- w przypadku braku uskoku oddzielającego nawiew od wywiewu, zachować odstęp ok. 1m między nawiewem a wywiewem.
- nawiewnik zabudować równoległe do ściany korytarza w odl. 0,6 – 1m.
- w przypadku szaf zabudowanych na wysokość pomieszczenia, należy utrzymać odstęp ok. 0,2 m od ściany frontowej szafy.
- szafy umieszczone pod wylotem nie zakłócają cyrkulacji powietrza, jeśli wysokość szafy jest o ok. 40 cm niższa niż pomieszczenie.



Przykład zabudowy systemu Indivent®

System klimatyzacji Indivent typ LHG Aparat indukcyjny sufitowy dla systemu 2-przewodowego



Korzyści

- **Wysoka wydajność chłodzenia**
Dzięki wysokosprawnym wymiennikom ciepła.
- **Niski poziom hałasu**
Dzięki dyszom o specjalnej konstrukcji i ich konfiguracji.
- **Elastyczność w doborze dysz.**
Dla każdego przypadku dobiera się odpowiednią kombinację różnych dysz.
- **Wysoka pewność działania.**
Przepustnice (regulacja od strony powietrza) o stabilnych osiach montowanych w łożyskach kulkowych.
- **Napędy nie wymagające serwisowania.**
Napędy elektryczne (0-10 V płynna reg. lub 3-punktowa) cechuje duża niezawodność działania.
- **Dobór aparatów za pomocą programów komputerowych.**
Dzięki temu dla każdego przypadku dobrany być może optymalny aparat.
- **Odporność pożarowa.**
Wszystkie elementy wykonane z metalu.

Wykonanie

Nawiewnik szczelinowy typ LDB

Walce: polystyrol, kolor czarny, matowy
Polystyrol, kolor biały, matowy.

Szyny: aluminium eloksydowane, lakierowane (wg. RAL) lub chrom błyszczący.

Skrzynka rozprężna: blacha stalowa, ocynkowana.

Zintegrowana jednostka chłodząca

Obudowa : blacha stalowa , ocynkowana.

Wymiennik: rurki miedziane z naciągniętymi lamelami z aluminium.

Filtr powietrza: klasa EU 2

Tolerancje

- Wszystkie tolerancje wymiarów podanych w tym katalogu – wg. DIN 7168.

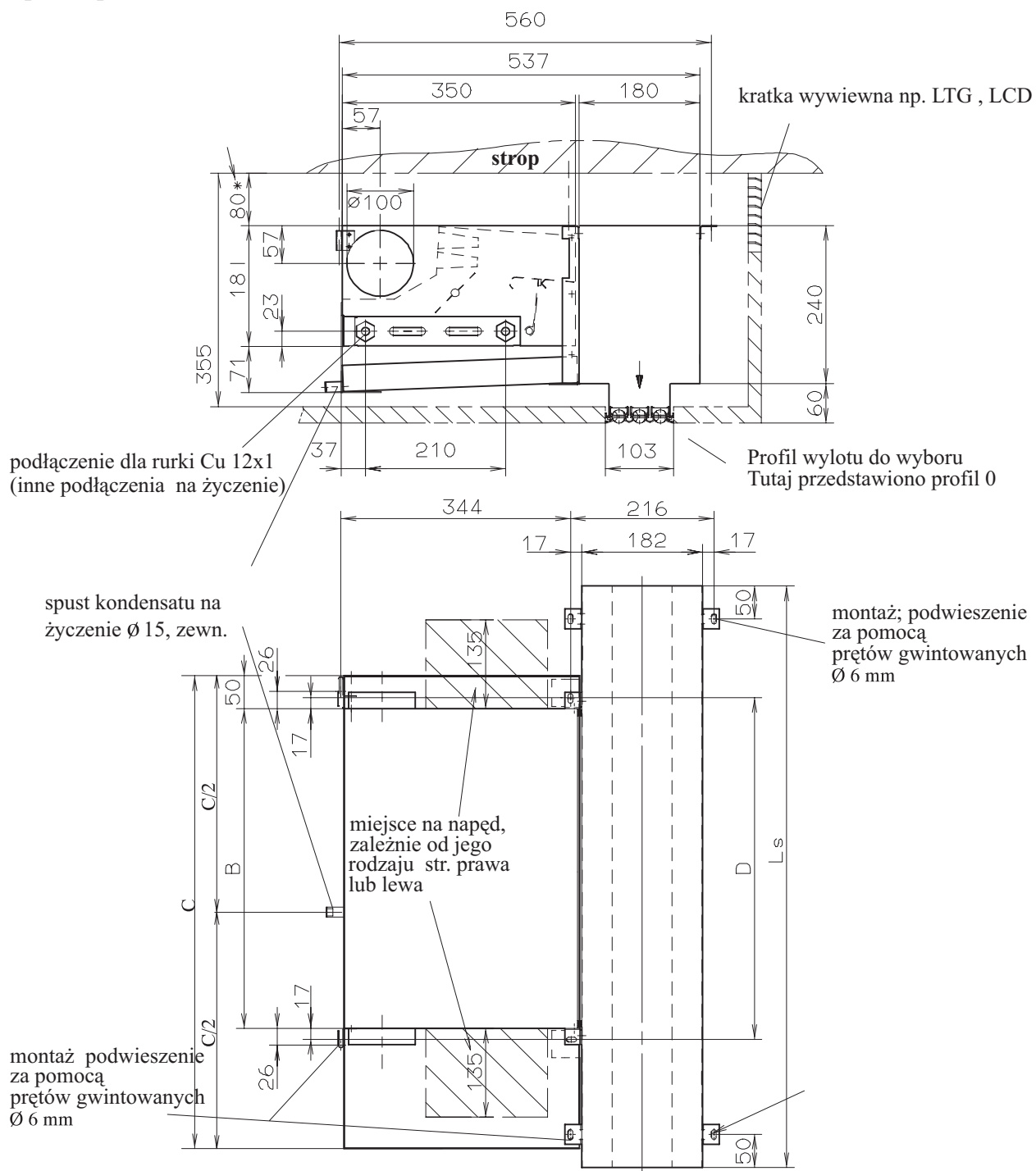
Powierzchnie obudowy

- Wykonanie powierzchni obudów zg. z przeznaczeniem do stosowania w budynkach użyteczności publicznej, – wg. DIN 1946 cz.2.

Inne wykonania – na życzenie.

System klimatyzacji Indivent typ LHG Aparat indukcyjny podstropowy, system 2-przewodowy

Wymiary



Z powodów transportowych możliwa dostawa aparatu w całości przy długości nawiewnika maks. 2000 mm.

Przy dłuższym nawiewniku -dostawa: oddzielnie aparat i nawiewnik

Wlk.	wymiar B [mm]	wymiar C wanna kondensatu [mm]	wymiar D [mm]	wymiar L _s długość wylotu [mm]
500	497	725	531	600 - 1500
630	642	870	676	730 - 2000
800	797	1030	831	900 - 2500
1000	997	1230	1031	1100 - 2500
1250	1242	1470	1276	1350 - 2500

System klimatyzacji Indivent® typ LHG Aparat indukcyjny podstropowy, system 2-przewodowy dane techniczne

(L_S = długość wylotu)

Δp [Pa]	V _P [m ³ /h]	L _{WA} [dB(A)]	Q _P /Δt _P [W/K]	Q _{SK} /Δt [W/K] L _S = 800 mm	Q _{SK} /Δt [W/K] L _S = 1200 mm	Q _{SK} /Δt [W/K] L _S = 1500 mm
200	40	28	13	21	30	*
	50	30	17	23	32	35
	60	32	20	**	35	38
250	40	30	13	24	31	*
	50	32	17	26	34	37
	60	34	20	**	36	40
300	40	31	13	25	32	*
	50	34	17	27	35	38
	60	36	20	**	37	41
	70	37	23	**	40	44
	80	39	27	**	**	46

Wlk. 500 W_{ok} / Δp_w = 200 [kg/h] / 21,1 [kPa]

Δp [Pa]	V _P [m ³ /h]	L _{WA} [dB(A)]	Q _P /Δt _P [W/K]	Q _{SK} /Δt [W/K] L _S = 1000 mm	Q _{SK} /Δt [W/K] L _S = 1500 mm	Q _{SK} /Δt [W/K] L _S = 2000 mm
200	40	26	13	26	*	*
	50	28	17	28	37	*
	60	30	20	30	39	45
250	40	28	13	27	35	*
	50	30	17	30	38	*
	60	32	20	32	41	47
300	40	30	13	28	36	*
	50	32	17	31	40	*
	60	34	20	33	43	49
	70	36	23	**	45	52
	90	38	27	**	**	57

Wlk. 630 W_{ok} / Δp_w = 250 [kg/h] / 21,1 [kPa]

Δp [Pa]	V _P [m ³ /h]	L _{WA} [dB(A)]	Q _P /Δt _P [W/K]	Q _{SK} /Δt [W/K] L _S = 1000 mm	Q _{SK} /Δt [W/K] L _S = 1500 mm	Q _{SK} /Δt [W/K] L _S = 2000 mm
200	50	27	17	28	37	*
	65	30	22	31	41	48
	80	32	27	**	44	52
250	50	29	17	29	39	*
	65	32	22	32	43	50
	80	34	27	**	46	55
300	50	31	17	30	40	*
	65	33	22	33	44	52
	80	36	27	**	48	57
	100	38	33	**	**	62
	120	40	40	**	**	66

Wlk. 800 W_{ok} / Δp_w = 300 [kg/h] / 21,1 [kPa]

Δp [Pa]	V _P [m ³ /h]	L _{WA} [dB(A)]	Q _P /Δt _P [W/K]	Q _{SK} /Δt [W/K] L _S = 1250 mm	Q _{SK} /Δt [W/K] L _S = 1750 mm	Q _{SK} /Δt [W/K] L _S = 2500 mm
200	60	28	20	35	44	*
	80	31	27	39	49	60
	100	33	33	**	54	66
250	60	30	20	36	46	*
	80	33	27	40	51	63
	100	35	33	**	56	69
300	60	31	20	37	48	*
	80	34	27	42	53	65
	100	37	33	**	58	71
	120	39	40	**	**	76
	140	40	47	**	**	81

Wlk. 1000 W_{ok} / Δp_w = 350 [kg/h] / 21,1 [kPa]

Δp [Pa]	V _P [m ³ /h]	L _{WA} [dB(A)]	Q _P /Δt _P [W/K]	Q _{SK} /Δt [W/K] L _S = 1500 mm	Q _{SK} /Δt [W/K] L _S = 2000 mm	Q _{SK} /Δt [W/K] L _S = 2500 mm
200	65	27	22	38	48	*
	80	29	27	42	52	60
	110	32	33	**	59	68
250	65	29	22	40	50	*
	80	31	27	44	54	63
	110	34	33	**	61	71
300	65	32	22	42	52	*
	80	33	27	45	56	65
	100	35	33	**	61	71
	125	37	42	**	**	78
	145	39	48	**	**	82

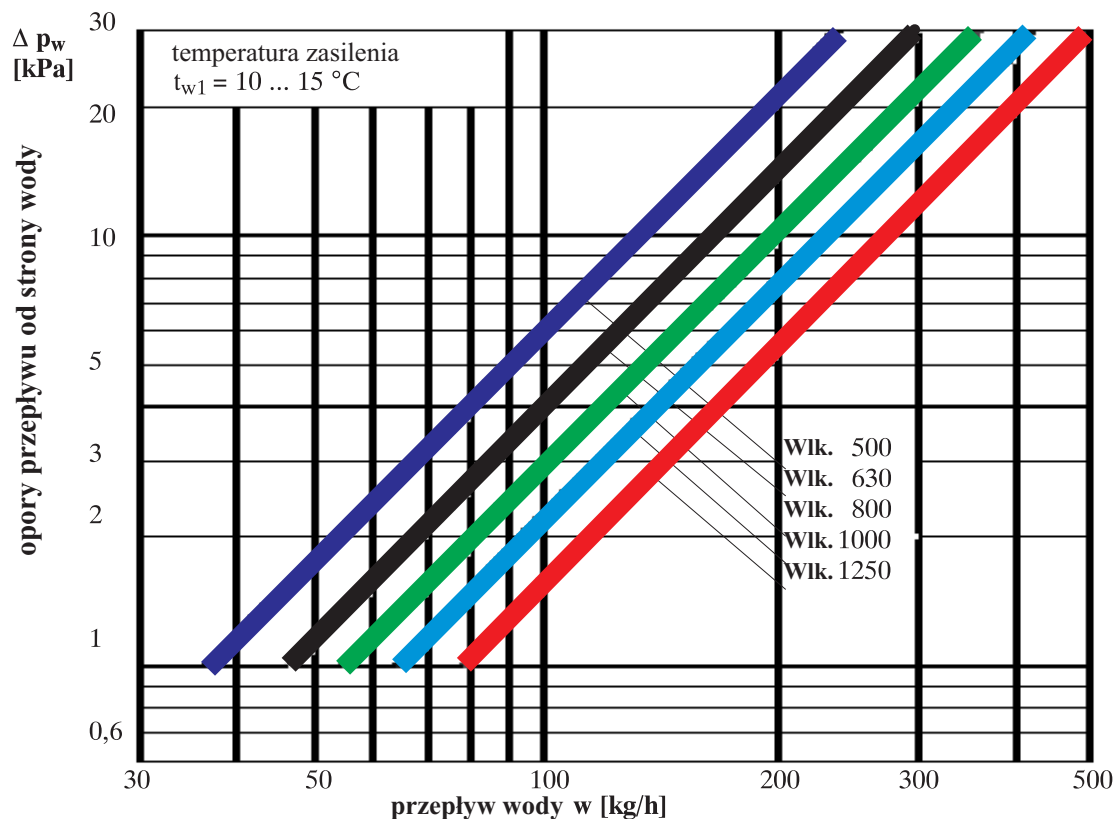
Wlk. 1250 W_{ok} / Δp_w = 420 [kg/h] / 21,1 [kPa]

Objaśnienia

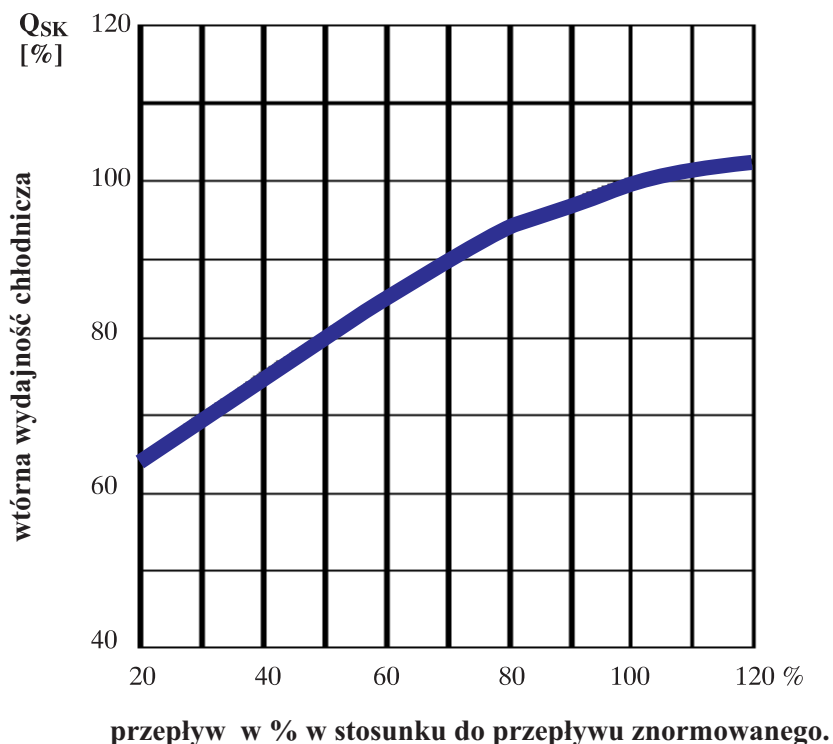
- Δp:** ciśnienie statyczne na dyszach
- V_P:** ilość powietrza pierwotnego (± 10%)
- L_{WA}:** Poziom mocy akustycznej (±3 dB) (przy otwartym stropie podwieszonym)
- Q_P:** pierwotna wydajność chłodzenia
- Δt_P:** różnica temperatur między pomieszczeniem a powietrzem pierwotnym
- Δt:** różnica temperatur powietrza w pomieszczeniu a temperaturą zasilania wody
- Q_{SK}:** specyficzna wydajność chłodzenia powietrza wtórnego
- W_{ok}:** natężenie przepływu wody lodowej
- Δp_w:** opory przepływu od strony wody
- ***: zbyt mała ilość pow.pierwotnego przy danej dł. nawiewnika
- ****: zbyt duża ilość pow. pierwotnego przy danej dł. nawiewnika

System klimatyzacji Indivent typ LHG Aparat indukcyjny podstropowy, system 2-przewodowy - dane techniczne

Wykres 1 - opory przepływu od strony wody



Wykres 2 - spadek wtórnej wydajności chłodniczej przy zmiennym przepływie wody



Uwaga !

Min.przepływ wody nie powinien być mniejszy niż 20% przepływu znormowanego.

Przepływ znormowany:

- Wlk. 500: 200 kg/h
- Wlk. 630: 250 kg/h
- Wlk. 800: 300 kg/h
- Wlk. 1000: 350 kg/h
- Wlk. 1250: 420 kg/h