



Clima Gold

Katalog Techniczny



OPTIMA
OPTIMA TOP
OPTIMA ECO SILENT
OPTIMA KRYSZTAŁ
OPTIMA TURKUS
OPTIMA SPEC
OPAL
TOPAZ
PURO
Automatyka



Pawilon Diagnostyczny - Zabiegowy w Systemie Modułowym Szpitala Wojewódzkiego w Opolu



Warmińska Spółdzielnia Inwalidów w Biskupcu



Szpital Uniwersytecki im. dr Antoniego Jurasza w Bydgoszczy



Hotel w Sopocie

Dom Wypoczynkowy w Juracie





Clima Gold jest polską firmą produkującą urządzenia wentylacyjne.

Jesteśmy grupą zdolnych, ambitnych ludzi, którzy tworzą i wdrażają nowe rozwiązania w dziedzinie wentylacji i klimatyzacji.

Naszym celem jest przekazanie Państwu nowoczesnych, energooszczędnych systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. Nasze urządzenia obsługują pomieszczenia ogólnego przeznaczenia tj. sklepy, biura, hale sportowe jak również pomieszczenia o specjalnych wymaganiach tj. zakłady produkcyjne, laboratoria, szpitale, sale operacyjne, baseny.

Myślimy zarówno o ludziach, którzy chcą się czuć komfortowo i swobodnie jak również o technologiach, które muszą pracować w ściśle określonych warunkach.

Ciche i niezawodne urządzenia dyskretnie zapewniają dobre samopoczucie ich użytkownikom.

O jakości naszych urządzeń świadczy m.in. wdrożony certyfikat ISO 9001 oraz szereg nagród i wyróżnień. Korzystając z dotacji unijnych dynamicznie się rozwijamy, inwestując w szereg nowoczesnych maszyn i urządzeń oraz technologie IT.

Tworzymy takie rozwiązania, które dają w każdym otoczeniu optymalne warunki pracy, zabawy i wypoczynku.

Korzystając z dotychczasowych doświadczeń naszej firmy na wymagającym rynku urządzeń wentylacyjnych oddajemy do Państwa dyspozycji nowy katalog. Miejmy nadzieję, że pomoże on przedstawić nasze produkty i ułatwi współpracę. Dziękujemy klientom za zaufanie którym nas obdarzyli i zapraszamy do współpracy kolejne firmy.

Zapraszamy!

Clima Gold
www.climagold.com
climagold@climagold.com

Katalog techniczny

Centrale wentylacyjne, sekcyjne standardowe	OPTIMA
Centrale w wykonaniu specjalnym	OPTIMA SPEC
Centrale w wykonaniu higienicznym	OPTIMA KRYSZTAŁ
Centrale basenowe	OPTIMA TURKUS
Centrale bezkanałowe	OPTIMA TOP
Centrale w wykonaniu energooszczędnym i cichym	OPTIM ECO SILENT
Centrale wentylacyjne podwieszane	OPAL
Aparaty grzewczo-wentylacyjne	TOPAZ
Modułowe centrale higieniczne	PURO
Automatyka	



SPIS TREŚCI

1.	Opis ogólny – przegląd produkcji.....	4
2.	Centrale wentylacyjne, sekcyjne standardowe typoszeregu OPTIMA	5
2.1.	Opis ogólny	5
2.2.	Szybki dobór OPTIMA	6
2.3.	Obudowa/ konstrukcja	9
2.4.	Wymiary gabarytowe sekcji central OPTIMA	10
2.5.	Sekcje funkcjonalne	12
2.5.1.	Zespół wentylatorowy	12
2.5.2.	Nagrzewnica wodna	13
2.5.3.	Nagrzewnica elektryczna	13
2.5.4.	Nagrzewnica gazowa	14
2.5.5.	Chłodnica wodna	15
2.5.6.	Chłodnica z bezpośrednim odparowaniem	15
2.5.7.	Wymiennik krzyżowy	16
2.5.8.	Wymiennik obrotowy	17
2.5.9.	Rurka ciepła	18
2.5.10.	Odzysk glikolowy	18
2.5.11.	Pompa ciepła	19
2.5.12.	Komora mieszania – recyrkulacja	20
2.5.13.	Sekcja tłumienia	20
2.5.14.	Sekcja filtracji	20
2.5.15.	Sekcja nawilżania	22
2.5.16.	Sekcja pusta	23
2.6.	Akcesoria	23
2.6.1.	Połączenia elastyczne	23
2.6.2.	Przepustnice wielopłaszczyznowe	23
2.7.	Centrale wentylacyjne OPTIMA w wykonaniu dachowym	24
3.	Centrale w wykonaniu specjalnym – OPTIMA SPEC	25
3.1.	Urządzenia garażowe	25
4.	Centrale w wykonaniu higienicznym – OPTIMA KRYSZTAŁ	25
5.	Centrale basenowe – OPTIMA TURKUS	28
5.1.	Informacje ogólne	28
5.2.	Przykładowe konfiguracje central basenowych	29
5.3.	Dobór urządzeń	30
5.4.	Pompa ciepła	31
5.5.	Tryby pracy centrali basenowej - przykład	33
5.6.	Elementy dodatkowe	34
6.	Centrale bezkanałowe – OPTIMA TOP	34
7.	Centrale w wykonaniu oszczędnym i cichym – OPTIMA ECO SILENT	39
8.	Przykładowe konfiguracje central wentylacyjnych OPTIMA STANDARD	41
9.	Centrale wentylacyjne podwieszane typu OPAL	47
9.1.	Opis ogólny	47
9.2.	Budowa i wymiary	48
9.3.	Centrale podwieszane – gabaryty	48
10.	Aparaty grzewczo – wentylacyjne TOPAZ	50
11.	Modułowe centrale higieniczne PURO	52
12.	Oznaczenie wyrobów	55
13.	Automatyka	58
14.	Karta referencyjna	61

1. Opis ogólny – przegląd produkcji

Zakres produkcji **Clima Gold**:

Centrale wentylacyjne/ klimatyzacyjne **OPTIMA**:

- OPTIMA** (standardowa) - przeznaczone do obsługi różnego typu obiektów, w celu zapewnienia odpowiedniej wentylacji i klimatyzacji pomieszczeń. Centrale wykonywane w typowych konfiguracjach z zastosowaniem standardowych rozwiązań wykorzystywanych w szerokim zakresie użyteczności.
- KRYSTAŁ** (higieniczna) - przeznaczone do obsługi pomieszczeń szpitalnych, laboratoryjnych, zakładów farmaceutycznych, przemysłu spożywczego i innych obiektów, w których występują wymagania dotyczące „pomieszczeń czystych”.
- TURKUS** (basenowa) - przeznaczone do zapewnienia komfortu ciepłno wilgotnościowego na pływalniach i basenach.
- SPEC** (specjalna) - centrale wykonywane na indywidualne zamówienie, o niestandardowej konfiguracji, niekatalogowych wymiarach i wydatkach (do 110.000 m³/h), do wentylacji garaży itp.
- OPTIMA
ECO SILENT** (energooszczędna i cicha) - przeznaczone do obsługi pomieszczeń o wysokich wymaganiach eksploatacyjnych, najbardziej przyjazne dla użytkownika, o wyjątkowo niskiej konsumpcji energii elektrycznej i bardzo niskiej emisji hałasu.

Centrale wentylacyjne podwieszane **OPAL**

- OPAL** Centrale wentylacyjne podwieszane przeznaczone do obiektów o małej i średniej wielkości jak restauracje, kawiarnie, puby, sklepy, kina, garaże, hotele czy biura.

Aparaty grzewczo-wentylacyjny **TOPAZ**

- TOPAZ** Aparat grzewczo-wentylacyjny przeznaczone do ogrzewania i wentylowania hal przemysłowych, magazynów, warsztatów, hurtowni czy sklepów.

Szafy klimatyzacyjne **PURO**

- PURO** (higieniczna) - przeznaczone do obsługi pomieszczeń szpitalnych, laboratoryjnych, hal produkcji części elektronicznych i innych pomieszczeń o podwyższonych wymogach czystości, przyjazne w każdym etapie - przy projektowaniu, montażu, użytkowaniu i serwisie.

AUTOMATYKA

- AUTOMATYKA** Zoptymalizowany proces sterowania centralami wentylacyjnymi.

2. Centrale wentylacyjne, sekcyjne standardowe typoszeregu OPTIMA

2.1. Opis ogólny

Typoszereg central **OPTIMA** posiada Atest Higieniczny wydany przez Państwowy Zakład Higieny w Warszawie. Producent deklaruje zgodność produkcji urządzeń ze wszystkimi niezbędnymi dyrektywami europejskimi, których spełnienie umożliwia stosowanie znaku CE.

Atesty Higieniczne wydane przez Państwowy Zakład Higieny poświadczają możliwość stosowania urządzeń **OPTIMA KRYSZTAŁ** w pomieszczeniach o podwyższonych wymogach czystości powietrza takich jak służba zdrowia, przemysł farmaceutyczny, przemysł spożywczy.

Centrale wentylacyjne wyposażone są w podzespoły sprawdzonych producentów. Wszystkie doборы urządzeń przeprowadzone są za pomocą komputerowych programów doborowych dostarczonych przez producentów podzespołów. Sprawdzona konstrukcja central, zastosowane podzespoły producentów z wieloletnim doświadczeniem na rynku, wysoka jakość montażu gwarantują wieloletnią pracę urządzeń przy zachowaniu wymaganych parametrów technicznych.

Centrale – **OPTIMA** – opierają się na sekcjach pełniących różne funkcje, które połączone ze sobą tworzą różne konfiguracje. Centrale wykorzystywane są w wentylacji i klimatyzacji różnych obiektów.

Opis budowy i funkcji sekcji umieszczony jest w kolejnych rozdziałach.

Przykładowe konfiguracje central **OPTIMA** pokazane są w rozdziale 8.

Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne służą zarówno do transportu powietrza w układach wentylacji i klimatyzacji obiektów, jak i przygotowania powietrza nawiewanego do wymaganych parametrów fizycznych.



Wielkość	Zalecany zakres wydatków		Wysokość H	Szerokość B	Wysokość NW* 2 x H
	m ³ /h	m ³ /h	mm	mm	mm
1	1 000	3 000	650	700	1 300
2	2 000	4 500	650	985	1 300
3	4 000	7 500	955	985	1 910
4	6 000	11 000	1 050	1 290	2 100
5	8 000	14 000	1 260	1 290	2 520
6	10 000	17 000	1 260	1 585	2 520
7	14 000	23 000	1 660	1 585	3 320
8	16 000	28 000	1 660	1 885	3 320
9	20 000	38 000	1 960	2 180	3 920
10	26 000	48 000	1 960	2 770	3 920
11	35 000	65 000	1 960	3 680	3 920

* wysokość zblokowanej centrali nawiewno-wywiewnej

Sekcje centrali wentylacyjnej umieszczone są na ramie nośnej. Gabaryty podane w tabeli nie uwzględniają wysokości ramy (120 mm).

Centrale produkowane są w wersji:

- wewnętrznej - do montażu wewnątrz budynku
- zewnętrznej - do montażu na zewnątrz budynku.

Centrale mogą być wykonane jako:

- nawiewne
- wywiewne
- nawiewno-wywiewne
- bezkanałowe

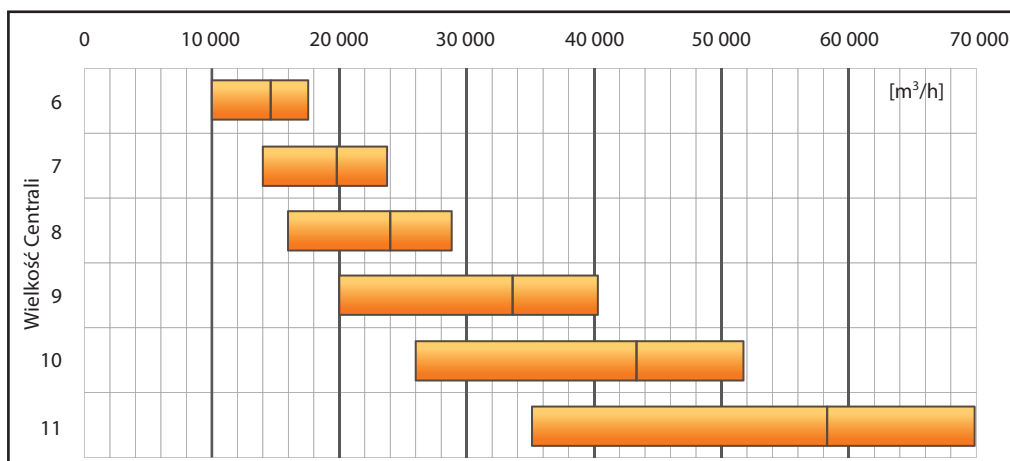
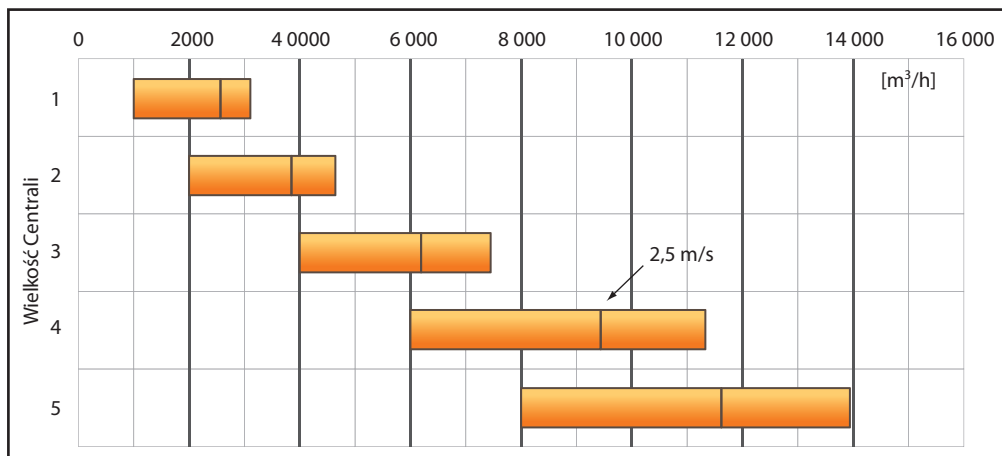
Typoszereg sekcji funkcjonalnych umożliwia wykonanie central w różnych konfiguracjach odpowiadającym indywidualnym potrzebom klienta.

Długość całkowita centrali jest sumą długości poszczególnych sekcji.

Sekcje funkcyjne grupuje się w bloki we wspólnej obudowie. Maksymalna długość bloku sekcji powinna wynosić 2500 mm (dla wielkości 1-6) i 1650 mm (dla wielkości 6-10). W przypadku gdy istnieją jakieś ograniczenia, np. w transporcie urządzenia (zbyt duża masa lub wymiary gabarytowe) lub ograniczenia w montażu na budowie (droga transportu do miejsca montażu zbyt wąska) zaleca się zamawiać urządzenia w sekcjach nie blokowanych albo określić na etapie doboru i konfiguracji urządzenia maksymalne wymiary gabarytowe bloków (sekcji).

2.2. Szybki dobór - OPTIMA

Wielkość strumienia przepływającego powietrza, prędkość przepływu w urządzeniu oraz wolny przekrój centrali wentylacyjnej uzależniony jest od jej gabarytów. Prędkość przepływu powietrza w poszczególnych sekcjach centrali powinna mieścić się w odpowiednich dla nich zakresach prędkości. Wielkość centrali powinna być tak dobrana aby dla wymaganej wydajności, prędkość przepływu powietrza w odniesieniu do wewnętrznego przekroju centrali wynosiła 2,5 - 3,5 m/s. Sugerowane zakresy wydajności dla poszczególnych wielkości przedstawiono na wykresach. Należy pamiętać, że zwiększanie prędkości przepływu powietrza wiąże się ze wzrostem oporów przepływu, a tym samym ze wzrostem zapotrzebowania na moc silników do napędu wentylatorów, energochłonności i emisji hałasu. Natomiast dobranie urządzenia na zbyt niską prędkość przepływu wiąże się z przewymiarowaniem urządzenia i wyższymi kosztami inwestycyjnymi



















Prędkość powietrza w centrali powinna być określona przez najmniejszą optymalną prędkość w sekcjach z których skonfigurowana jest centrala.

Np. dla centrali, w której znajduje się sekcja chłodzenia optymalna prędkość powinna wynosić ok. 2,5 m/s.

Zalecane prędkości i zakresy prędkości dla wybranych typów sekcji central wentylacyjnych.

Sekcja	Prędkości przepływu powietrza w centrali		
	Optymalne	Min	Maks
Filtr wstępny	2,5	-	3,5
Filtr dokładny	1,7	-	3,0
Nagrzewnica wodna	2,5	0,5	3,5
Nagrzewnica elektryczna	3,0	1,5	4,0
Chłodnica	2,0	0,5	3,5
Wymiennik krzyżowy	2,5	1,4	4,0
Wymiennik obrotowy	2,5	-	4,0

Sekcje centrali i ich funkcja

Symbol	sekcji	Podzespół sekcji centrali	Funkcja sekcji
	W	Zespół wentylatorowy	transport powietrza
	Hw	Nagrzewnica wodna	ogrzanie powietrza
	He	Nagrzewnica elektryczna	ogrzanie powietrza
	CHw	Chłodnica wodna	schłodzenie powietrza
	CHf	Chłodnica z bezpośrednim odparowaniem	schłodzenie powietrza
	RU	Urządzenie chłodnicze (zamontowane w centrali)	schłodzenie powietrza
	RE	Komora mieszania – recyrkulacja	odzysk ciepła
	WK	Wymiennik krzyżowy	odzysk ciepła
	RC	Rurka ciepła	odzysk ciepła
	WO	Wymiennik obrotowy	odzysk ciepła
	CZP	Odzysk ciepła z cieczą pośredniczącą	odzysk ciepła
	PC (PCR)	Pompa ciepła (PC rewersyjna)	odzysk ciepła
	T	Tłumik szumu	obniżenie emisji hałasu
	F/ FW	Filtr / filtr wtórny	obniżenie zanieczyszczenia powietrza
	NP	Nawilżacz parowy	nawilżanie powietrza
	NW	Nawilżacz wodny	nawilżanie powietrza
	SP	Sekcja pusta	zachowanie dystansu między sąsiednimi urządzeniami sekcji lub inne

Odpowiednia konfiguracja sekcji w centrali zapewnia przygotowanie powietrza o odpowiednich parametrach przy optymalnym wykorzystaniu mediów oraz minimalizacji oddziaływania na otoczenie.

Typszereg produkowanych central składa się z jedenastu wielkości, który pozwala na pokrycie wydajności od 1.000m³/h do 65.000m³/h (0,27-18,05m³/s), powstałych w oparciu o znormalizowane wielkości filtrów powietrza zgodne z normami międzynarodowymi. Na indywidualne zamówienie istnieje możliwość produkcji central na mniejsze i większe wydajności od podanego zakresu.

2.3. Obudowa/ konstrukcja

Konstrukcję centrali stanowi szkielet z profili aluminiowych i tworzywa sztucznego oraz panele stałe i zdejmowane lub drzwi. Panele, w zależności od przeznaczenia centrali, zbudowane są z blachy zewnętrznej i wewnętrznej ocynkowanej lub powlekanej oraz wypełnienia, którym jest wełna mineralna (na życzenie poliuretan).

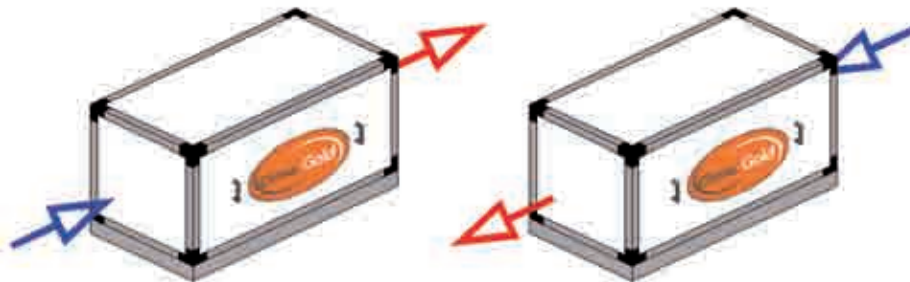
Powierzchnia zewnętrzna central z blachy powlekanej lub alucynku.



Grubość izolacji paneli i drzwi wynosi 50mm.

W celu ułatwienia dostępu do podzespołów od strony obsługowej centrali zamontowane są zdejmowane panele na dociski lub drzwi inspekcyjne. Drzwi mocowane są do konstrukcji centrali na zawiasach i posiadają klamkę.

Centrale produkowane są w dwóch wariantach pod względem usytuowania strony obsługi: w wykonaniu lewym lub prawym.



W przypadku central nawiewno wywiewnych o stronie obsługi centrali decyduje kierunek przepływu nawiewu.

Centrale standardowo wyposażone w przepustnice regulacyjne wielopłaszczyznowe (typowo od strony wlotu powietrza) oraz w króćce elastyczne.

Konstrukcja montowana jest standardowo na skręconej ramie o wysokości 120mm, wykonanej z kształtowników z blachy ocynkowanej lub ze spawanych kształtowników hutniczych. Rama posiada otwory ułatwiające transport oraz otwory do zakotwiczenia centrali.

Centrale zewnętrzne wyposażone są dodatkowo w dach z blachy lakierowanej, wlot do centrali wyposażony jest w czerpnię z odkraplaczem, a wylot w wyrzutnię powietrza. Ze względu na możliwość występowania niskich temperatur i przepustnice znajdują się wewnątrz urządzeń.

W tych sekcjach gdzie zamontowane są tace ociekowe muszą być zamontowane syfony odprowadzające skropliny. Tace stosuje się tam gdzie istnieje możliwość wykroplenia się pary wodnej z powietrza, np. w sekcjach chłodnicy, wymiennika krzyżowego.

Standardowo króćce wymienników i odpływy z tac ociekowych umieszczone są zawsze na stronie obsługowej.

Centrale wentylacyjne mogą być wyposażone w takie elementy dodatkowe jak: oświetlenie wewnętrzne, okna inspekcyjne (bulaje), zamki z kluczem i inne.



2.4. Wymiary gabarytowe sekcji central OPTIMA

W tabelach podano wymiary gabarytowe sekcji.

Dla danej wielkości centrali niektóre sekcje mogą mieć różne długości w zależności od ilości powietrza wentylacyjnego i jakości obróbki powietrza w danej sekcji. Przedstawione wielkości są najczęściej występującymi.

Oznaczenia sekcji

W	Zespół wentylatorowy
Hw	Nagrzewnica wodna
He	Nagrzewnica elektryczna
CHw	Chłodnica wodna
CHf	Chłodnica z bezpośrednim odparowaniem
RE	Komora mieszania – recyrkulacja
WK	Wymiennik krzyżowy
RC	Rurka ciepła
WO	Wymiennik obrotowy
CZP	Odzysk ciepła z cieczą pośredniczącą
T	Tłumik szumu
F	Filtr
NP	Nawilżacz parowy
NW	Nawilżacz wodny
SP	Sekcja pusta
MG	Moduł Gazowy

Długość sekcji [mm]

Wlk.	F				Hw	He	CHw	CHf	W				
	kasetowe	kieszeniowe											
		G4	G4	F5						F7, F9	od	do	od
1	260	520	660	750	340	340	460	610	610	610	610	770	880
2	260	520	660	750	340	340	460	610	610	610	610	770	880
3	260	520	660	750	340	340	460	610	610	610	610	880	1080
4	260	520	660	750	340	340	460	610	610	610	610	880	1090
5	260	520	660	750	340	340	460	610	610	610	610	1090	1240
6	260	520	660	750	340	360	460	610	610	610	710	1080	1240
7	260	520	660	750	340	360	460	610	610	710	710	1080	1410
8	260	520	660	750	360	390	460	610	610	710	710	1250	1680
9	260	520	660	750	360	390	460	610	710	710	710	1250	1680
10	260	520	660	750	390	420	460	610	710	710	710	1520	1680
11	260	520	660	750	390	470	460	610	710	710	710	1520	1990

Długość sekcji [mm]

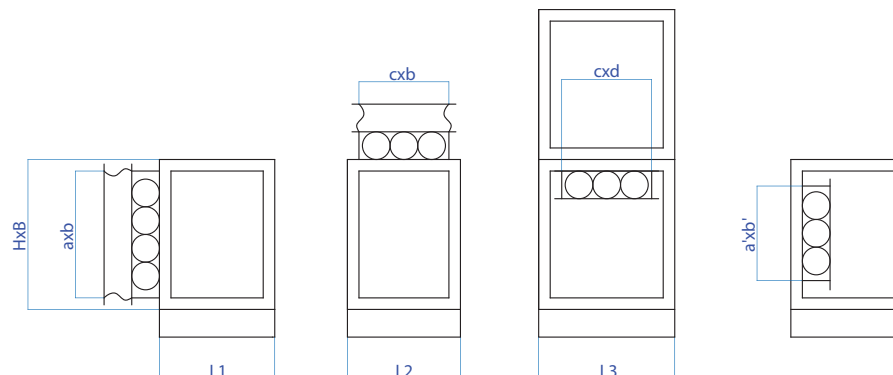
Wlk.	Re		WK		WO	CZP				RC
	zew.	wew.	od	do		Nawiew		Wywiew		
						od	do	od	do	
1	410	475	910	1150	450	400	560	720	920	720
2	410	475	1000	1150	450	430	560	720	920	720
3	510	615	1150	1720	450/500	430	560	720	920	720
4	610	675	1370	2000	450/500	430	560	720	920	720
5	710	775	1500	2430	450/500	430	560	720	920	720
6	710	775	1500	2430	450/500	430	620	720	920	720
7	910	975	1720	3130	450/500	430	620	720	920	750
8	910	975	1720	3130	450/500	430	620	720	920	750
9	1010	1115	2000	3700	450/500	490	620	820	1020	750
10	1010	1115	2000	3700	450/500	490	620	820	1020	750
11	1010	1115	2000	3700	450/500	490	620	820	1020	750

Długość sekcji [mm]

Wlk.	T		SP		NW	NP
	dB1	dB2	min	max		
1	780	1180	300	wg	1000	1600
2	780	1180	300		1000	1600
3	780	1180	300	ż	1000	1600
4	780	1180	300	y	1000	1600
5	780	1180	300	c	1000	1600
6	780	1180	300	z	1000	1600
7	780	1180	300	e	1000	1600
8	780	1180	300	n	1000	1600
9	780	1180	300	i	1000	1600
10	780	1180	300	a	1000	1600
11	780	1180	300		1000	1600

Szerokość sekcji
Wymiennika obrotowego [mm]

Wlk.	WO	
	od	do
1	710	1110
2	810	1210
3	1110	1760
4	1210	2060
5	1460	2260
6	1660	2460
7	1860	2760
8	1960	3110
9	2160	3860
10	2360	3860
11	2660	3860


Wymiary gabarytowe – przepustnice, komory mieszania [mm]

Wlk.	Przepustnica / Połączenie elast. (wlot/wylot centrali)			Przepustnica/ Połączenie elast. (podł. rec. nazew.)			Przepustnica (rec. wewnętrzna)			Przepustnica centrala dachowa (wlot/wylot centrali)	
	a	b	L1	c	b	L2	c	d	L3	a'	b'
1	550	600	300	310	600	410	310	535	475	450	390
2	550	885	300	310	885	410	310	820	475	450	675
3	855	885	300	410	885	510	450	820	615	755	675
4	950	1190	300	510	1190	610	510	1125	675	850	980
5	1160	1190	300	610	1190	710	610	1125	775	1060	980
6	1160	1485	300	610	1485	710	610	1420	775	1060	1275
7	1560	1485	300	810	1485	910	810	1420	975	1460	1275
8	1560	1785	300	810	1785	910	810	1720	975	1460	1575
9	1860	2080	300	910	2080	1010	950	2015	1115	1760	1870
10	1860	2670	300	910	2670	1010	950	2605	1115	1760	2460
11	1860	3580	300	910	3580	1010	950	3515	1115	1760	3370



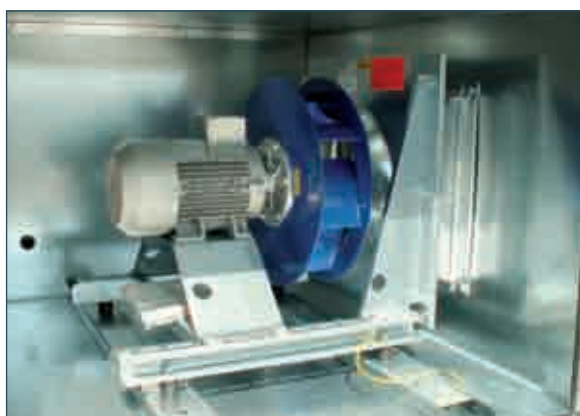
2.5. Sekcje funkcjonalne

2.5.1. Zespół wentylatorowy

Sekcja wentylatorowa jest podstawowym podzespołem każdego urządzenia wentylacyjnego.

W sekcji wentylatorowej mogą być zamontowane następujące zespoły wentylatorowe:

- wentylator promieniowo-osioowy z wirnikiem zamontowanym bezpośrednio na wale silnika elektrycznego sterowanego falownikiem (tzw. plug-in) o wielkościach od 200 do 1.120 mm (Standard **Clima Gold**),
- wentylatory z silnikami EC (elektronicznie komutowanymi) o podwyższonej sprawności i płynnej regulacji obrotów, charakteryzujące się niską emisją hałasu i energooszczędnością,
- wentylator promieniowy dwustronnie ssący z silnikiem elektrycznym jednobiegowym, wielobiegowym lub z silnikiem sterowanym falownikiem.



Maksymalna wydajność: 110.000 m³/h.
Spręż całkowity: do ok. 2350 Pa (w wykonaniu standardowym)

! Wszystkie centrale wentylacyjne serii OPTIMA wyposażone są w silniki EC lub sterowane falownikiem.

Wentylatory umieszczone są z silnikiem na wspólnej ramie odizolowanej od konstrukcji centrali amortyzatorami gumowymi. Wentylatory promieniowe dwustronnie ssące posiadają napęd przenoszony poprzez przekładnię pasową. Typ, ilość pasów oraz średnicę kół pasowych dobiera producent odpowiednio do parametrów pracy centrali.

Silnik z falownikiem (przetwornikiem częstotliwości) umożliwia regulację obrotów wentylatora i optymalne dostosowanie się do charakterystyki sieci wentylacyjnej dzięki czemu zminimalizowane jest zużycie energii do napędu wentylatora.

Silniki dwubiegowe mogą pracować z różnymi prędkościami, przykładowo:

- 3000 / 1500 1/min (100%/50%),
- 1500 / 1000 1/min (100%/67,7%).

Możliwe jest zastosowanie silników z innymi podziałami prędkości.

Maksymalna temperatura powietrza przepływającego przez sekcje wentylatora nie powinna przekraczać 40°C. Dla temperatur wyższych należy dobrać specjalnie do tego przystosowany silnik.

2.5.2. Nagrzewnica wodna

Nagrzewnice wodne wykonane są z pakietu lameli aluminiowych i rurek miedzianych. Kolektory i gwintowane króćce wykonane są z rur miedzianych lub stalowych. Nagrzewnice mogą być wyposażone w korki odpowietrzające i spustowe umieszczone na króćcach.

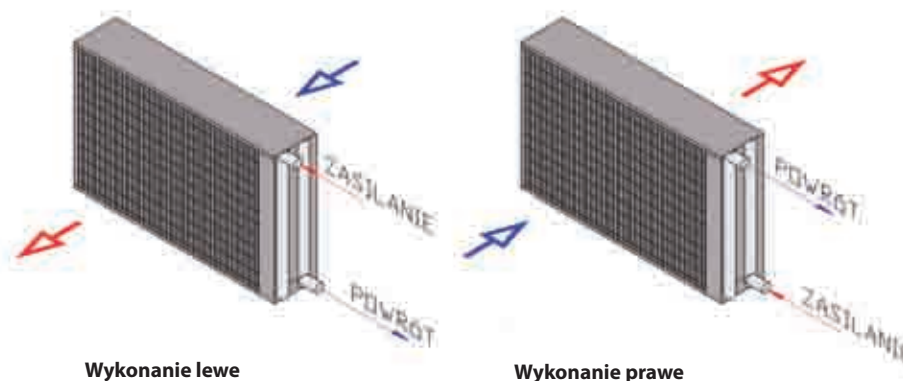
Maksymalna temperatura czynnika grzewczego 140°C, maksymalne ciśnienie pracy 1,6 MPa.

Parametry techniczne nagrzewnic wodnych.

Wielkości zaznaczone w zestawieniu powinien podać projektant, pozostałe wyznacza producent central.

√ natężenie przepływu powietrza	(m ³ /h)
√ temperatura powietrza wlotowego	(°C)
wilgotność powietrza wlotowego (10% - 100%)	(%)
√ lub temperatura termometru mokrego powietrza wlot	(°C)
lub zawartość wilgoci w powietrzu wlotowym	(g/kg)
√ temperatura powierza wylotowego lub moc grzewcza	(°C) (kW)
√ parametry czynnika grzewczego - t _{zasilania} / t _{powrotu} (np. 80/60°C)	(°C)
maksymalny spadek ciśnienia po stronie powietrza	(Pa)
dopuszczalny spadek ciśnienia po stronie czynnika grzewczego	(kPa)
maksymalne lub wymagane gabaryty wymiennika	(mm)
wymagania co do materiału obudowy	

Rurociągi zasilający i powrotny wymienników ciepła należy podłączyć tak, aby wymienniki pracowały w przeciwpądzie, tzn. tak, aby czynnik w wymienniku płynął w kierunku przeciwnym do przepływu strumienia powietrza.



Sposób podłączenia wymiennika wodnego.

2.5.3. Nagrzewnica elektryczna

Nagrzewnice elektryczne mają zastosowanie jako nagrzewnice wstępne, podstawowe, przeciwzamrożeniowe i nagrzewnice szczytowe. Obudowa nagrzewnicy wykonana jest z blachy ocynkowanej a prętowe elementy grzewcze ze stali nierdzewnej. Elementy grzewcze z uwagi na brak ożebrowania stawiają minimalne opory przepływu pomijalne przy obliczeniach strat ciśnienia w centrali. Do montażu nagrzewnicy elektrycznej przewidziana jest sekcja o długości 450 mm lub montaż bezpośrednio w kanale.

Zabezpieczenie nagrzewnicy elektrycznej stanowią dwa wyłączniki termiczne.

Pierwszy wyłącznik samoresetujący odłączy zasilanie, gdy temperatura obudowy sekcji nagrzewnicy osiągnie poziom 75°C. Gdy temperatura spadnie poniżej nastawy, zasilanie zostanie ponownie włączone. Drugie zabezpieczenie odłączy zasilanie, gdy temperatura obudowy osiągnie 90°C i wymaga ręcznego resetu poprzez wciśnięcie przycisku w rozdzielni sterującej. Funkcja ta musi być uwzględniona w projekcie automatyki centrali.

W wykonaniu standardowym nagrzewnica przystosowana jest do zasilania napięciem 230 V lub 400 V.

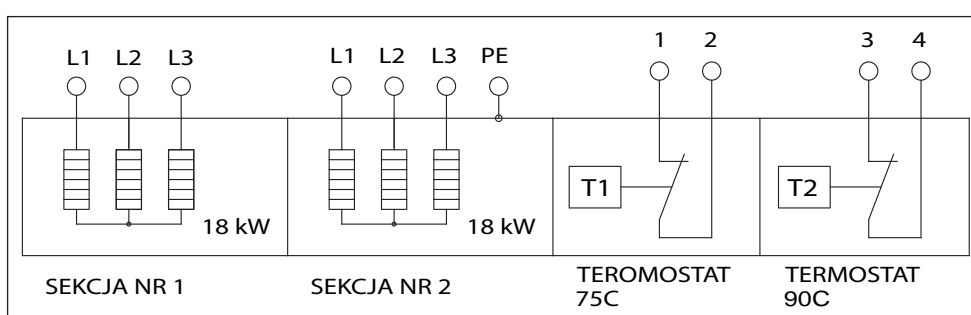
Minimalna prędkość przepływu powietrza przez nagrzewnicę elektryczną : 1,5 m/s.

W przypadku nagrzewnic elektrycznych niezbędne jest zastosowanie wychłodzenia nagrzewnicy przed wyłączeniem urządzenia, tzn. po wyłączeniu nagrzewnicy elektrycznej wentylator powietrza musi pracować dopóki grzałki nie zostaną wystudzone. Funkcję tą realizować musi automatyka urządzenia.

Wielkość centrali	Maksymalna moc nagrzewnic elektrycznych [kW]
1	27
2	54
3	72
4	108
5	144
6	216
7	252
8	
9	
10	na zapytanie
11	



Przy zastosowaniu automatyki **Clima Gold** w Sekcji nr 1 moc grzewcza regulowana jest płynnie.



Przykład.

Nagrzewnica elektryczna o mocy 36 kW.

Układ automatyki do 18 kW reguluje mocą grzewczą płynnie w sekcji nr 1. Gdy zapotrzebowanie na moc grzewczą wzrośnie powyżej 18 kW, układ załącza sekcje nr 2 o stałej mocy, a następnie doregulowuje moc sekcją nr 1 od 0 do 18 kW. Przy zastosowaniu takiego rozwiązania układ automatyki reguluje płynnie mocą od 0 do 36 kW. Analogicznie układ działa przy większych mocach nagrzewnic elektrycznych.

2.5.4. Nagrzewnica gazowa

Sekcja nagrzewnicy może być wyposażona w nagrzewnicę gazową jako alternatywa dla nagrzewnicy wodnej lub elektrycznej. Sekcja ta wyposażona jest w palnik i komorę spalania z wymiennikiem ciepła typu spaliny/powietrze z wysokogatunkowych stali nierdzewnych. Palnik zasilany może być takimi paliwami jak: gaz ziemny, LPG lub olej opałowy. Wymiennik ciepła to układ specjalnie wykonanych spłaszczonych rur zapewniający jak najdłuższy czas przepływu spalin, gwarantujący wysoką sprawność, w całym zakresie mocy nagrzewnicy powietrza. W celu zapewnienia optymalnego odbioru ciepła z powierzchni komory spalania i wymiennika ciepła należy zapewnić prawidłowy przepływ powietrza. Stosowane są palniki gazowe jednostopniowe, dwustopniowe lub modułowane renomowanych firm, na życzenie mogą być zastosowane palniki olejowe.

Aby zapewnić prawidłową pracę urządzenia, nagrzewnica gazowa musi być podłączona do:

- instalacji gazu,
- instalacji spalin,
- instalacji elektrycznej,
- automatyki centrali wentylacyjnej.



2.5.5. Chłodnica wodna

Chłodnice wodne służą do schładzania lub osuszania w okresie letnim przepływającego przez nie powietrza. Wykonane są z pakietu lamel aluminiowych i rurek miedzianych. Obudowa wykonana z blachy ocynkowanej, na zamówienie kwasoodpornej. Kolektory i gwintowane króćce wykonane są z rur miedzianych lub stalowych. Chłodnice mogą być wyposażone w korki odpowietrzające i spustowe umieszczone na króćcach. Sekcja chłodzenia posiada wannę z króćcem spustowym ze stali kwasoodpornej oraz odkraplacz do zatrzymywania kropli wody porywanych z powietrzem. Odpływ z wanny musi być wyposażony w syfon wodny.

Rurociągi zasilający i powrotny wymienników ciepła należy podłączyć tak, aby wymienniki pracowały w przeciwnym kierunku, tzn. tak, aby czynnik w wymienniku płynął w kierunku przeciwnym do przepływu strumienia powietrza.

Maksymalne ciśnienie pracy: 1,6 MPa.

Parametry techniczne chłodziń wodnych.

Wielkości zaznaczone w zestawieniu powinien podać projektant, pozostałe wyznacza producent central.

√ natężenie przepływu powietrza	(m ³ /h)
√ temperatura powietrza wlotowego	(°C)
wilgotność powietrza wlotowego (10% - 100%)	(%)
√ lub temperatura termometru mokrego powietrza wlot lub zawartość wilgoci w powietrzu wlotowym	(°C) (g/kg)
√ temperatura powietrza wylotowego lub moc chłodnicza	(°C) (kW)
√ parametry czynnika chłodniczego - t _{zasilania} / t _{powrotu} (np. 6/12°C)	(°C)
maksymalny spadek ciśnienia po stronie powietrza	(Pa)
dopuszczalny spadek ciśnienia po stronie czynnika chłodniczego	(kPa)
maksymalne lub wymagane gabaryty wymiennika	(mm)
wymagania co do materiału obudowy	

Chłodnice mogą być zasilane wodą lub wodą z dodatkiem czynnika niezamarzającego o odpowiednim stężeniu (np. glikol etylenowy). Należy określić na etapie doboru wymiennika stężenie i rodzaj czynnika niezamarzającego.

2.5.6. Chłodnica z bezpośrednim odparowaniem

Chłodnice z bezpośrednim odparowaniem służą do schładzania lub osuszania w okresie letnim przepływającego przez nie powietrza. Wykonane są z pakietu lamel aluminiowych i rurek miedzianych. Obudowa wykonana z blachy ocynkowanej, na zamówienie kwasoodpornej. Rozdzielacz wykonany jest z mosiądzu, a kolektor powrotny z rury miedzianej. Sekcja chłodzenia posiada wannę z króćcem spustowym ze stali kwasoodpornej oraz odkraplacz do zatrzymywania kropli wody porywanych z powietrzem. Odpływ z wanny musi być wyposażony w syfon wodny. Chłodnice z bezpośrednim odparowaniem mogą być wykonane w wersjach: jedno-stopniowej lub dwustopniowej (podział mocy 1/2 + 1/2 lub 1/3 + 2/3).

Maksymalne ciśnienie pracy: 2,2 MPa.

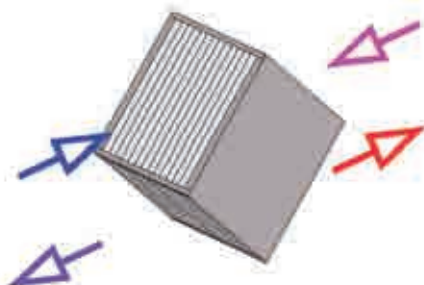
Parametry techniczne chłodziń z bezpośrednim odparowaniem.

Wielkości zaznaczone w zestawieniu powinien podać projektant, pozostałe wyznacza producent central.

√ natężenie przepływu powietrza	(m ³ /h)
√ temperatura powietrza wlotowego	(°C)
wilgotność powietrza wlotowego (10% - 99%)	(%)
√ lub temperatura termometru mokrego powietrza wlot lub zawartość wilgoci w powietrzu wlotowym	(°C) (g/kg)
√ temperatura powietrza wylotowego lub moc chłodnicza	(°C) (kW)
√ rodzaj czynnika (R134a-R12, R407C-R22, R404A-R502)	
√ temperatura odparowania freonu (-7.5°C + 15°C)	(°C)
temperatura przechłodzenia freonu (25°C - 40°C) (temperatura przed zaworem rozprężnym)	(°C)
temperatura przegrzania freonu (3°C - 10°C)	(°C)
maksymalny spadek ciśnienia po stronie powietrza	(Pa)
dopuszczalny spadek ciśnienia freonu	(kPa)
maksymalne lub wymagane gabaryty wymiennika	(mm)
wymagania co do materiału obudowy	

2.5.7. Wymiennik krzyżowy

Wymiennik krzyżowy zbudowany jest z cienkich, tłoczonych aluminiowych płyt, tworzących odseparowane kanały nawiewu i wywiewu. Strumienie powietrza nawiewanego i wywiewanego nie stykając się ze sobą przepływają przez wymiennik prostopadle do siebie. Odzysk ciepła za pomocą tego wymiennika nie wymaga dostarczania energii z zewnątrz i polega na odbiorze ciepła przez strumień powietrza zimnego od płyt nagrzanych przez strumień powietrza ciepłego. Wymiennik standardowo wyposażony jest w przepustnicę obejściową (by-pass), która zabezpiecza wymiennik przed zasronieniem przy bardzo niskich temperaturach powietrza świeżego poprzez ominięcie wymiennika przez część powietrza zewnętrznego i umożliwia w okresie letnim ograniczyć lub wyłączyć odzysk ciepła.



Sekcja standardowo wykonana jest w wersji stojącej, na życzenie istnieje możliwość wykonania centrali z wymiennikiem krzyżowym leżącym.

Zaletą tego wymiennika jest bardzo prosta konstrukcja, brak części ruchomych i co za tym idzie niezawodność, szczelność oraz duża sprawność odzysku ciepła.

Wymiennik krzyżowy wyposażony jest w odkraplacz do zatrzymywania kropeł wytracających się w powietrzu wywiewanym oraz wanny umieszczone po obu stronach wymiennika. Odpływy z wanien muszą być wyposażone w syfony wodne.

Optimalny odzysk ciepła: 50 ÷ 70%.
Zakres wydajności: 500 m³/h ÷ 100 000 m³/h.

Sprawność wymiennika określana jest przez producenta central na podstawie parametrów pracy urządzenia dostarczonych przez klienta.

Opcje:

- wymiennik epoksydowany,
- uszczelniacz bez silikonu - wytrzymałość do 90°C,
- lakierowana rama,
- pakiet lameli uszczelniony lakierem.

Parametry potrzebne do doboru wymiennika krzyżowego:

		Powietrze nawiewane	Powietrze wywiewane
Przepływ powietrza	[m ³ /h]	√	√
Temperatura powietrza na wlocie do wymiennika	[°C]	√	√
Wilgotność powietrza na wlocie do wymiennika	[%]	√	√



2.5.8. Wymiennik obrotowy

Odzysk ciepła za pomocą wymiennika obrotowego wykorzystuje zjawisko akumulowania energii w materiale wymiennika. Strumień ciepłego powietrza przepływając przez wymiennik nagrzewa go, a strumień zimnego powietrza odbiera ciepło z wymiennika. Sekcja składa się z wymiennika obrotowego i układu napędowego, całość umieszczona jest w jednej obudowie. Konstrukcja obudowy sekcji wymiennika obrotowego powoduje możliwość występowania podmieszania strumieni powietrza nawiewanego i wywiewanego dlatego należy mieć na uwadze, że nie we wszystkich układach ten odzysk może znaleźć zastosowanie. Na wymienniku obrotowym uzyskuje się wysoką sprawność odzysku ciepła.

Powietrze nawiewane zawsze przepływa w przeciwnym kierunku niż powietrze wywiewane przez wymiennik obrotowy dzięki czemu występuje samooczyszczenie wymiennika. Jednak zalecane jest stosowanie filtrów przed wymiennikiem zarówno na nawiewie jak i wywiewie.

Wymiennik obrotowy zbudowany jest z nawiniętej na osi obrotu folii aluminiowej karbowanej i płaskiej na przemian tworzącej kanały przepływu powietrza. Silnik napędowy może być o stałej lub zmiennej prędkości obrotowej. Napęd przekazywany jest z silnika na wymiennik poprzez pas napędowy.

Wymiennik może być wykonany w wersji higroskopijnej i niehigroskopijnej, możliwe są wykonania z lamelami epoksydowanymi z obudową malowaną lub z blachy kwasoodpornej, na życzenie sekcja może być wyposażona w tacę ociekową. Sekcja może być wykonana do centrali w wersji stojącej jak i leżącej.

Dla uzyskania wyższej sprawności rotor wymiennika pokrywa się powłoką higroskopijną lub absorpcyjną. Możliwe jest wtedy odzyskiwanie nie tylko ciepła jawnego ale i utajonego (ciepła parowania wilgoci zawartej w powietrzu).

Płynne sterowanie obrotami wirnika może być wykorzystane do optymalizacji sprawności odzysku lub zabezpieczać wirnik przed zamarznięciem.

W przypadku pracy centrali w powietrzu zanieczyszczonym substancjami mogącymi źle oddziaływać na materiał z którego wykonany jest wymiennik możliwe jest wykonanie rotora z powłoką epoksydowaną.

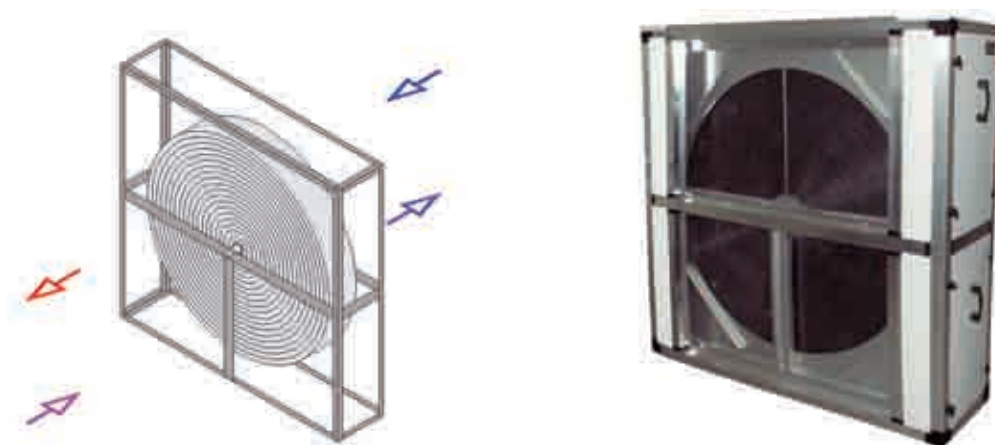
Opcje rotora:

- standardowy (nie higroskopijny),
- higroskopijny,
- epoksydowany.

Optymalny odzysk ciepła: 60 ÷ 85% (odzysk wilgoci 60 ÷ 85%).

Zakres wydajności: 1000 m³/h ÷ 100 000 m³/h.

Temperatura pracy: do 50 ÷ 60°C.



Parametry potrzebne do doboru wymiennika obrotowego:

		Powietrze nawiewane	Powietrze wywiewane
Przepływ powietrza	[m ³ /h]	✓	✓
Temperatura powietrza na wlocie do wymiennika	[°C]	✓	✓
Wilgotność powietrza na wlocie do wymiennika	[%]	✓	✓

Dane elektryczne silnika

Rotor kondensacyjny	Rotor higroskopijny	Moc znamionowa	Zasilanie (V/Hz)	Obroty nominalne	Prąd nominalny	Bieguny	Klasa Iso	Klasa izolacji	Masa z przekładnią (kg)
-500	-500	15 W	1x220/50	1200	0,16	4	-	IP54	1,5
501-900	501-600	25W	1x220/50	1200	0,23	4	-	IP54	2
			3x220/50	1200	0,24	4	-	IP54	2
901-1100	601-900	40W	1x220/50	1250	0,36	4	-	IP54	3,4
			3x220/50	1450	0,39	4	-	IP54	3,4
1101-1500	901-1100	90W	3x220/50	1350	0,51	4	56	IP55	3
			3x380/50	1350	0,29	4	56	IP55	3
1501-2100	1101-1700	180W	3x220/50	1350	0,97	4	63	IP55	4,1
			3x380/50	1350	0,56	4	63	IP55	4,1
2101-2500	1701-2500	370W	3x220/50	1350	1,82	4	71	IP55	6
			3x380/50	1350	1,05	4	71	IP55	6

2.5.9. Rurka ciepła

Wymiennik typu rurka ciepła zbudowany jest z obustronnie zaślepionych rurek miedzianych – wypełnionych czynnikiem chłodniczym, na które w celu intensyfikacji wymiany ciepła nałożone są lamele aluminiowe. Zasada działania tego odzysku ciepła wykorzystuje zjawisko parowania i skraplania czynnika. Obudowa rurki ciepła dzieli go na dwa sektory. W dolnym sektorze następuje odbiór ciepła ze strumienia powietrza wywiewanego, w wyniku parowania ciekłego czynnika chłodniczego. Natomiast w górnym ciepło przekazywane jest do strumienia powietrza nawiewanego, w wyniku skraplania się par czynnika chłodniczego. Dlatego zawsze układ wywiewny znajduje się na dole centrali nawiewno wywiewnej. Przekazywanie ciepła jest możliwe, tylko wtedy, gdy temperatura powietrza przepływającego przez górny sektor jest niższa od temperatury powietrza przepływającego przez dolny sektor. Standardowo sekcja wyposażona jest w przepustnicę obejściową (by-pass), zapewniającą korzystanie z wymiennika w ciągu całego roku oraz wykorzystywana jako zabezpieczenie przeciwzamroziowe, a także w tacę ociekową z odkraplaczem. Wymiennik może być wykonany w wersji z lamelami epoksydowanymi oraz obudową malowaną lub z blachy kwasoodpornej. Sekcja może być wykonana zarówno w wersji stojącej jak i leżącej.

Parametry potrzebne do doboru wymiennika:

		Powietrze nawiewane	Powietrze wywiewane
Przepływ powietrza	[m ³ /h]	√	√
Temperatura powietrza na wlocie do wymiennika	[°C]	√	√
Wilgotność powietrza na wlocie do wymiennika	[%]	√	√

Optymalny odzysk ciepła: 40 ÷ 70% w zależności od ilości rzędów rurek w wymienniku.

2.5.10. Odzysk glikolowy

W skład układu odzysku glikolowego wchodzi dwa wymienniki:

- chłodnica (zlokalizowana w strumieniu powietrza wywiewanego),
- nagrzewnica (zlokalizowana w strumieniu powietrza nawiewanego).

Wymienniki połączone są ze sobą systemem rurociągów wypełnionych cieczą pośredniczącą (najczęściej roztwór 30-40% glikolu). Instalacja czynnika pośredniczącego (rury, pompa, zawory regulacyjne, armatura, inne) są poza zakresem dostawy producenta central.

Budowa wymienników jest taka sama jak zwykłych wymienników wodnych.

Wymienniki wykonane są z miedzianych węzownic na których osadzone są aluminiowe lamele.

Pod wymiennikiem umieszczonym w powietrzu wywiewanym zamontowana jest wanna na skropliny, a za nią odkraplacz. Odpływ z wanny musi być wyposażony w syfon wodny.

Rurociągi zasilający i powrotny wymienników ciepła należy podłączyć tak, aby wymienniki pracowały w przeciwnym kierunku, tzn. tak, aby czynnik w wymienniku płynął w kierunku przeciwnym do przepływu strumienia powietrza.

W tym rozwiązaniu układy nawiewny i wywiewny są całkowicie oddzielone. Możliwa jest również współpraca kilku central nawiewnych i wywiewnych jednocześnie.

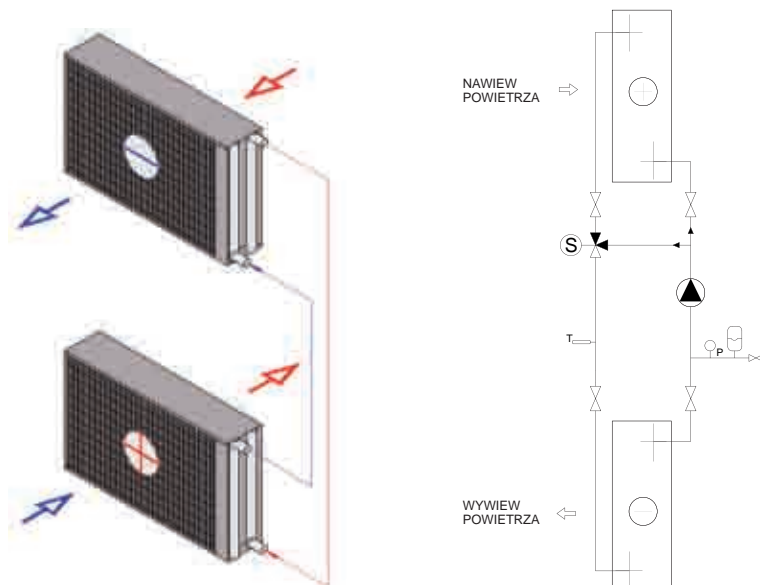
Parametry techniczne wymienników ciepła dla odzysku ciepła z cieczą pośredniczącą.

Wielkości zaznaczone w zestawieniu powinny podać projektant, pozostałe wyznacza producent central.

		Powietrze nawiewane	Powietrze wywiewane
natężenie przepływu powietrza	(m ³ /h)	✓	✓
temperatura powietrza wlotowego	(°C)	✓	✓
wilgotność powietrza wlotowego lub temperatura termometru mokrego powietrza wlot lub zawartość wilgoci w powietrzu wlotowym	(%) (°C) (g/kg)	✓	✓
temperatura powierza wylotowego lub moc odzysku	(°C) (kW)	✓	✓
rodzaj / stężenie glikolu	(%)	✓	✓
maksymalny spadek ciśnienia po stronie powietrza	(Pa)		
dopuszczalny spadek ciśnienia medium	(kPa)		
maksymalne lub wymagane gabaryty wymiennika	(mm)		
wymagania co do materiału obudowy			

Optymalny odzysk ciepła: 40 ÷ 60%.

Przykład instalacji dla układu odzysku ciepła z cieczą pośredniczącą.



2.5.11. Pompa ciepła

Centrale wentylacyjne mogą być wyposażone w pompę ciepła.

Pompa ciepła jest urządzeniem o konstrukcji takiej samej jak urządzenie chłodnicze. Główne elementy z którego składa się urządzenie: wymienniki ciepła umieszczone w strumieniach powietrza (nawiewanym, wywiewanym), sprężarka i zawór rozprężny. Wszystkie podzespoły urządzenia umieszcza się wewnątrz centrali wentylacyjnej.

Wersje urządzenia wg funkcji pełnionej funkcji:

- **pompa ciepła** - ogrzewanie powietrza nawiewanego (chłodnica umieszczona na wywiewie, a skraplacz na nawiewie),
- **rewersyjna pompa ciepła** - ogrzewanie powietrza nawiewanego w sezonie grzewczym, chłodzenie w okresie letnim (wymienniki zmieniają swoją funkcję w zależności od trybu pracy: wymiennik będący chłodnicą w okresie letnim staje się nagrzewnicą/skraplaczem w okresie zimowym, wymiennik pełniący funkcję skraplacza na wywiewie w okresie letnim staje się parowaczem w okresie zimowym).

Pompa ciepła ma za zadanie odzyskać ciepło z powietrza wywiewanego i przekazać go do powietrza nawiewanego. Do powietrza nawiewanego oddawana jest również energia sprężania czynnika chłodniczego dostarczona do silnika sprężarki.

Pompa ciepła w odróżnieniu od rekuperatorów może być wykorzystana do odzysku ciepła nawet przy braku różnicy temperatur między powietrzem nawiewanym a wywiewanym.

Podzespoły sekcji pompy ciepła dobiera **Clima Gold** na indywidualne zapytanie klienta.



2.5.12 Komora mieszania – recyrkulacja

Najprostszym i najtańszym sposobem odzysku ciepła jest recyrkulacja, czyli powtórne wykorzystanie powietrza wcześniej ogrzanego. Realizowane to jest w komorze recyrkulacyjnej, gdzie powietrze wywiewane z pomieszczeń wentylowanych jest zawracane, a następnie mieszane z powietrzem świeżym i nawiewane do pomieszczeń. Nie należy jej stosować, gdy w powietrzu wywiewnym znajdują się substancje szkodliwe, wybuchowe itp. Sekcja składa się z dwóch wlotów i wylotu wyposażonych w przepustnice wielopłaszczyznowe, które umożliwiają regulację udziału powietrza świeżego do wywiewanego (0-100%). Zaletą recyrkulacji jest liniowa zależność pomiędzy sprawnością temperaturową odzysku ciepła a udziałem procentowym powietrza powrotnego tzn. 30% odzysku ciepła odpowiada 30% recyrkulacji.

Rysunki i wymiary charakterystyczne dla sekcji mieszania pokazane są w rozdziale 2.3. Możliwe są wykonania sekcji mieszania w innych wymiarach.

2.5.13. Sekcja tłumienia

W celu obniżenia poziomu hałasu generowanego przez centrale wentylacyjne stosuje się tłumiki akustyczne instalowane od strony pomieszczenia oraz od strony czepni i wyrzutni. Tłumiki są typu absorbcyjnego, z kulisami wypełnionymi niepalną wełną mineralną pochłaniającą energię akustyczną. Pokryte welonem z włókna szklanego, zapobiegającym uszkodzeniu tłumika przez strumień powietrza. Ilość kulis tłumiących zależy od wielkości centrali. Dostępne standardowo są trzy długości tłumika dla każdej wielkości centrali. Wraz ze wzrostem długości wzrasta zdolność tłumienia urządzenia.

Zaleca się stosowanie tłumików przy źródle hałasu. Hałas wytłumiany jest również w sposób naturalny na sieci przewodów wentylacyjnych. Wytłumienie hałasu przy centrali i naturalne tłumienie na kanałach często pozwala uniknąć stosowania tłumików kanałowych.

Wielkość tłumika	Długość kulisy tłumiącej
dB1	600
dB2	1000
dB3	1200

Parametry techniczne tłumików wyznaczane są przez producenta dla każdej zamówionej centrali wentylacyjnej.

2.5.14. Sekcja filtracji

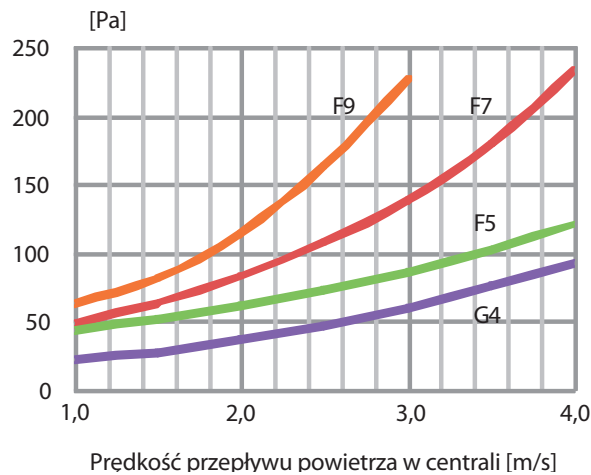
Sekcja filtrowania odpowiedzialna jest za zabezpieczenie urządzeń oraz instalacji wentylacyjnej przed zanieczyszczeniami oraz za zapewnienie odpowiednio czystego powietrza nawiewanego do pomieszczeń. Klasa zastosowanym filtrów w centralach jest uzależniona od rodzaju pomieszczenia oraz typu urządzenia wentylacyjnego.

Jako filtry wstępne lub główne stosowane są filtry kasetowe lub workowe klasy G4 lub F5. Obudowa filtra wykonana jest z blachy stalowej ocynkowanej, lakierowanej lub kwasoodpornej. W filtrach kasetowych fałdowana tkanina filtracyjna rozpięta na siatce z drutu wykonana jest z niepalnego tworzywa syntetycznego poliestrowego. Jako filtry główne stosowane są filtry kieszeniowe klasy G4, F5, F7 i F9 (na życzenie wyższe klasy). Tkanina filtracyjna wykonana jest w kształcie worków dla zwiększenia powierzchni filtracyjnej. Wymiary filtrów są znormalizowane zgodnie z międzynarodowymi normami.

Zestawienie długości filtrów kieszeniowych.

Klasa filtra	Długość [mm]
G4	360
F5	500
F7	590
F9	590

Długość filtra kasetowego: 100 mm



Straty ciśnienia na czystym filtrze.

Maksymalny końcowy spadek ciśnienia na filtrze.

Klasa filtra	Maksymalny końcowy spadek ciśnienia na filtrze wg PN-EN 13053
G 4	150
F 5	250
F 7	250
F 9	350


Zestawienie filtrów dla poszczególnych central serii OPTIMA.

Wielkość	Filtry
	Szerokość[mm] x Wysokość [mm] x liczba sztuk
1	590x490x1
2	590x490x1; 287x490x1
3	590x490x1; 287x490x1; 879x287x1
4	590x590x2; 590x287x2
5	590x590x2; 590x490x2
6	590x590x2; 590x490x2; 287x590x1; 287x490x1
7	590x590x4; 590x287x1; 287x590x2; 879x279x1
8	590x590x6; 590x287x3
9	590x590x9; 287x590x3
10	590x590x12; 287x590x3
11	590x590x18

Maksymalna dopuszczalna temperatura przepływającego powietrza: 100°C.

Klasyfikacja filtrów i skuteczność filtracji

Podstawa klasyfikacji	Klasa filtra			Całkowita skuteczność filtracji [%]		Sprawność filtracji [%]	Rodzaj zatrzymywanych zanieczyszczeń
	EN 779	DIN 24185 EUROVENT	PN-B-76003:1996	Test pyłu syntetycznego	Test pyłu atmosferycznego	Test aerozolu DES, DOP lub mgły oleju parafinowego	Dobra i bardzo dobra skuteczność
				DIN 24185 EUROVENT 4/5	DIN 24185 EUROVENT 4/5		
Filtry wstępne	G1	EU1	A1/A2	$\eta < 65$			owady, włókna, piasek
	G2	EU2	B1	$65 \leq \eta < 80$			większe pyłki kwiatowe
	G3	EU3	B2	$80 \leq \eta < 90$			większe pyłki kwiatowe, gruby pył metalurgiczny
	G4	EU4	B2	$90 \leq \eta$			większe pyłki kwiatowe, gruby pył metalurgiczny
	F5	EU5	C		$40 \leq \eta < 60$		większe pyłki kwiatowe, gruby pył metalurgiczny
	F6	EU6	C		$60 \leq \eta < 80$		większe pyłki kwiatowe, gruby pył metalurgiczny
Filtry dokładne	F7	EU7	C		$80 \leq \eta < 90$		wszystkie rodzaje pyłu, sadze, mgła olejowa, zarodniki grzybów
	F8	EU8	C		$90 \leq \eta < 95$		sadza, mgła olejowa, bakterie (wysoka skuteczność)
	F9	EU9	Q		$95 \leq \eta$		bakterie (wysoka skuteczność)
HEPA	H10	EU10	Q			>85	bakterie, dym tytoniowy, wszelkie rodzaje dymu i aerozoli (wysoka skuteczność)
	H11	EU11	R			>95	bakterie, pył radioaktywny dym tytoniowy, wszystkie rodzaje dymu i aerozoli (wysoka skuteczność)
	H12	EU12	S			>99,5	bakterie, pył radioaktywny dym tytoniowy, wszystkie rodzaje dymu i aerozoli (wysoka skuteczność)
	H13	EU13	-			>99,95	bakterie, pył radioaktywny dym tytoniowy, wszystkie rodzaje dymu i aerozoli (wysoka skuteczność)
ULPA	H14	EU14	-			>99,995	bakterie, pył radioaktywny dym tytoniowy, wszystkie rodzaje dymu i aerozoli (wysoka skuteczność)
	U15	EU15	-			>99,9995	bakterie, pył radioaktywny dym tytoniowy, wszystkie rodzaje dymu i aerozoli (wysoka skuteczność)
	U16	EU16	-			>99,99995	bakterie, pył radioaktywny dym tytoniowy, wszystkie rodzaje dymu i aerozoli (wysoka skuteczność)
	U17	EU17	-			>99,999995	bakterie, pył radioaktywny dym tytoniowy, wszystkie rodzaje dymu i aerozoli (wysoka skuteczność), dobra skuteczność na większość wirusów

2.5.15. Sekcja nawilżania

W razie potrzeby centrala wentylacyjna może być wyposażona w sekcję nawilżania.

Nawilżanie może być realizowane przez urządzenia wodne lub parowe.

Wielkość nawilżacza dobierana jest na podstawie zapotrzebowania wody do nawilżania powietrza podanego przez zamawiającego lub parametrów potrzebnych do otrzymania określonej wilgotności powietrza nawiewanego.

Możliwe typy nawilżaczy:

Nawilżacz wodny ze złożem zraszającym

Nawilżacz zbudowany jest ze złoża wykonanego z nieorganicznego materiału o dużej chłonności wody. Złoże zraszane jest wodą. Przepływające powietrze powoduje odparowanie wody.

Sprawności nawilżania mogą wynosić maksymalnie: 65% lub 85% lub 95%.

Nawilżacz może być zasilany bezpośrednio wodą z sieci wodociągowej lub wodą obiegową.

Nawilżacz wyposażony jest w wannę wody obiegowej z odpływem po stronie obsługi, który musi być wyposażony w syfon.

Nawilżacz wodny z komorą zraszania

Sekcję nawilżania wodnego z komorą zraszania stanowi sekcja centrali wyposażona w dysze wodne, odkraplacz. Woda rozpylona jest bezpośrednio w strumień powietrza.

Nawilżacz wyposażony jest w wannę wody obiegowej z odpływem po stronie obsługi, który musi być wyposażony w syfon.

Nawilżacz parowy

Sekcję nawilżania parowego stanowi sekcja centrali wyposażona w lance rozprowadzające parę. Do sekcji nawilżania parowego może być doprowadzona para technologiczna wytworzona w kotle lub wytwornicy parowej albo para wytworzona w wytwornicy pary zlokalizowanej przy centrali np. nawilżacza elektrodowego lub rezystancyjnego.

Szczegóły techniczne sekcji nawilżania dostępne są na bezpośrednie zapytanie w **Clima Gold**.

2.5.16. Sekcja pusta

Sekcja pusta to sekcja nie zawierająca podzespołów. Można ją zastosować w następujących przypadkach:

- gdy planuje się rozbudowę urządzenia w przyszłości, w celu wmontowania nowego urządzenia,
- jako sekcję dystansową, aby zapewnić odpowiedni rozptył powietrza między dwiema sąsiednimi sekcjami,
- jako sekcję inspekcyjną umożliwiającą dostęp do podzespołów wymagających serwisowania (w przypadku gdy nie ma możliwości dostępu do nich od sekcji sąsiednich).

Długość sekcji pustej powinna wynosić nie mniej niż 300 mm.

2.6. Akcesoria

2.6.1. Połączenia elastyczne

Połączenia elastyczne uniemożliwiają przenoszenie drgań powstających w centrali na kanały wentylacyjne oraz ułatwiają połączenie tych dwóch elementów. Połączenia elastyczne wykonane są z tkaniny poliestrowej charakteryzującej się dużą wytrzymałością i trwałością, mogą pracować w zakresie temperatur od -30°C do $+80^{\circ}\text{C}$. Taśma umieszczona jest w ramkach z profili stalowych ocynkowanych 30 mm. Maksymalna rozpiętość połączenia wynosi 130mm, robocza 110mm.

2.6.2. Przepustnice wielopłaszczyznowe

Centrale standardowo wyposażone są w przepustnice na wlocie świeżego powietrza i wylocie powietrza zużytego. Stosowane są do zamykania wlotu do centrali lub do regulacji wielkości strumienia powietrza.

Obudowa przepustnic i ruchome przeciwbieżne łopatki wykonane są z profili aluminiowych. Kształt profili łopatek zapewnia małe opory przepływu oraz niski poziom hałasu. Gumowe uszczelki na obrzeżach łopatek zapewniają szczelność przepustnic. Napęd przepustnic stanowią sprzężone koła zębate z tworzywa sztucznego. Standardowo przepustnice wyposażone są w trzpień napędowy pod siłownik do regulacji automatycznej.

Zakres pracy w temperaturach od -30°C do $+60^{\circ}\text{C}$.

Do wymiaru 1340x1340 przepustnicę stanowi jeden blok z jednym trzpieniem napędowym, natomiast powyżej jest ona dzielona i wyposażona w dwa trzpienie napędowe sprzężone ciągnem.

Przepustnica by-passu wymiennika krzyżowego stanowi jeden blok składający się z dwóch części sterowanej poprzez jeden trzpień napędowy, regulującej przepływ powietrza przez wymiennik krzyżowy i regulującej boczny przepływ tzw. by-passem. Wymiary przepustnic wielopłaszczyznowych odpowiadają wymiarom połączeń elastycznych.



2.7. Centrale wentylacyjne OPTIMA w wykonaniu dachowym

Centrale standardowe **OPTIMA** mogą być wykonane w wersji dachowej tzn. umożliwiającej wieloletnią eksploatację urządzeń wentylacyjnych zamontowanych na zewnątrz budynków, narażonych na oddziaływanie warunków atmosferycznych.

Centrale w tej wersji posiadają dach wykonany z blachy lakierowanej, czerpnie powietrza z odkraplaczem na wlocie do centrali nawiewnej, wyrzutnie zamontowaną na wylocie z centrali wywiewnej. Wszystkie przepustnice zamontowane są wewnątrz centrali. Dlatego wymiary zewnętrzne sekcji centrali dachowej zawierające przepustnice na wlocie albo wylocie są dłuższe o długość każdej przepustnicy.



3. Centrale w wykonaniu specjalnym – OPTIMA SPEC

Centrale w wykonaniu specjalnym **OPTIMA SPEC** to centrale:

- inne niż pokazane w rozdziale 5.1 Przykładowe konfiguracje central wentylacyjnych **OPTIMA STANDARD**,
- o nie katalogowych wymiarach lub wydatkach,
- urządzenia garażowe,
- inne.

3.1. Urządzenia garażowe.

Centrale wentylacyjne wykorzystywane są również do wentylacji pomieszczeń garażowych. Do tego celu wykorzystywane są centrale wyciągowe wyposażone opcjonalnie w filtr.

Opcje urządzeń do zastosowania w wentylacji mechanicznej garaży.

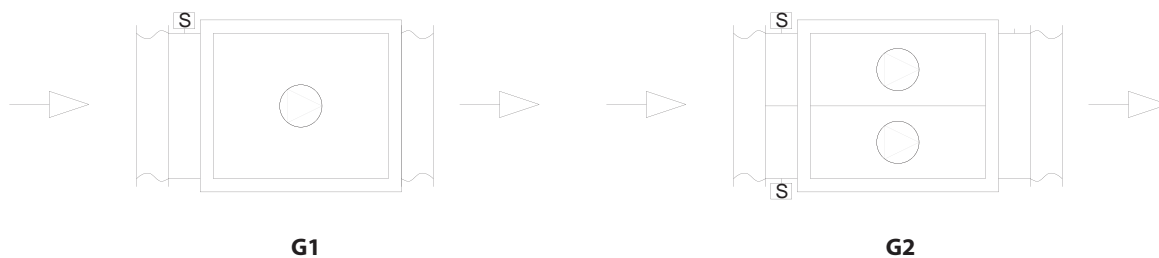
- Urządzenia wyciągowe z jednym wentylatorem i wyposażone w silnik dwubiegowy - **G1**.
- Możliwe jest zastosowanie silników z różnymi podziałami prędkości w zależności od potrzeb np. 100%/67,7%, 100%/50%.
- Urządzenie wyciągowe z dwoma wentylatorami - **G2**

Urządzenie wentylacyjne normalnie pracuje na niższej wydajności. Usuwa z garażu powietrze w ilości założonej przez projektanta zapewniając np. przyjętą krotność wymian powietrza w pomieszczeniu. Napływ powietrza do garażu może odbywać się podciśnieniowo przez otwory zlokalizowane w przegrodach zewnętrznych lub poprzez instalacje wentylacji mechanicznej nawiewnej.

W przypadku przekroczenia w garażu dopuszczalnego stężenia tlenu węgla, detektor powoduje przełączenie urządzenia na tryb pracy z maksymalną wydajnością. Realizowane jest to w zależności od opcji urządzenia poprzez przełączenie obrotów silnika na wyższe w silniku wielobiegowym lub załączenie drugiego wentylatora.

W momencie obniżenia stężenia do dopuszczalnej wartości urządzenia przechodzi do trybu pracy normalnej.

Centrale stosowane jako urządzenia garażowe mogą być wykonane wg typoszeregu **OPTIMA** oraz **OPAL**.



4. Centrale w wykonaniu higienicznym – OPTIMA KRYSZTAŁ

W oparciu o typoszereg central **OPTIMA** stworzona jest seria central w wykonaniu higienicznym **OPTIMA KRYSZTAŁ**.

Zastosowanie central do obsługi obiektów/pomieszczeń o znacznie wyższych wymaganiach higienicznych tzw. „pomieszczeń czystych” (produkcja leków, szpitale, sale operacyjne, laboratoria, produkcja zaawansowanych technologii, itp.).

Urządzenia dostarczają powietrze o podwyższonej czystości dzięki zastosowaniu odpowiedniej konfiguracji sekcji funkcyjnych oraz odpowiednich rozwiązań konstrukcyjnych.

Część z tych rozwiązań umożliwia łatwe utrzymywanie czystości w urządzeniu, co umożliwia zachowanie czystości powietrza nawiewanego.

Ilości powietrza wentylacyjnego, parametry fizykochemiczne powietrza przygotowywanego przez centralę wentylacyjną wynikają z funkcji i technologii obsługiwanych pomieszczeń i określone są przez inwestora i projektanta systemu wentylacyjnego.

Konfiguracja central wentylacyjnych zależy od wymagań obsługiwanych pomieszczeń.

Cechy urządzeń w wykonaniu higienicznym.

Konstrukcja

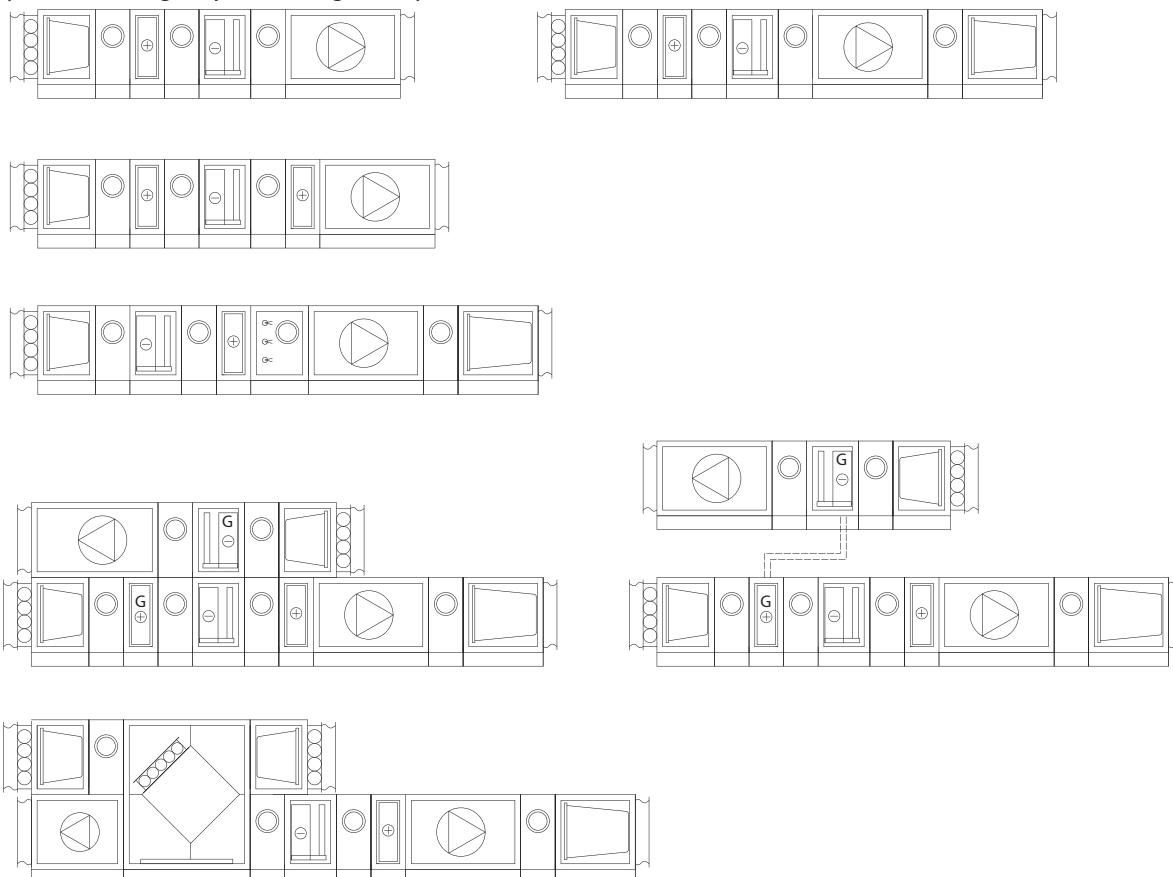
- osłony stałe, zdejmowane, drzwi: blacha powlekana,
- podłogi, przepony wentylatorów, prowadnice wymienników, ramki filtrów, ramki odkraplaczy – blacha powlekana lub kwasoodporna,
- konstrukcja i uszczelnienie przystosowane do podwyższonych ciśnień,
- drzwiach centrali zamontowane na zawiasach z klamkami z dociskiem,
- wanny pod chłodnicę i nawilżacze – ze spływem w kierunku strony obsługowej,
- rynienki ociekowe po stronie obsługowej,
- zapewniony dostęp do wymienników ciepła umożliwiający ich mycie,
- wszystkie krawędzie i uszki wypełnione silikonem odpornym na pleśń i grzyby (zawierające środek grzybobójczy) dla minimalizacji ryzyka rozwoju bakterii i mikroorganizmów,
- wentylatory promieniowe w zabudowie wyposażone w klapy rewizyjne i spusty umożliwiające ich mycie,
- wymienniki ciepła wykonywane z miedzi i aluminium epoksydowane, obudowa wymiennika ze stali nierdzewnej, na życzenie wymienniki mogą być wykonane ze stali nierdzewnej,
- elementy złączne z materiałów kwasoodpornych,
- wyjścia kolektorów izolowane otuliną izolacyjną oraz uszczelniane przy użyciu krążków gumowych i silikonem NAF,
- okienka inspekcyjne i lampy oświetleniowe (napięcie 24 V) dla ułatwienia kontroli stanu czystości w centrali wentylacyjnej bez konieczności wyłączania i otwierania urządzenia,
- możliwość zastosowania lamp UV o działaniu bakteriobójczym dla zapewnienia dezynfekcji powietrza,
- dławice kablowe zapewniają odpowiednią szczelność,
- filtry zastosowane w centrali posiadają atesty obowiązujące dla służby zdrowia,
- materiały zastosowane w centrali odporne na powszechnie stosowane środki dezynfekcyjne,
- tłumiki – możliwość wykonania tłumików z wyjmowalnymi kulisami tłumiącymi, pokrytymi materiałem umożliwiającym czyszczenie.

Zalecenia dotyczące realizacji funkcji:

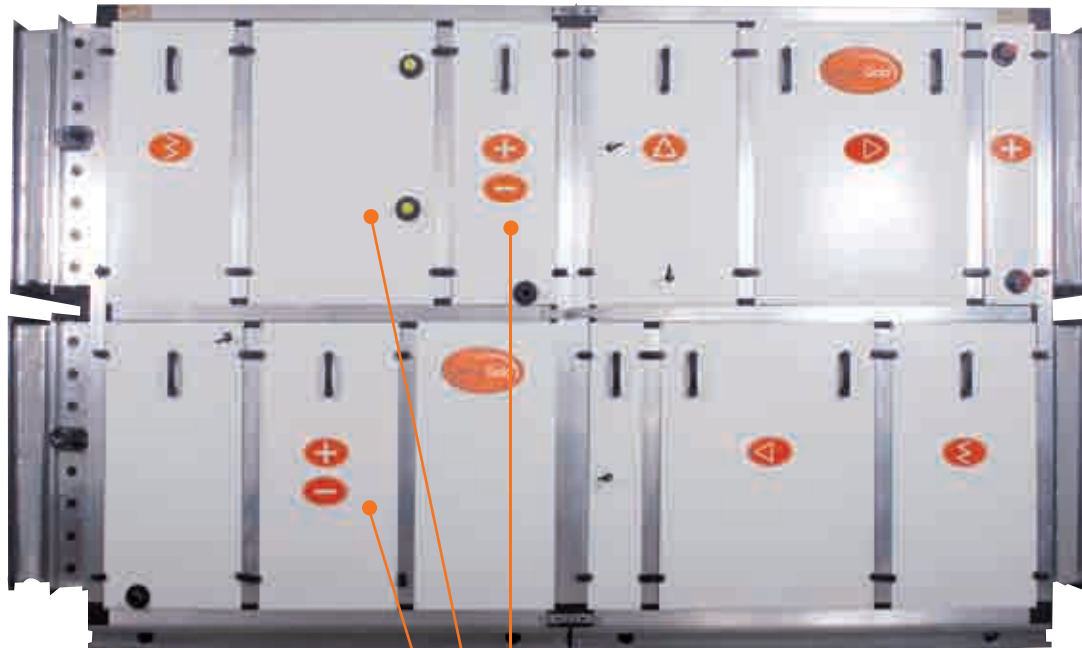
Odzysk ciepła – ze względu na zapewnienie odpowiedniej czystości powietrza nie stosowany jest odzysk ciepła, w którym istnieje możliwość przedostania się powietrza wywiewnego do powietrza nawiewanego. Dlatego w centralach higienicznych do odzysku zalecane są: wymiennik krzyżowy, rurka ciepła, układ z czynnikiem pośredniczącym, pompa ciepła.

Nawilżanie - w centralach higienicznych należy stosować nawilżacze parowe zasilane parą wytwarzaną w wytwornicach indywidualnych przy centrali lub w kotłowni parowej.

Przykładowe konfiguracje central higienicznych **OPTIMA KRYSZTAŁ**



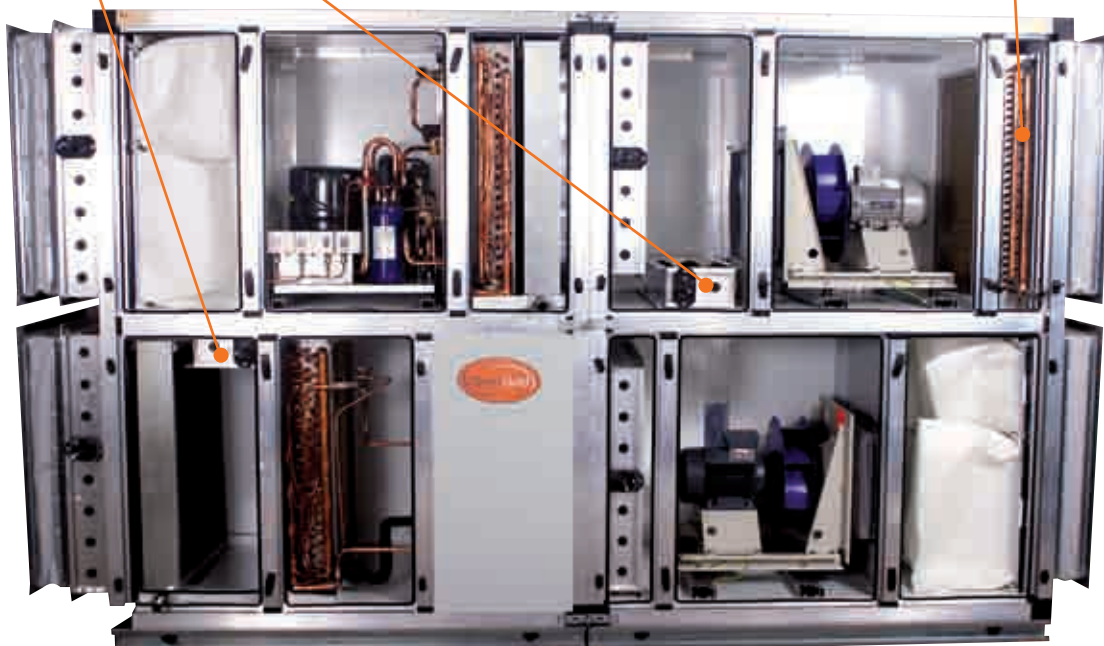
Centrala wentylacyjna basenowa OPTIMA TURKUS



REWERSYJNA POMPA CIEPŁA
Z PODGRZEWANIEM WODY BASENOWEJ
W WYMIENNIKU PŁYTOWYM

RECYRKULACJA
POWIETRZA

DOGRZEWANIE



5. Centrale basenowe – OPTIMA TURKUS

5.1. Informacje ogólne

W oparciu o typoszereg central **OPTIMA** stworzona jest seria central **OPTIMA TURKUS** w wykonaniu basenowym.

Konstrukcja i rozwiązania techniczne central basenowych umożliwiają pracę urządzeń w obiektach basenowych. Centrale wentylacyjne umożliwiają doprowadzenie wymaganych ilości powietrza do pomieszczeń wentylowanych, osuszanie powietrza, eksploatację systemu wentylacyjnego ze zminimalizowanym zapotrzebowaniem na energię dzięki zastosowaniu odzysku ciepła.

Centrale basenowe, ze względu na pracę z powietrzem o dużej wilgotności oraz zanieczyszczonego związkami chemicznymi stosowanymi w technologii basenowej, posiadają następujące rozwiązania techniczne:

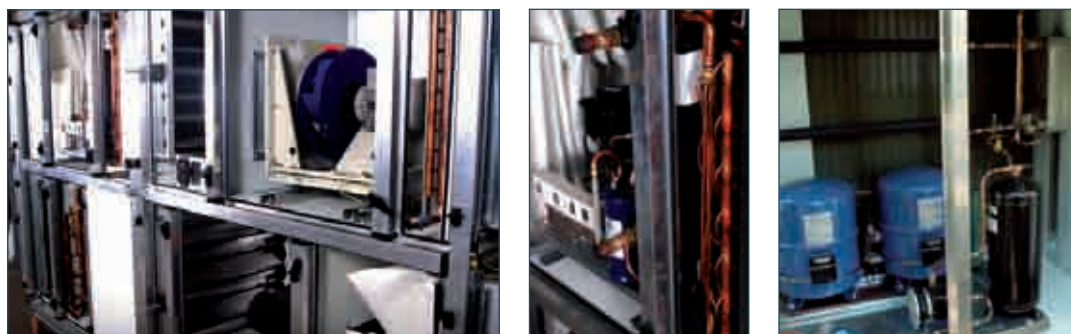
- zewnętrzne i wewnętrzne blachy osłon są lakierowane,
- elementy wewnętrzne central z blachy lakierowanej lub kwasoodpornej,
- wymienniki ciepła epoksydowane,
- obudowa wentylatora malowana,
- w komorach mieszania mogą być zastosowane wanny ociekowe.

Oprócz specjalnych rozwiązań technicznych, sekcje funkcjonalne w centrali są skonfigurowane tak aby w sposób optymalny uzdatniać powietrze wentylowane.

Basenowe centrale wentylacyjne, nawiewno wywiewne, mogą być skonfigurowane w następujących układach:

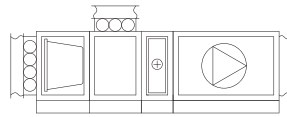
Nr konfiguracji centrali	Liczba stopni odzysku ciepła	Odzysk ciepła			
		Recyrkulacja	Wymiennik krzyżowy	Rurka ciepła	Pompa ciepła
1	1	√	-	-	-
2		√	√	-	-
3	2	√	-	√	
4		√	-	-	√
5	3	√	√	-	√
6		√	-	√	√

Centrala może być również skonfigurowana wg życzenia zamawiającego.

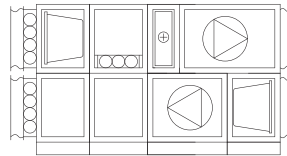


5.2. Przykładowe konfiguracje central basenowych

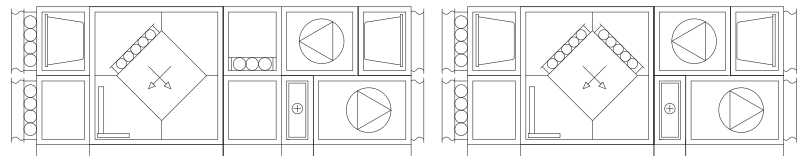
1
Centrala nawiewna z recyrkulacją



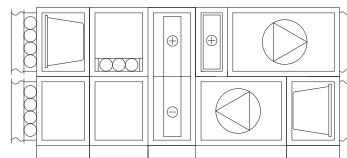
2
Centrala N/W z recyrkulacją



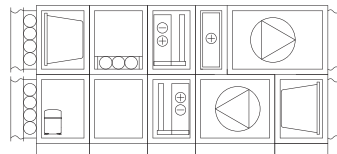
3 (dwie opcje)
Centrala N/W z wymiennikiem krzyżowym
i recyrkulacją



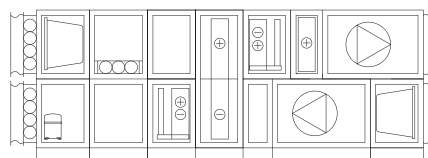
4
Centrala N/W z rurką ciepła i recyrkulacją



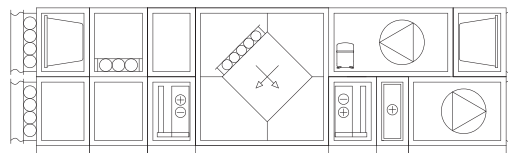
5
Centrala N/W z pompą ciepła i recyrkulacją



6
Centrala N/W z rurką ciepła, pompą ciepła
i recyrkulacją



7
Centrala N/W z wymiennikiem
krzyżowym, pompą ciepła i recyrkulacją



5.3. Dobór urządzeń.

Wielkość urządzenia uzależniona jest od ilości powietrza potrzebnego do właściwej wentylacji hali basenowej. Wyznaczona ilość powietrza musi zapewnić m.in.:

- skuteczny odbiór wilgoci powstającej w hali basenowej,
- minimalną, wymaganą higieniczną ilość powietrza zewnętrznego,
- jednorodność powietrza w hali basenowej m.in. poprzez uzyskanie odpowiedniej krotności wymian powietrza,
- ochronę konstrukcji budynku poprzez eliminację zaparowywania takich elementów jak okna poprzez bezpośredni nawiew powietrza,
- możliwość ogrzewania i ewentualnego chłodzenia hali basenowej przy zachowaniu właściwych parametrów powietrza nawiewanego.

Określenie ilości powietrza wentylacyjnego na podstawie kryterium odebrania zysków wilgoci.

Obliczenie zysków wilgoci:

Główne źródło zysków wilgoci określić można na podstawie szacunkowej metody określonej przez VDI 2088.

$$W = \sigma (x_s - x)$$

gdzie:

W [kg/h] - strumień masy odparowanej wody,
 σ - współczynnik odparowania:
 10 kg/m²*h - dla spokojnej wody,
 20 kg/m²*h - przy umiarkowanym ruchu wody,
 30 kg/m²*h - przy burzliwym ruchu wody,

x_s [kg/kg] - zawartość pary wodnej w powietrzu nasyconym o temperaturze wody basenowej,
 x [kg/kg] - zawartość pary wodnej w powietrzu w hali basenowej.

W bilansie zysków wilgoci należy również uwzględnić odparowanie z podłogi, odparowanie z osób użytkujących basen.

Obliczenie ilości powietrza:

$$V = W / (x - x_z) \rho_z$$

gdzie:

W [kg/h] - strumień masy odparowanej wody,
 x [kg/kg] - zawartość pary wodnej w hali basenowej,
 x_z [kg/kg] - zawartość pary wodnej w powietrzu zewnętrznym przy parametrach obliczeniowych,
 ρ_z [kg/m³] - gęstość powietrza zewnętrznego.

Zaleca się stosować do obliczeń następujące wartości:

- maksymalna zawartość pary wodnej w powietrzu hali basenu: 14,3 g/kg,
- zawartość pary wodnej w powietrzu świeżym nie większa niż 9 g/kg (zakłada się dopuszczalne jest krótkotrwałe pogorszenie warunków w hali basenowej przez kilka lub kilkanaście dni w roku, gdy zawartość wilgoci w powietrzu ze wewnętrznym jest większa niż 9 g/kg).

Przykład obliczeniowy:

Założenia:

$t_{\text{wody basenowej}}$	°C	28
x_s	g/kg	24,4
$t_{\text{powietrza w hali}}$	°C	30
$x_{\text{powietrze w hali}}$	g/kg	14,5
σ	kg/m ² *h	20

Parametry powietrza zewnętrznego

		LATO	ZIMA
x_z	g/kg	9	2
ρ_z	kg/m ³	1,175	1,25
Wielkość odparowania	kg/h m ²	0,198	

Przykładowa wielkość odparowania dla różnych wielkości basenów i zapotrzebowanie na powietrze zewnętrzne w przypadku gdy osuszanie realizowane jest tylko za pomocą powietrza świeżego basenu.

Wielkość basenu			Odparowanie z basenu	Ilość powietrza świeżego (minimalna)	
Szerokość	Długość	Powierzchnia		Lato	Zima
[m]	[m]	[m ²]	[kg/h]	[m ³ /h]	[m ³ /h]
10,0	15,0	150,0	29,7	4 600	2 000
12,5	25,0	312,5	61,9	9 600	4 000
12,5	50,0	625,0	123,8	19 200	8 000

Pokazane ilości powietrza dla okresu lata, dla przyjętych założeń i realizacji odbioru zysków wilgoci tylko poprzez powietrze zewnętrzne.

Ilość powietrza zewnętrznego dla okresu zimy to minimalna ilość powietrza mogąca odebrać zyski wilgoci dla warunków obliczeniowych.

Zastosowanie w centrali podzespołu mogącego osuszać powietrze (np. pompa ciepła, urządzenie chłodnicze) obniża zapotrzebowanie na powietrze świeże a tym samym zmniejsza wielkość urządzenia.

Ilość powietrza nawiewanego nie może być dowolnie obniżana. Do wyznaczenia jej ilości należy wziąć pod uwagę wszystkie kryteria do wyznaczania ilości powietrza nawiewanego.

Minimalna ilość powietrza świeżego musi być określona z kryterium higienicznego zapotrzebowania na ilości powietrza świeżego.

5.4. Pompa ciepła.

Urządzenie chłodnicze w zależności od pełnionej funkcji w centrali wentylacyjnej i zastosowanych w nim rozwiązań technicznych może: chłodzić (urządzenie chłodnicze), grzać (pompa ciepła - PC), chłodzić i grzać (rewersyjna pompa ciepła - PCR). Równocześnie w trakcie pracy odbywa się osuszanie powietrza poprzez wykroplenie wilgoci zawartej w powietrzu transportowanym przez centralę na skutek zetknięcia się ze ściankami parownika, którego temperatura jest niższa od temperatury punktu rosy powietrza.

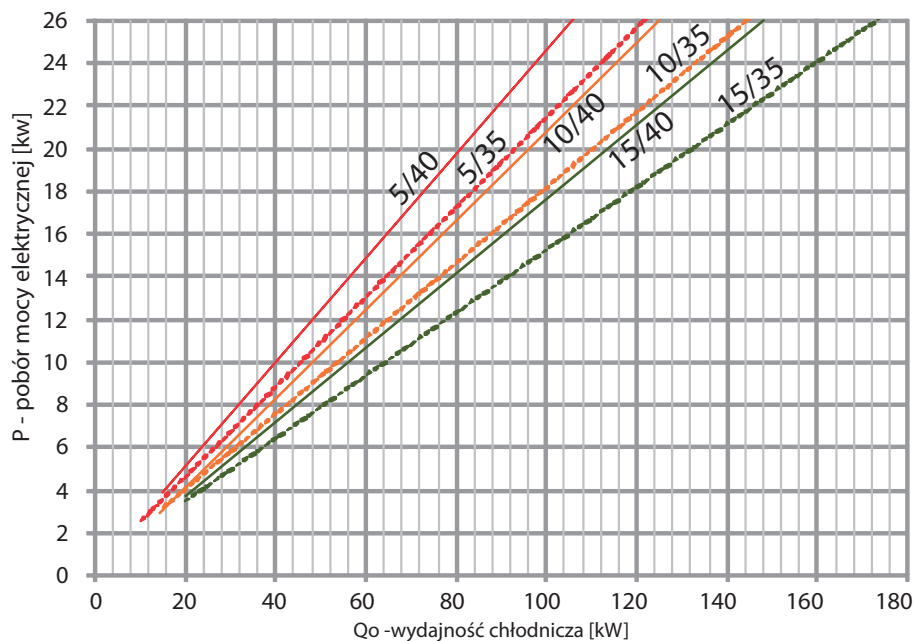
Elementy składowe pompy ciepła będącej wyposażeniem central wentylacyjnych basenowych:

- wymiennik ciepła zlokalizowany na nawiewie (skraplacz w PC, skraplacz/parownik w PCR),
- wymiennik ciepła zlokalizowany na wywiewie (parownik w PC, parownik/skraplacz w PCR),
- sprężarka hermetyczna (1 lub 2 szt.), zbiornik czynnika chłodniczego z zaworem bezpieczeństwa,
- automatyka,
- instalacja rurociągów.

Odzysk ciepła realizowany jest poprzez odbiór ciepła z wilgotnego i ciepłego powietrza wywiewnego i przekazanie jego do powietrza nawiewanego. Energia oddana w skraplaczu jest sumą energii zasilającej sprężarki pompy ciepła (P) oraz ciepła odebranego w parowniku (Q_o) - ciepła utajonego i jawnego.

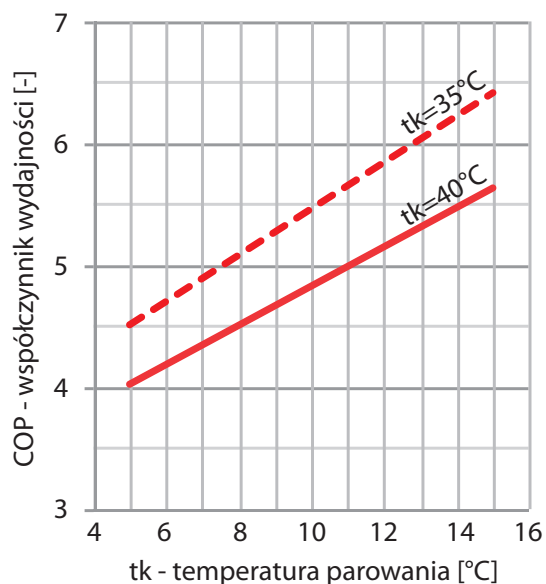
W zależności od parametrów powietrza wywiewanego i nawiewanego, układ chłodniczy pompy ciepła dobiera się na optymalne warunki pracy poprzez dobór odpowiednich temperatur parowania (t_o) i skraplania (t_k). Dla różnych wartości temperatur parowania i skraplania osiąga się różne wydajności urządzenia.





Pobór mocy elektrycznej w funkcji osiągniętej wydajności chłodniczej dla różnych wartości temperatury parowania i skraplania.

Pompę ciepła charakteryzuje współczynnik wydajności pompy ciepła COP, który określa stosunek ilości ciepła oddawanego do powietrza nawiewanego (przez skraplacz) do energii elektrycznej, jaką pobiera silnik sprężarki. Współczynnik COP w urządzeniach wentylacyjnych waha się w zakresie wartości od 3,5 do 6 i zależy od parametrów powietrza napływającego na wymienniki.



Współczynnik wydajności grzewczej COP w funkcji temperatury parowania dla różnych temperatur skraplania.

5.5. Tryby pracy centrali basenowej - przykład.

W zależności od panujących warunków atmosferycznych oraz wykorzystania obiektu centrala wentylacyjna może pracować w różnych trybach. Tryby pracy przedstawiono na przykładzie centrali basenowej z trójstopniowym odzyskiem ciepła (recyrkulacja, wymiennik krzyżowy, rewersyjna pompa ciepła).

Automatyka central umożliwia sterowanie pracą central: dzień – praca w godzinach gdy basen jest wykorzystywany; noc – praca centrali w pozostałych godzinach.

<p>Okres letni Temperatura powietrza zewnętrznego T_z większa od temperatury powietrza wewnętrznego T_w Przy wysokiej temperaturze powietrza zewnętrznego i/lub wysokich zyskach ciepła pompa ciepła pracuje jako urządzenie chłodnicze. Powietrze nawiewane chłodzone jest na parowniku, skraplacz oddaje ciepło do powietrza wyrzucanego na zewnątrz.</p>	
<p>T_z zbliżona do T_w Wentylacja tylko powietrzem zewnętrznym bez obróbki cieplno-wilgotnościowej. Powietrze świeże w całości omija wymiennik krzyżowy poprzez bypass.</p>	
<p>T_z niższa od T_w 100% powietrza nawiewane to powietrze świeże. Powietrze dogrzewane jest w wymienniku krzyżowym, ewentualnie na skraplaczu pompy ciepła.</p>	
<p>Okres przejściowy T_z niższa od T_w Powietrze wymaga ogrzania i osuszenia. Powietrze wywiewane z hali basenowej po przejściu przez wymiennik krzyżowy ochładzane jest na parowniku pompy ciepła i osuszane. Część powietrza wywiewanego jest zawracana i ponownie recyrkulowana. Mieszanka powietrza świeżego i recyrkulowanego przechodzi przez wymiennik krzyżowy, gdzie jest wstępnie podgrzana odzyskanym ciepłem oraz dogrzana w skraplaczu pompy ciepła. Ilość powietrza świeżego dobierana jest w funkcji warunków panujących w hali basenu.</p>	
<p>Okres zimy T_z znacznie niższa od T_w Praca urządzenia przebiega jak dla okresu przejściowego. W przypadku większego zapotrzebowania na ciepło pompa ciepła wspomagana jest przez nagrzewnicę szczytową umiejscowioną za skraplaczem pompy ciepła. Minimalna ilość powietrza zewnętrznego podyktowana jest wymaganiami higienicznymi.</p>	
<p>Okres nie użytkowania basenu. Powietrze wywiewane w jest w całości recyrkulowane i ponownie podawane na halę basenową. Temperatura utrzymywana jest za pomocą nagrzewnicy wodnej. W przypadku gdy powietrze wymaga osuszenia i dogrzania załączana jest pompa ciepła dzięki czemu powietrze jest osuszane. Powietrze wywiewane po przejściu przez wymiennik krzyżowy przepływa przez parownik, jest recyrkulowane, ponownie przepływa przez wymiennik krzyżowy i skraplacz pompy ciepła.</p>	

5.6. Elementy dodatkowe.

Wymiennik ciepła wody basenowej

Centrala basenowa może być wyposażona w wymiennik ciepła typu czynnik chłodniczy / woda mogący w okresach gdy w systemie wentylacyjnym występuje nadmiar energii podgrzewać wodę basenową lub ciepłą wodę użytkową. Przekazanie tej energii możliwe jest w momencie gdy system automatyki wykryje, że istnieje zapotrzebowanie na tą energię.



6. Centrale bezkanałowe – OPTIMA TOP.

Centrale dachowe bezkanałowe typu **OPTIMA TOP** przeznaczone są do wentylacji i ogrzewania pomieszczeń o dużej kubaturze o charakterze otwartym tzn. nie posiadających wewnątrz ścian działowych tj. hal produkcyjnych, magazynów, hal sprzedaży, sal gimnastycznych. Zazwyczaj w tego typu pomieszczeniach nie ma możliwości poprowadzenia typowej, kanałowej instalacji wentylacyjnej lub jest to utrudnione. Aby móc zastosować urządzenia **OPTIMA TOP** pomieszczenie obsługiwane musi być zlokalizowane w budynku tak aby bezpośrednio nad nim znajdował się dach (pomieszczenie w budynku parterowym, ostatnia kondygnacja budynku wielopiętrowego).

Centrala bezkanałowa składa się z dwóch jednostek, które stanowią jedną całość:

- jednostka zewnętrzna montowana na dachu wentylowanego obiektu,
- jednostka wewnętrzna (podstropowa) umieszczona wewnątrz wentylowanego pomieszczenia.

Typy urządzeń OPTIMA - TOP

Symbol	Sposób odzysku ciepła	Wydajność [m ³ /h]
OPTIMA TOP-R	- Recyrkulacja	5 000
		8 000
OPTIMA TOP-K	- Krzyżowy wymiennik ciepła	5 000
	- Recyrkulacja	8 000

Urządzenia wyposażone są w zestaw przepustnic regulacyjnych, dzięki czemu można realizować różne tryby pracy centrali.

Tryby pracy

OPTIMA TOP-R	OPTIMA TOP-K
<ul style="list-style-type: none"> • wentylacja z ogrzewaniem i recyrkulacją • wentylacja z recyrkulacją bez ogrzewania • wentylacja bez recyrkulacji i ogrzewania • pełna recyrkulacja z ogrzewaniem 	<ul style="list-style-type: none"> • wentylacja z ogrzewaniem i odzyskiem ciepła • wentylacja z odzyskiem ciepła bez ogrzewania • wentylacja bez odzysku ciepła i ogrzewania • pełnej recyrkulacji z ogrzewaniem

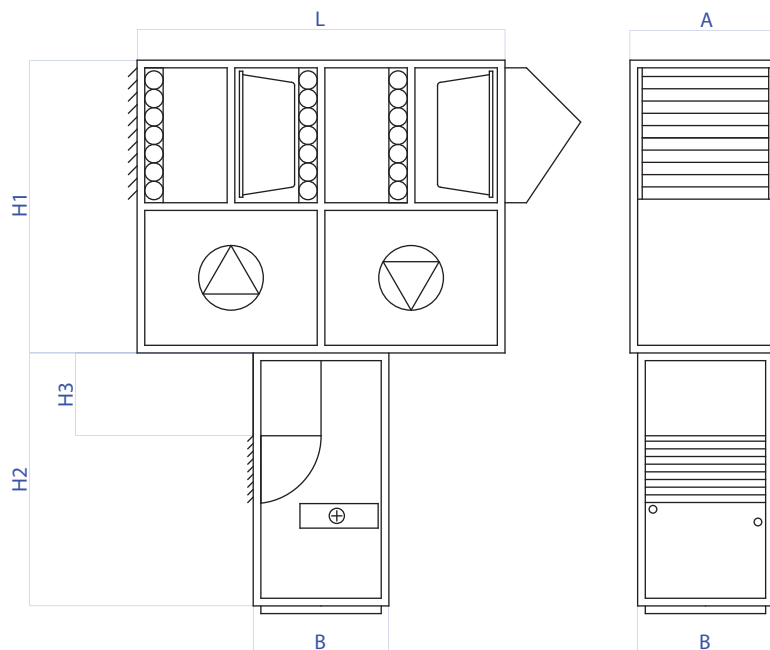
Jednostka zewnętrzna składa się z:

- wentylatora nawiewu,
- wentylatora wywiewu,
- układu przepustnic recyrkulacji (**OPTIMA TOP - R**),
- wymiennika krzyżowego i układu przepustnic (**OPTIMA TOP-K**),
- czepni i wyrzutni,
- filtra nawiewu.

Jednostka wewnętrzna składa się z:

- nawiewnika wirowego,
- nagrzewnicy wodnej,
- filtra wywiewu.

Konstrukcja centrali oparta na szkieletcie z profili aluminiowych i narożników z tworzywa sztucznego. Ściany i drzwi wykonane z blachy ocynkowanej, powlekaney wypełnionej wełną mineralną (na zamówienie poliuretanem) standardowo o grubości 50 mm. W celu ułatwienia dostępu do podzespołów centrali od strony obsługi zamontowane są osłony inspekcyjne.

OPTIMA TOP - R

Sekcja dachowa

Wielkość centrali	OPTIMA TOP		
	R-1	R-2	
Długość	L	2400 mm	2600 mm
Wysokość	H1	1910 mm	1910 mm
Szerokość	A	985 mm	1290 mm
Waga		345 kg	475 kg

Sekcja wewnętrzna

Wielkość centrali	OPTIMA TOP		
	R-1	R-2	
Długość	B	885 mm	1190 mm
Wysokość	H2	1650 mm	1800 mm
Wysokość	H3	540 mm	540 mm
Waga		165 kg*	210 kg*

* waga szacunkowa +/-10% bez masy nawiewnika wirowego

Dane techniczne	Jednostka	OPTIMA TOP	
		R-1	R-2
Wydajność powietrza	m ³ /h	5.000	8.000
Moc nagrzewnicy (parametry: woda 90/70°C, powietrze +5/35°C)	kW	55	80
Spadek ciśnienia wody w nagrzewnicy	kPa	10	15
Max. temperatura powietrza wywiewanego	°C	50	
Max. wilgotność względna powietrza wywiewanego	%	60	
Minimalna temperatura powietrza zewnętrznego	°C	-30	
Max. temperatura czynnika grzewczego	°C	130	
Max. ciśnienie czynnika grzewczego	MPa	1,6	
Napięcie zasilania silników wentylatorów	V	3x400	3x400
Moc znamionowa silnika Nawiew/Wywiew	kW	1,5/1,5	2,2/2,2
Wysokość nawiewnika nad podłogą	m	4 - 9	5 - 12
Obsługiwana powierzchnia (max)	m x m	18 x 18	22 x 22

Urządzenie wyposażone jest w automatykę sterującą pracą centrali.

W skład układu automatyki wchodzi następujące elementy:

- siłowniki przepustnic nawiewu, wywiewu, recyrkulacji,
- siłownik nawiewnika wirowego,
- presostaty filtrów nawiewu i wywiewu,
- presostaty wentylatorów nawiewu i wywiewu (przy zastosowaniu wentylatora dwustronnie ssącego),
- czujniki temperatury nawiewu, pomieszczenia, zewnętrznej,
- czujnik temperatury powrotu z nagrzewnicy lub termostatu przeciwmroźniowego,
- zawór trójdrogowy z siłownikiem,
- szafa zasilająca sterująca.

Układ automatyki utrzymuje żądaną temperaturę w pomieszczeniu sterując pracą recyrkulacji nagrzewnicy.

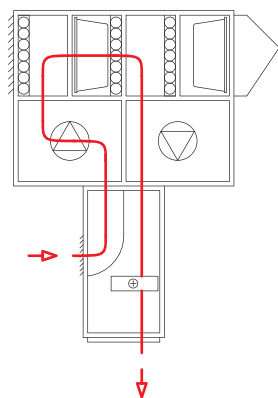
W zależności od warunków urządzenie może pracować w następującym trybie:

- pełna recyrkulacja z ogrzewaniem – np. w porze nocnej gdy nie istnieje potrzeba dostarczania świeżego powietrza,
- wentylacja bez recyrkulacji i ogrzewania – gdy nie ma zapotrzebowania na ciepło, 100% powietrza nawiewanego to powietrze świeże,
- wentylacja z recyrkulacją bez ogrzewania – praca urządzenia bez włączonej nagrzewnicy. Temperaturę nawiewu steruje się stopniem recyrkulacji powietrza nawiewanego. Ilość powietrza recyrkulacyjnego ograniczona jest w taki sposób aby nie przekroczyć minimalnej ilości powietrza świeżego w powietrzu nawiewanym,
- wentylacja z ogrzewaniem i recyrkulacją – praca urządzenia z włączoną nagrzewnicą przy minimalnej ilości powietrza świeżego.

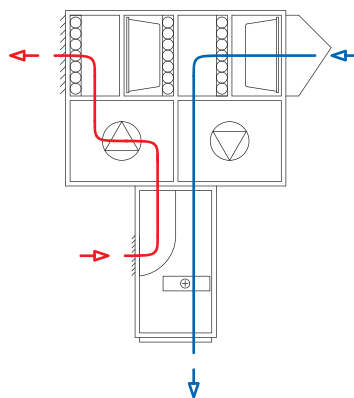
Praca nawiewnika regulowana jest siłownikiem w funkcji temperatury.

Automatyka zabezpiecza nagrzewnicę wodną przed zamarznięciem.

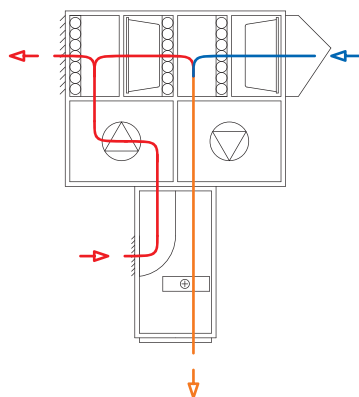
OPTIMA TOP - R - Tryby pracy



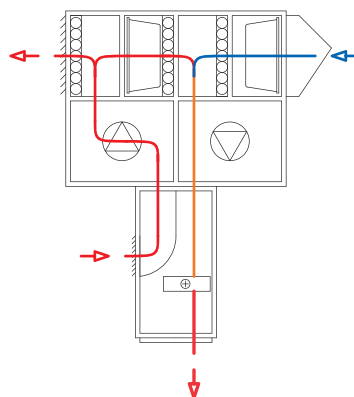
pełna recyrkulacja z ogrzewaniem



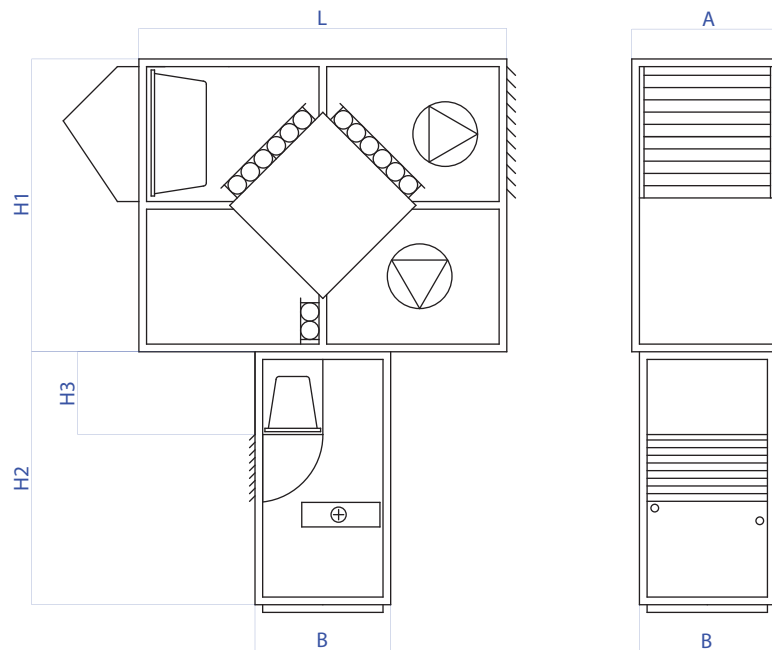
wentylacja bez recyrkulacji i ogrzewania



wentylacja z recyrkulacją bez ogrzewania



wentylacja z ogrzewaniem i recyrkulacją

OPTIMA TOP - K

Sekcja dachowa.

Wielkość centrali	OPTIMA TOP		
		K-1	K-2
Długość	L	2400 mm	2600 mm
Wysokość	H1	1910 mm	1910 mm
Szerokość	A	985 mm	1290 mm
Waga		450 kg	580 kg

Sekcja wewnętrzna.

Wielkość centrali	OPTIMA TOP		
		K-1	K-2
Długość	B	885 mm	1190 mm
Wysokość	H2	1650 mm	1800 mm
Wysokość	H3	540 mm	540 mm
Waga		170 kg*	245 kg*

* waga szacunkowa +/-10% bez masy nawiewnika wirowego

Dane techniczne	Jednostka	OPTIMA TOP	
		K-1	K-2
Wydajność powietrza	m ³ /h	5.000	8.000
Moc nagrzewnicy (parametry: woda 90/70°C, powietrze +5/35°C)	kW	55	80
Spadek ciśnienia wody w nagrzewnicy	kPa	10	15
Max. temperatura powietrza wywiewanego	°C	50	
Max. wilgotność względna powietrza wywiewanego	%	60	
Minimalna temperatura powietrza zewnętrznego	°C	-30	
Max. temperatura czynnika grzewczego	°C	130	
Max. ciśnienie czynnika grzewczego	MPa	1,6	
Napięcie zasilania silników wentylatorów	V	3x400	3x400
Moc znamionowa silnika Nawiew/Wywiew	kW	3,0/2,2	3,0/3,0
Wysokość nawiewnika nad podłogą	m	4 - 9	5 - 12
Obsługiwana powierzchnia (max)	m x m	18 x 18	22 x 22

Urządzenie wyposażone jest w automatykę sterującą pracą centrali.

W skład układu automatyki wchodzi następujące elementy :

- siłowniki przepustnic nawiewu, wymiennika krzyżowego, recyrkulacji,
- siłownik nawiewnika wirowego,
- presostaty filtrów nawiewu i wywiewu,
- presostat wymiennika krzyżowego,
- presostaty wentylatorów nawiewu i wywiewu (przy zastosowaniu wentylatora dwustronnie ssącego),
- czujniki temperatury nawiewu, pomieszczenia, zewnętrznej,
- czujnik temperatury powrotu z nagrzewnicy lub termostatu przeciwzamrożeniowego,
- zawór trójdrogowy z siłownikiem,
- szafa zasilająca sterująca.

Układ automatyki utrzymuje żądaną temperaturę w pomieszczeniu sterując stopniem odzysku ciepła i pracą nagrzewnicy.

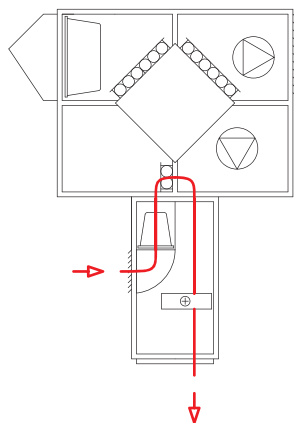
W zależności od warunków urządzenie może pracować w następującym trybie:

- pełna recyrkulacja z ogrzewaniem (1) – np. w porze nocnej gdy nie istnieje potrzeba dostarczania świeżego powietrza,
- wentylacja bez odzysku i ogrzewania (2) – gdy nie ma zapotrzebowania na ciepło, 100% powietrza nawiewanego to powietrze świeże (powietrze przepływa przez by pass wymiennika krzyżowego),
- wentylacja z odzyskiem ciepła bez ogrzewania (3) – praca urządzenia bez włączonej nagrzewnicy. Temperaturę nawiewu steruje się stopniem odzysku ciepła poprzez regulację ilości powietrza przechodzącego przez wymiennik krzyżowy i by pass.
- wentylacja z ogrzewaniem i odzyskiem ciepła (4) – gdy zapotrzebowanie na ciepło osiągnie taki poziom, że przy przepływającym w całości powietrzu przez wymiennik krzyżowy nie osiągnięta jest wymagana temperatura powietrza nawiewanego załączona jest nagrzewnica.

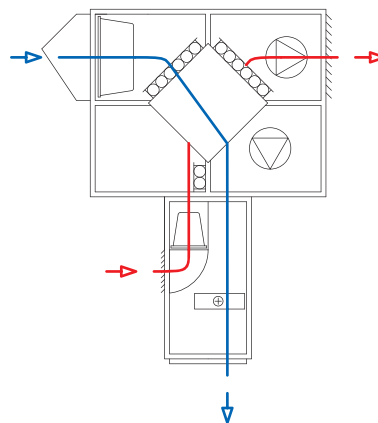
Praca nawiewnika regulowana jest siłownikiem w funkcji temperatury.

Automatyka zabezpiecza nagrzewnicę wodną przed zamarznięciem.

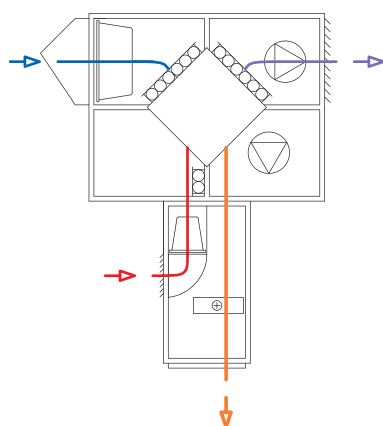
OPTIMA TOP - K - Tryby pracy



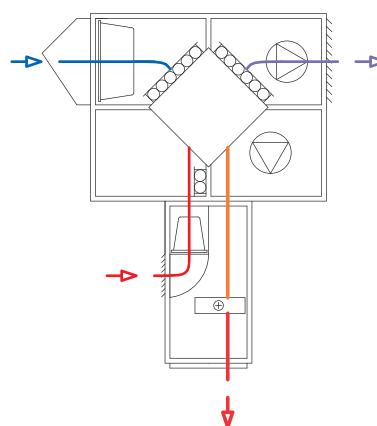
pełna recyrkulacja z ogrzewaniem



wentylacja bez odzysku i ogrzewania



wentylacja z odzyskiem ciepła
bez ogrzewania

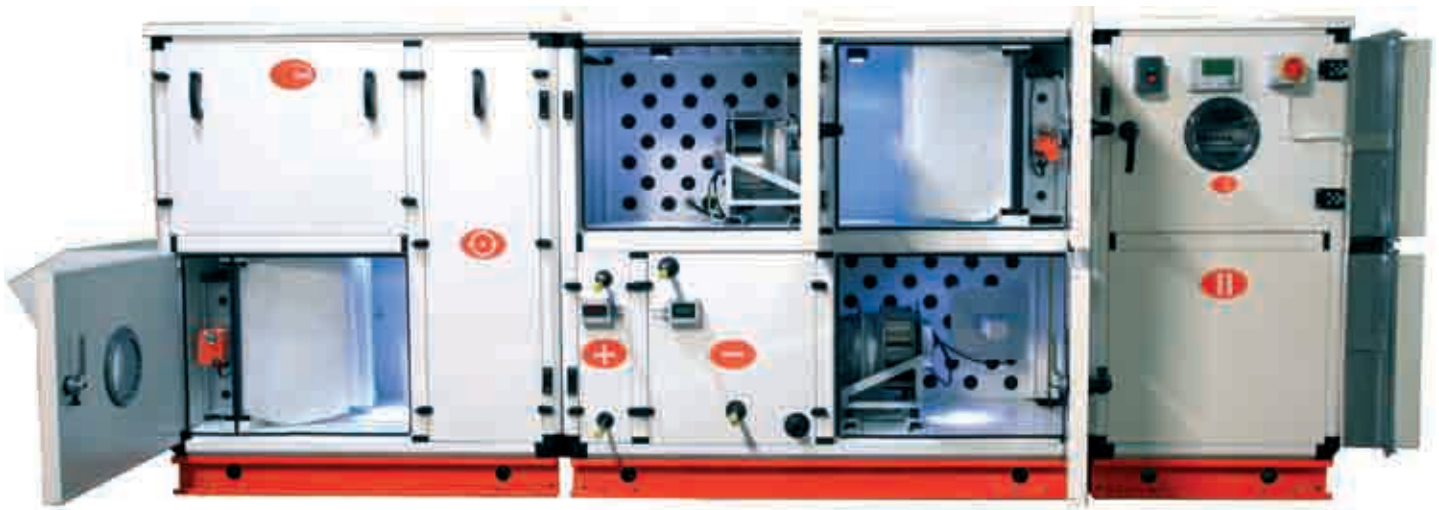


wentylacja z ogrzewaniem
i odzyskiem ciepła

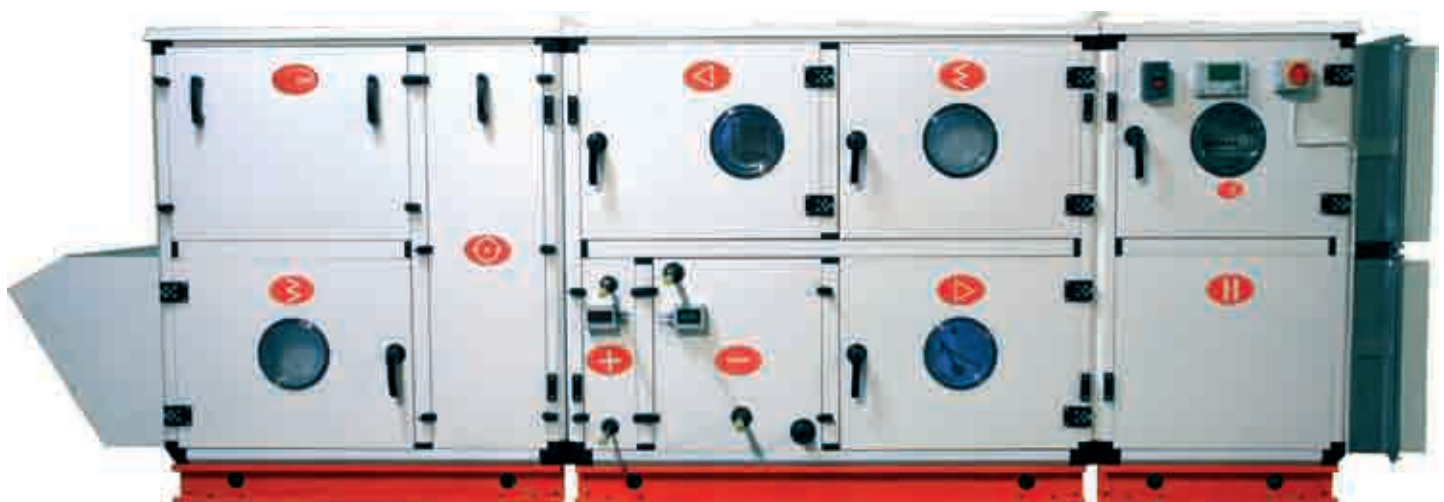
7. Centrale w wykonaniu cichym i ekonomicznym - OPTIMA ECO SILENT

7.1. Opis ogólny

Wychodząc naprzeciw rosnącym wymaganiom użytkowników w oparciu o istniejący typoszereg central **OPTIMA** stworzyliśmy nową centralę **OPTIMA ECO SILENT**. Nowe centrale łączą w sobie zalety klimatyzacji pomieszczeń przy zredukowaniu cech niepożądanych, tj. hałas emitowany przez centralę oraz energochłonność urządzenia.



Efektywność energetyczna urządzeń jest niezwykle istotna z przyczyn ekonomicznych i ekologicznych. Racjonalne zużycie energii jest kluczowym aspektem ochrony środowiska i klimatu. Natomiast hałas jest zagrożeniem realnie wpływającym na nasze zdrowie. Powyżej 60dB(A) jest nie tylko przyczyną złego samopoczucia, czy poirytowania, ale jest też szkodliwy dla zdrowia psychicznego i fizycznego. **Nasze nowe centrale OPTIMA ECO SILENT łączą niski koszt eksploatacji i najwyższy komfort dla ludzi przebywających w obrębie ich pracy.**



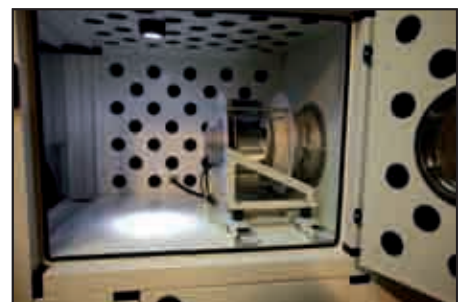
Aby zapewnić niski poziom emisji hałasu **OPTIMIE ECO SILENT** wyposażyliśmy w:

- zespoły wentylatorowe o konstrukcji minimalizującej emisję hałasu,
- połączenia elastyczne, specjalne amortyzatory i podkładki tłumiące,
- perforowane blachy wewnętrzne,
- dwuwarstwową izolację osłon,
- tłumiki o wyjątkowej konstrukcji



Aby obniżyć pobór mocy w **OPTIMIE ECO SILENT** zastosowaliśmy:

- wentylatory komutowane elektronicznie - wyposażone w wysoko-sprawne silniki, charakteryzujące się cichą pracą i wyjątkowo małymi gabarytami, zapewniają też łatwe sterowanie oraz niezawodność,
- lampy LED - przyjazne środowisku, efektywne rozwiązanie oświetlenia



Aby stworzyć wyjątkowe rozwiązanie dodatkowo użyliśmy:

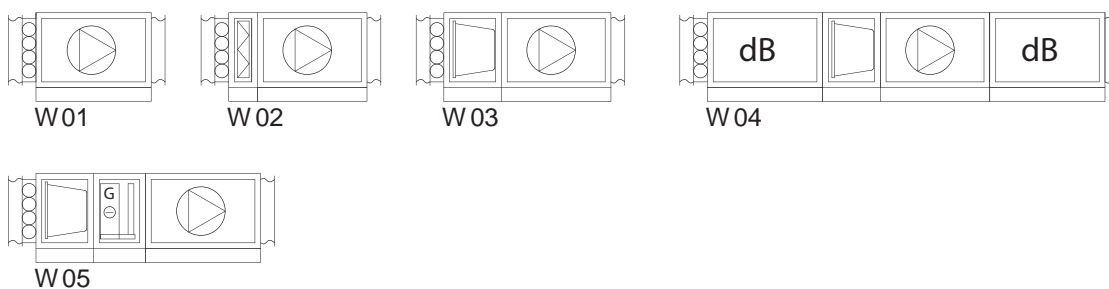
- Generatorsa Jonów w celu zapewnienia niebywałej jakości powietrza,
- automatyki zabudowanej w urządzeniu, możliwości płynnego sterowania jakością powietrza i wydajnością wg bieżącego zapotrzebowania lub wg zaprogramowanego kalendarza, regulacja odbywa się z nowoczesnego panelu, dodatkowo istnieje możliwość podłączenia do BMS'u,
- nowego profilu i wszystkich elementów zewnętrznych w kolorze białym



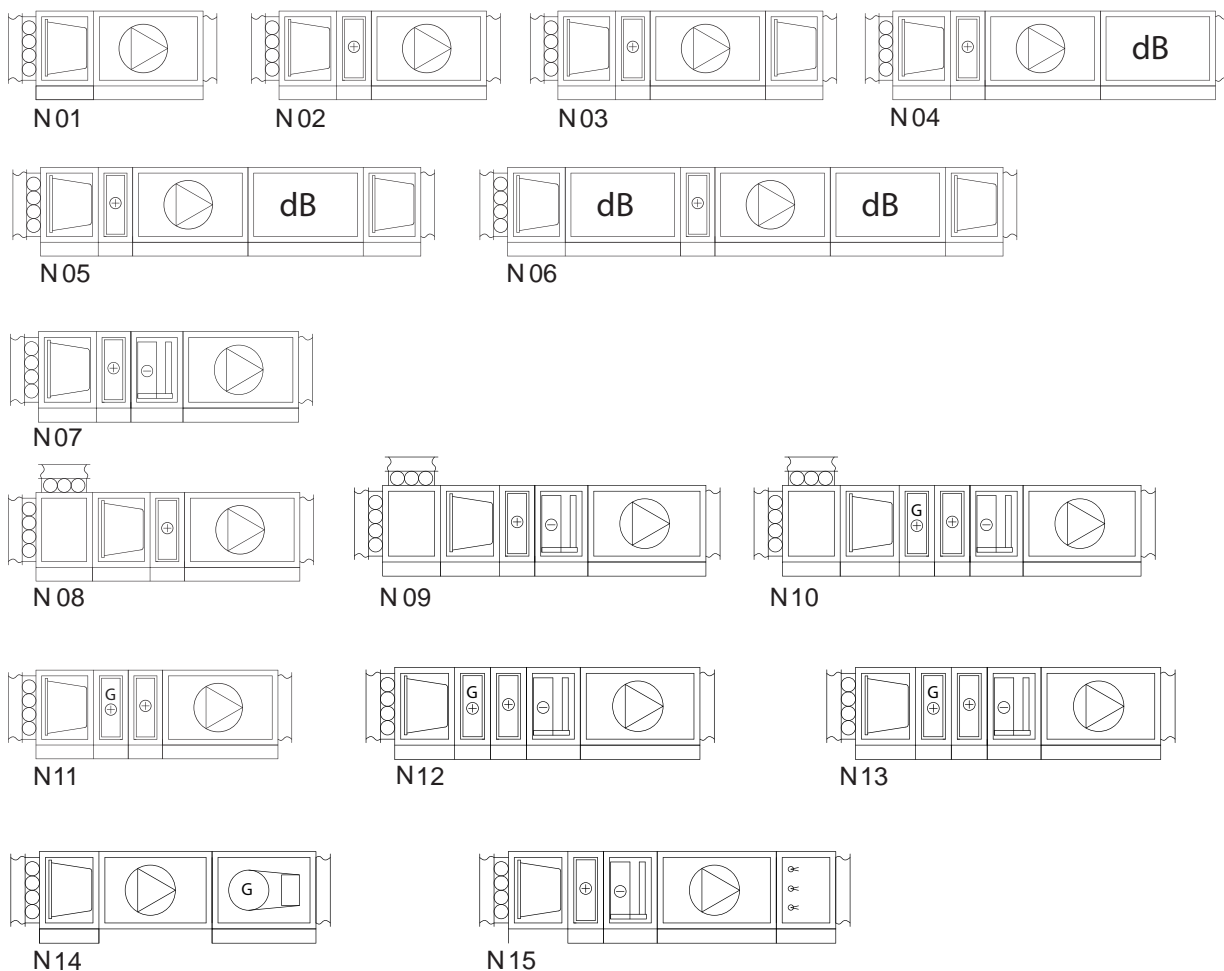
7. Przykładowe konfiguracje central wentylacyjnych OPTIMA STANDARD

Typ centrali	Schematy przykładowe - oznaczenie	
Wywiewna	W	01-05
Nawiewna	N	01-15
Nawiewno wywiewna	NW	01-12
Nawiewno wywiewna	NW	21-27
Nawiewno wywiewna z wymiennikiem obrotowym	NW	31-41
Nawiewno wywiewna z wymiennikiem krzyżowym	NW	51-63
Nawiewno wywiewna z rurką ciepła	NW	71-79
Nawiewno wywiewna z pompą ciepła	NW	81-83

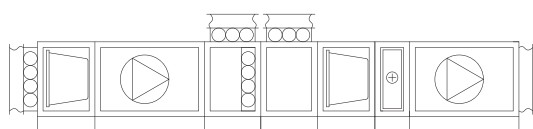
WYWIEWNE



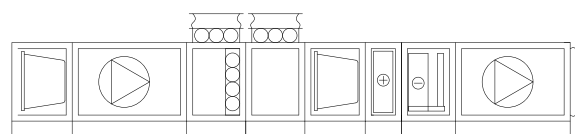
NAWIEWNE



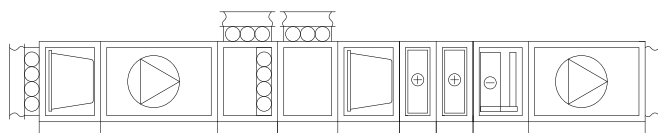
NAWIEWNO-WYWIEWNE



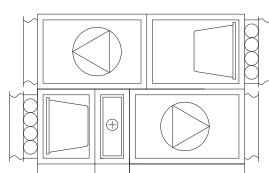
NW 01



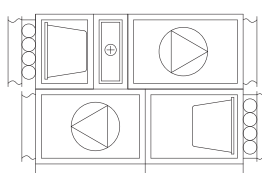
NW 02



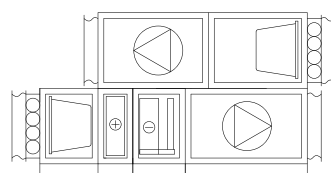
NW 03



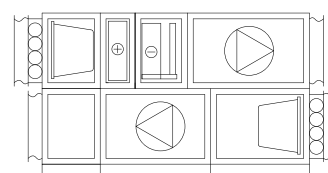
NW 04



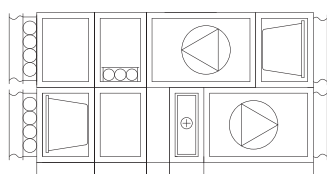
NW 05



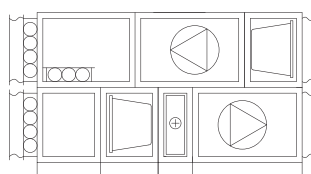
NW 06



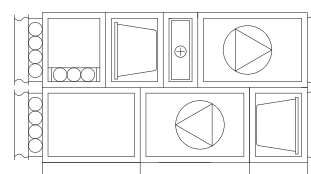
NW 07



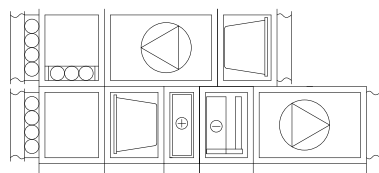
NW 08



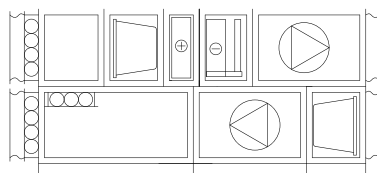
NW 09



NW 10

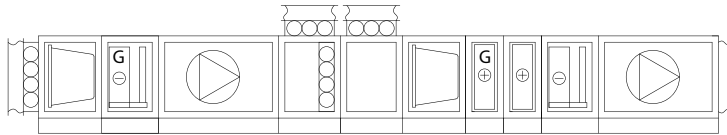


NW 11

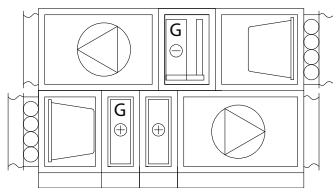


NW 12

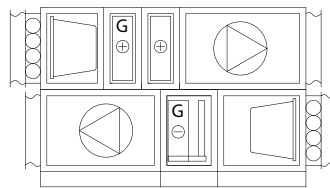
NAWIEWNO-WYWIEWNE Z ODZYSKIEM CIEPŁA Z CZYNNIKIEM POŚREDNICZĄCYM



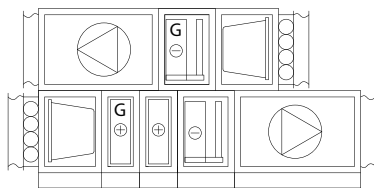
NW 21



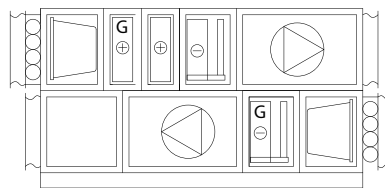
NW 22



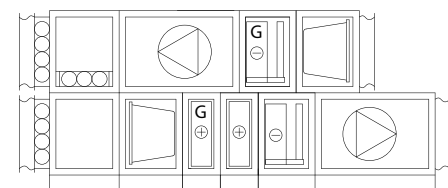
NW 23



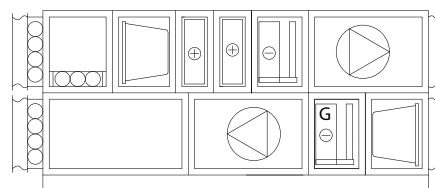
NW 24



NW 25

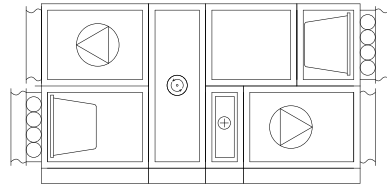


NW 26

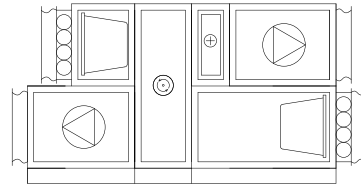


NW 27

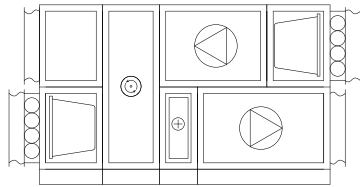
NAWIEWNO-WYWIEWNE Z WYMIENNIKIEM OBROTOWYM



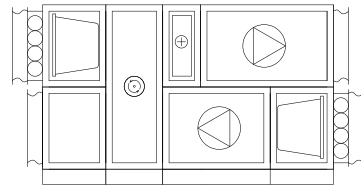
NW 31



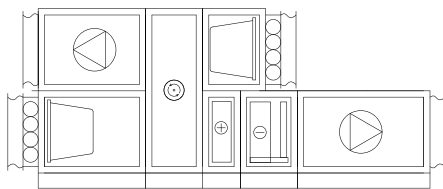
NW 32



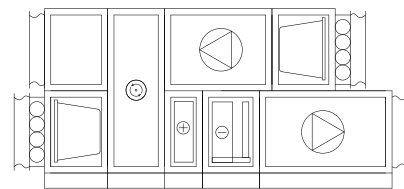
NW 33



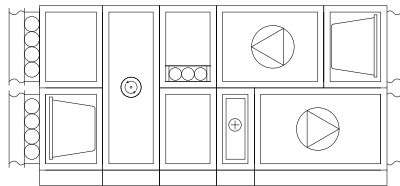
NW 34



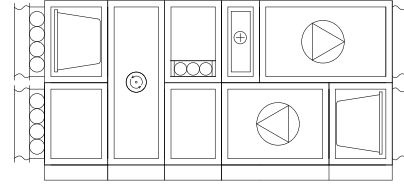
NW 35



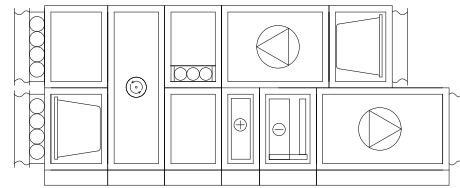
NW 36



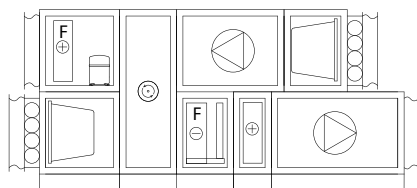
NW 37



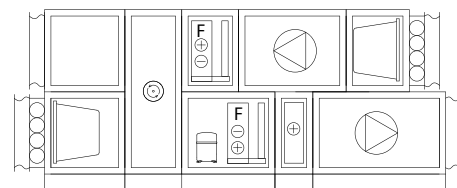
NW 38



NW 39

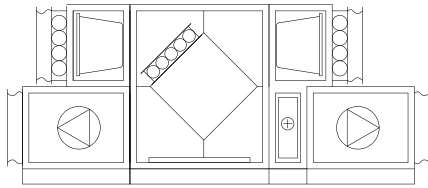


NW 40

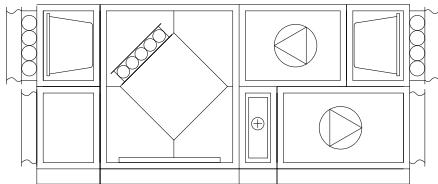


NW 41

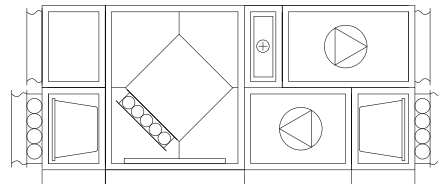
NAWIEWNO-WYWIEWNE WYMIENNIKIEM KRZYŻOWYM



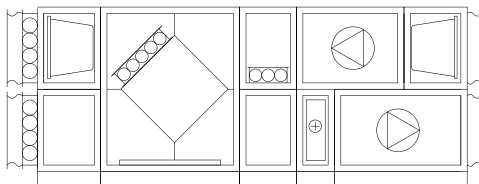
NW51



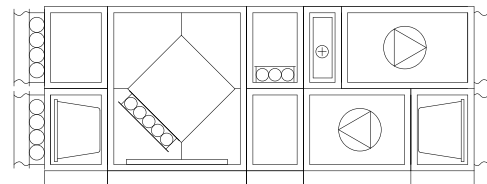
NW52



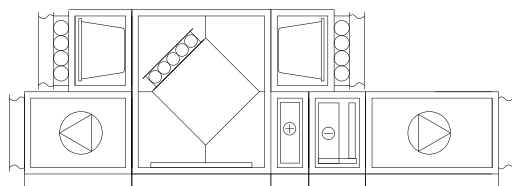
NW53



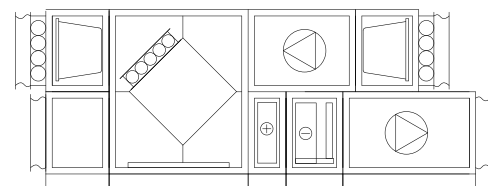
NW54



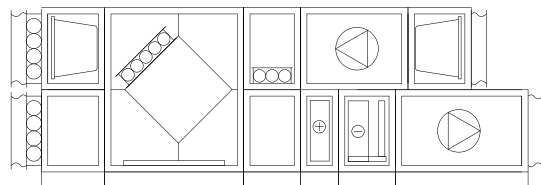
NW55



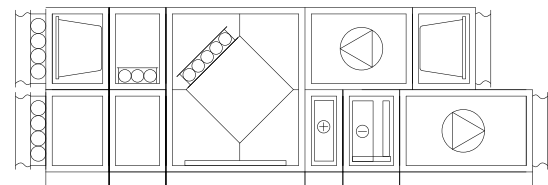
NW56



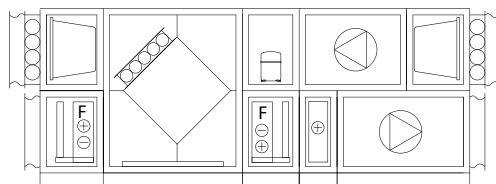
NW57



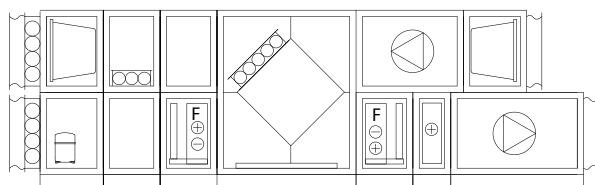
NW58



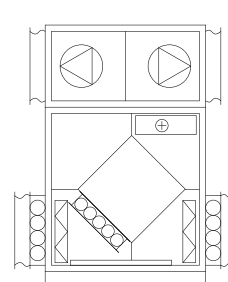
NW59



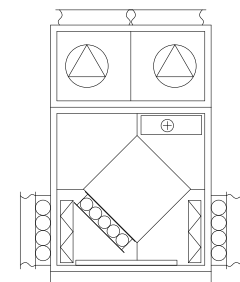
NW60



NW61

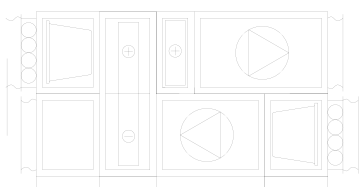


NW62

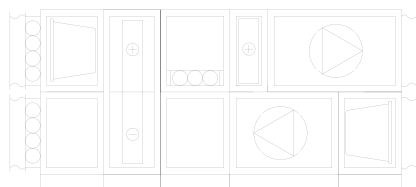


NW63

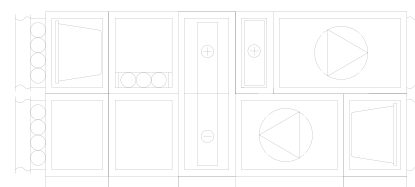
NAWIEWNO-WYWIEWNE Z RURKĄ CIEPŁĄ



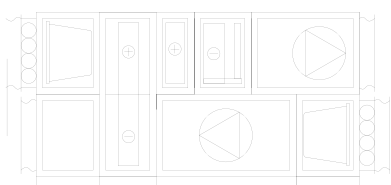
NW71



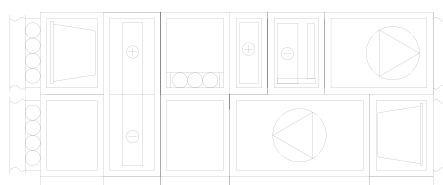
NW72



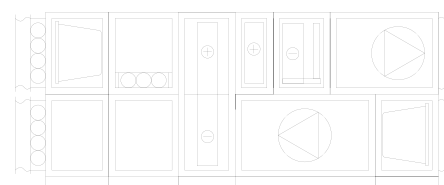
NW73



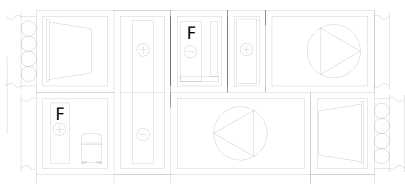
NW74



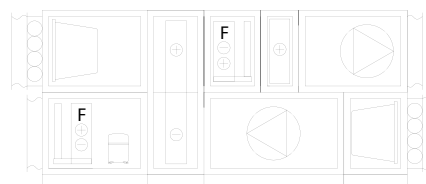
NW75



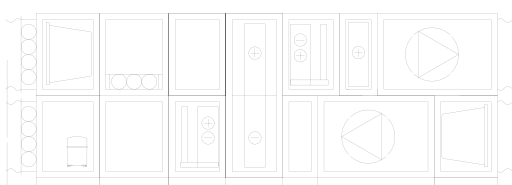
NW76



NW77

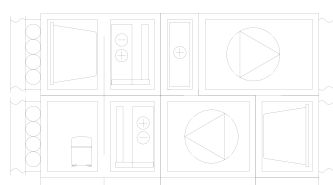


NW78

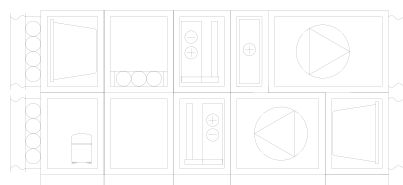


NW79

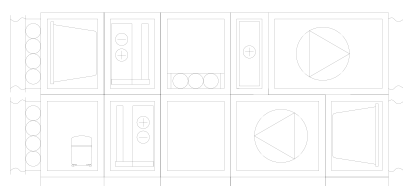
NAWIEWNO-WYWIEWNE Z POMPĄ CIEPŁĄ



NW81



NW82



NW83

9. Centrale wentylacyjne podwieszane typu OPAL

9.1. Opis ogólny

Centrale wentylacyjne podwieszane **OPAL** zostały zaprojektowane z myślą o montażu w strefie przysufitowej (np.: w przestrzeni międzystropowej). Mogą również być montowane w innych miejscach np.: na ścianach, w kanałach podpodłogowych. Ze względu na przeznaczenie podwieszane centrale wentylacyjne charakteryzują się małymi gabarytami i masą.

Wersje wykonania obudowy:

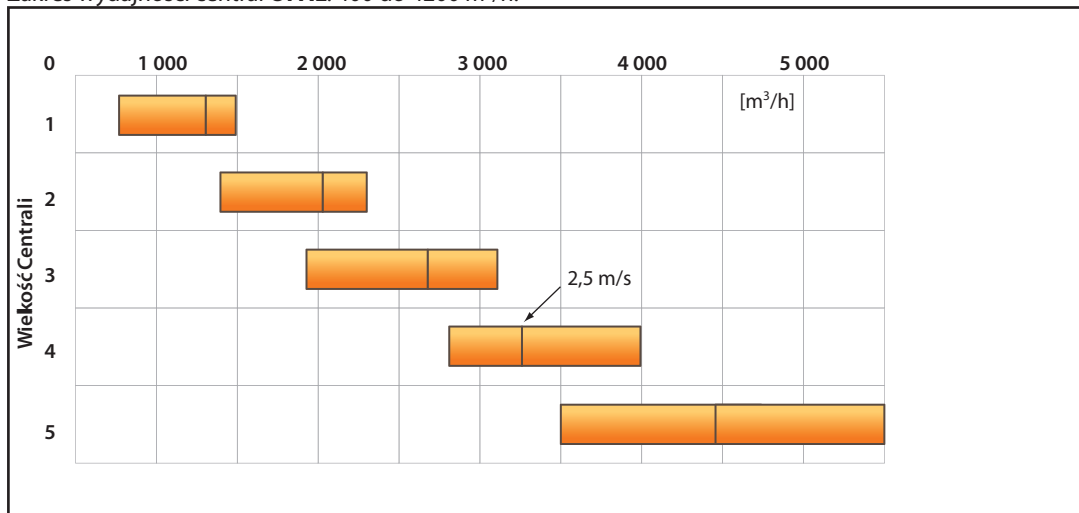
- kompaktowe (w jednej obudowie),
- sekcyjne.

Wersje wykonania:

- nawiewne,
- wywiewne,
- nawiewno – wywiewne.



Zakres wydajności central **OPAL**: 400 do 4200 m³/h.



W typoszeregu znajduje się pięć wielkości central.

Wielkość	Wydajność		Wysokość	Szerokość
	od	do	H	B
	m ³ /h		mm	mm
1	400	1000	370	460
2	800	1800	400	660
3	1300	2700	470	760
4	2400	3500	470	960
5	3000	5000	510	1160

9.2. Budowa i wymiary

Obudowa centrali kompaktowej jak i sekcyjnej central podwieszanych **OPAL** stanowi szkielet z profili aluminiowych i z tworzywa sztucznego oraz panele stałe i zdejmowane. Konstrukcja centrali może być również samonośna (bezszykieletowa). Panele składają się w zależności od przeznaczenia centrali z blachy ocynkowanej lub powlekanej oraz wypełnienia z wełny mineralnej. Grubość izolacji paneli wynosi 50mm.

Do serwisowania centrali przewidziano klapy rewizyjne zamontowane od dołu urządzenia (dostępna opcja z klapami od góry). Króćce elastyczne, przepustnice, elementy łączące sekcje oraz uchwyty montażowe znajdują się standardowo w wyposażeniu centrali **OPAL**.

Centrale produkowane są w dwóch wariantach pod względem usytuowanie strony obsługi: wykonanie lewe lub prawe. W przypadku central nawiewno wywiewnych o stronie obsługi centrali decyduje kierunek przepływu nawiewu.

Centrale podwieszane wyposażone są w wentylatory dwustronnie ssące napędzane indukcyjnym silnikiem elektrycznym za pomocą przekładni pasowej lub wentylatory promieniowo-osiowe z wirnikiem zamontowanym bezpośrednio na wale silnika elektrycznego sterowanego falownikiem. W centralach standardowo występuje jeden wentylator ale mogą również być zastosowane dwa wentylatory lub jeden wentylator z dwoma wirnikami.

Typowo centrale podwieszane pracują w pozycji poziomej. Urządzenia zawieszają się za pomocą prętów montażowych mocowanych do uchwytów fabrycznych centrali. Dla ograniczenia przenoszenia drgań stosowane są gumowe amortyzatory pomiędzy prętami a uchwytami.

Większość konfiguracji central podwieszanych może pracować w pozycji pionowej. Zastosowanie danej konfiguracji do pracy pionowej możliwe jest po ustaleniach i akceptacji Działu Technicznego Clima Gold na etapie projektowania urządzenia.

Centrale podwieszane mogą być wyposażone we wszystkie sekcje funkcyjne za wyjątkiem sekcji wymiennika obrotowego. W centralach podwieszanych nie ma możliwości montażu urządzenia chłodniczego wewnątrz urządzenia.

9.3. Centrale podwieszane – gabaryty

Wymiary gabarytowe central podwieszanych OPAL [mm]

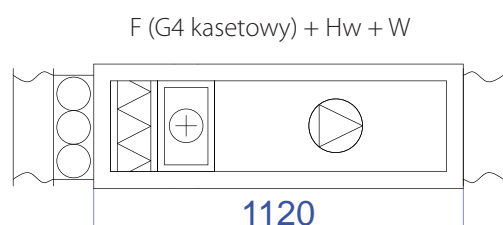
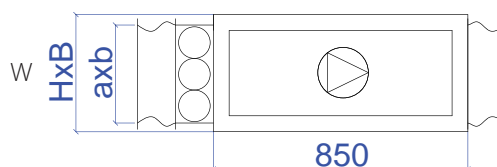
Wielkość	Wydatek		Wysokość	Szerokość
	m ³ /h	m ³ /h	H	B
1	400	1 100	435	610
2	750	1 800	435	740
3	900	2 100	495	740
4	1500	3 600	495	1 100
5	1900	4 200	495	1 250

Wymiary gabarytowe [mm]

Wlk.	Przepustnica/Połączenie elast.	
	a	b
1	315	500
2	315	630
3	400	630
4	400	1000
5	400	1150

Zestawienie filtrów dla central serii OPAL.

Wielkość	Filtr
	Szerokość [mm] x Wysokość [mm] x Długość [mm]
1	460 x 335 x 50mm
2	590 x 335 x 50mm
3	590 x 395 x 50mm
4	950 x 395 x 50mm
5	1100 x 395 x 50mm



Długość sekcji [mm]

Wlk.	F				Hw	He	CHw	CHf	W				
	kasetowe		kieszeniowe										
	G4	G4	F5	F7, F9									
				od	do		od	do	od	do	od	do	
1	210	520	660	750	300	350	460	540	600	540	600	800	850
2	210	520	660	750	300	350	460	540	600	540	600	800	850
3	210	520	660	750	300	350	460	540	600	540	600	800	850
4	210	520	660	750	300	350	460	540	600	540	600	800	850
5	210	520	660	750	300	350	460	540	600	540	600	800	850

Wlk.	WK		T			SP	
	od	do	dB1	dB2	dB3	min	max
1	890	1310	1	780	1180	1380	300
2	890	1460	2	780	1180	1380	300 wg
3	890	1460	3	780	1180	1380	300 życzenia
4	1170	2020	4	780	1180	1380	300
5	1170	2300	5	780	1180	1380	300

W	Zespół wentylatorowy
Hw	Nagrzewnica wodna
He	Nagrzewnica elektryczna
CHw	Chłodnica wodna
CHf	Chłodnica z bezpośrednim odparowaniem
WK	Wymiennik krzyżowy
T	Tłumik szumu
F	Filtr
SP	Sekcja pusta



10. Aparaty grzewczo – wentylacyjne TOPAZ

Aparaty grzewczo-wentylacyjne **TOPAZ** zaprojektowano z myślą o wykorzystaniu w wentylowaniu i ogrzewaniu pomieszczeń wielkokubaturowych takich jak np.: hale przemysłowe, magazyny, warsztaty, hurtownie, sklepy.

Aparaty występują w 6 wielkościach. Możliwe jest wykonanie aparatów na inne wydatki.

Zakres wydajności: 1500 do 6000 m³/h

Standardowo aparaty pracują na powietrzu wewnętrznym. Możliwe jest doprowadzenie świeżego powietrza do aparatu poprzez kanały wentylacyjne oraz z wykorzystaniem komory mieszania.

Aparat może być wyposażony w regulowaną kierownicę zapewniającą rozdział powietrza w wybranych kierunkach.

Aparaty składają się z następujących elementów:

- nagrzewnicy wodnej,
- wentylatora osiowego,
- obudowy z blachy stalowej.

Aparaty wyposażone są w uchwyty do podwieszania.

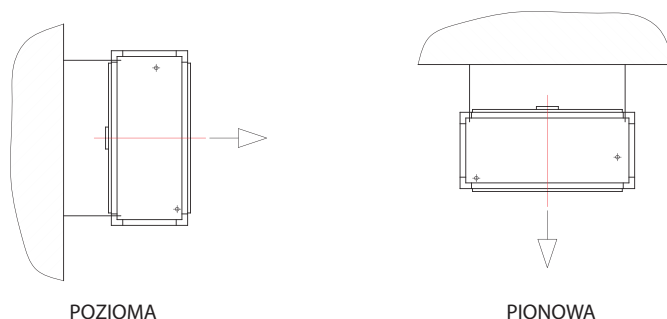
Obudowa aparatu wykonana jest z blachy stalowej ocynkowanej lub w kolorze RAL 9010.

Nagrzewnica wodna wykonana jest z rurek miedzianych i aluminiowych lameli.

Dopuszczalna temperatura zasilania / max. ciśnienie robocze: 150°C/1,6 MPa

Aparat może być wyposażony w silnik wentylatora o napięciu zasilania 3 x 400V / 50Hz lub 1 x 230V / 50Hz.

Pozycja pracy:



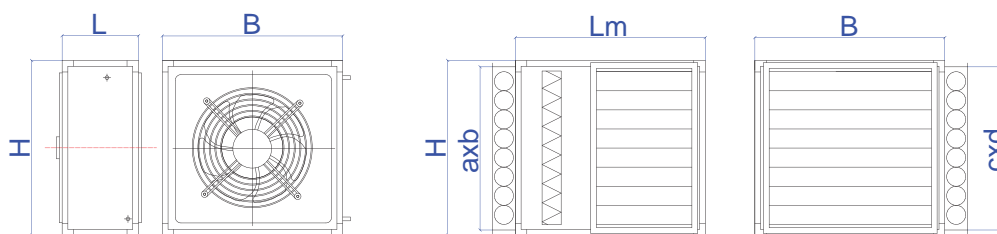
Wielkość		TOPAZ	1	2	3	4	5	6
Wydajność ¹⁾		m ³ /h	1500	2000	2500	3500	4500	6000
Moc maksymalna nagrzewnicy w zależności od temperatury powietrza wlotowego ²⁾	-20 °C		22	30	38	50	68	85
	5 °C	kW	19	22	32	37	53	63
	16 °C		15	46	27	32	45	53
Zasięg strumienia ³⁾		m	12	16	17	23	23	31
Max. temperatura wody		°C	150					
Max. ciśnienie robocze		MPa	1,6					
Średnica króćców -DN		mm	15	15	20	20	25	25
Poziom ciśnienia akustycznego		dB(A)	54	58	58	60	65	68
Moc elektryczna		W	150	200	200	300	500	660
Natężenie prądu 230 V		A	0,6	0,8	0,8	1,4	1,7	2,7
400 V		A	0,3	0,5	0,5	0,8	1	1,6
Poziom ciśnienia akustycznego		dB(A)	54	58	58	60	65	68
Waga		kg	27	28	36	37	50	53

¹⁾ Wydajność dla pracy tylko na powietrzu obiegowym. Dla określenia wydatków przy pracy z komorą mieszania prosimy o kontakt z biurem technicznym.

²⁾ Dla parametrów czynnika grzewczego 90/70 °C

³⁾ Dla strumienia izotermicznego i prędkości w osi strumienia 0,5 m/s.

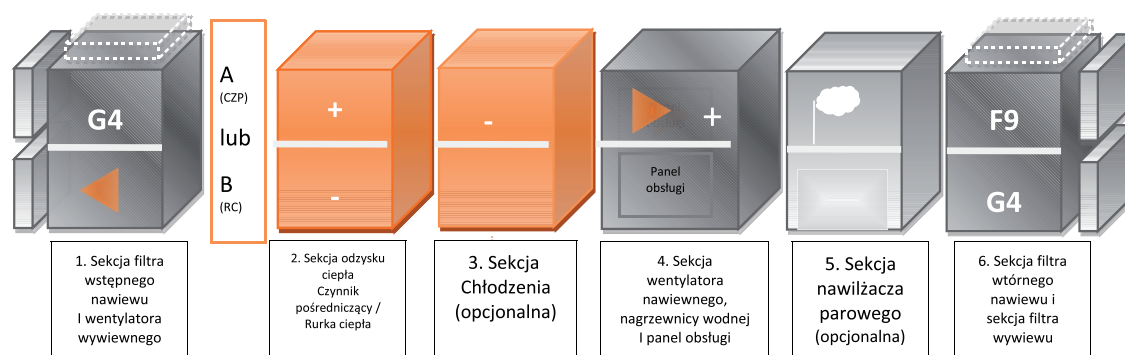
Wielkość		TOPAZ	1	2	3	4	5	6
Wysokość		H	650	650	650	650	955	955
Szerokość		B	700	700	985	985	985	985
Długość		L	390	390	440	440	440	440
Komora mieszania								
Długość		Lm	670	670	820	820	820	820
Przepustnica wlotowa		a	550	550	550	550	855	855
		b	600	600	885	885	885	885
Przepustnica recyrkulacji		c	550	550	550	550	855	855
		d	350	350	500	500	500	500



TOPAZ

KOMORA MIESZANIA

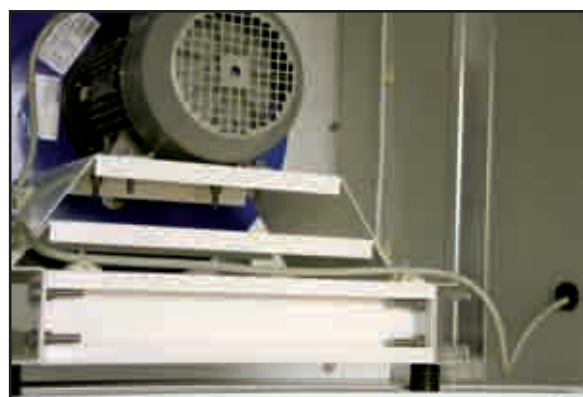
11. Modułowe centrale higieniczne - PURO



Modułowe centrale higieniczne PURO zostały stworzone z myślą o miejscach tj. szpitale, przychodnie, laboratoria, czy np. hale produkcji części elektronicznych. modułowe centrale higieniczne PURO zapewniają czyste powietrze, z możliwością zastosowania odzysku ciepła na poziomie 50-67%. Dodatkowym atutem central jest ich prosty dobór, montaż i serwis.

Centralę modułową PURO dobieramy w 3 prostych krokach:

1. Określenie parametrów - wydatku i sprężu, wersji wykonania (D-dachowa/W-wewnętrzna).
2. wybór funkcji - rodzaj odzysku i sposób obróbki powietrza (wybór poszczególnych modułów centrali).
3. Odczytanie z wykresu mocy silnika wybranego urządzenia w zależności od sprężu dyspozycyjnego.



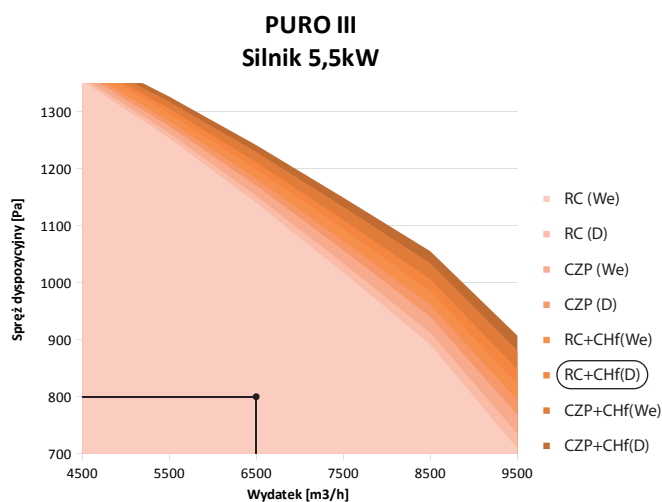
Kod centrali:

PURO (wielkość centrali)-wersja wykonania-nr modułów centrali-moc silników-wydatek powietrza

Np.

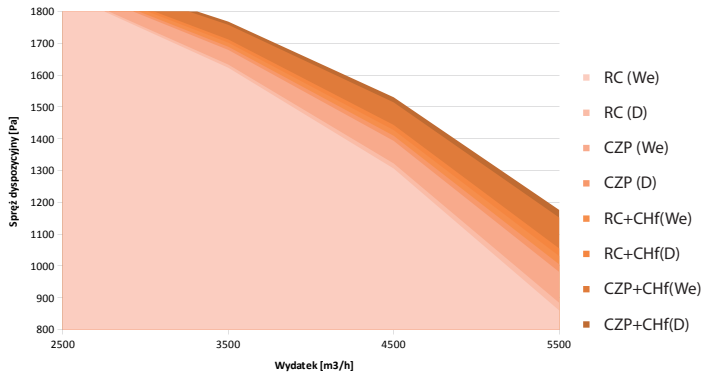
Centrala o wydatku 6500m³/h (nawiew i wywiew), spręż dyspozycyjny 800Pa (nawiew i wywiew), wykonanie zewnętrzne, odzysk – rurka ciepła (B), Chłodzenie (3):

PURO III – D – B 1/2/3/4/6– 4,0/4,0kW – 6500m³/h.

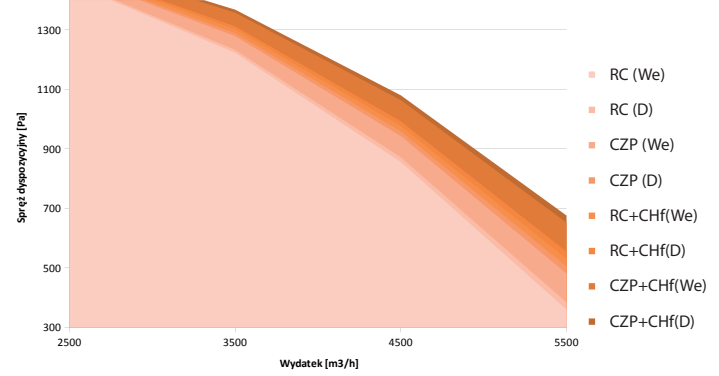


Modułowe centralne higieniczne dostępne są w 3 wielkościach:

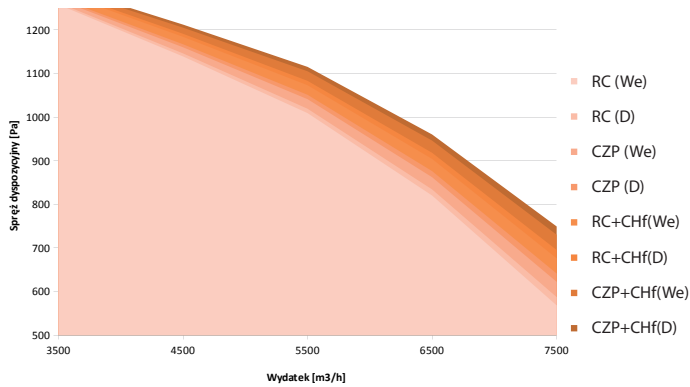
**PURO I
Silnik 4,0kW**



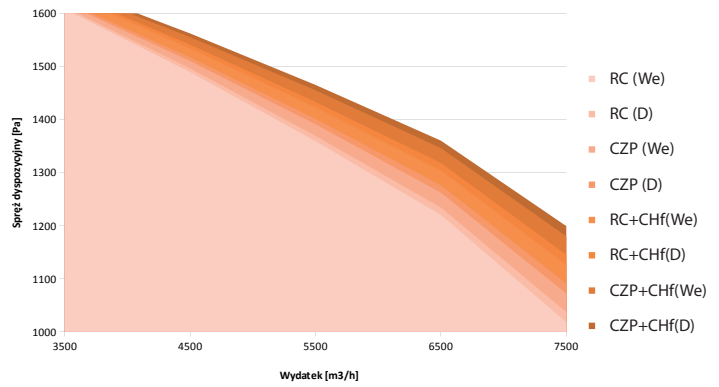
**PURO I
Silnik 3,0kW**



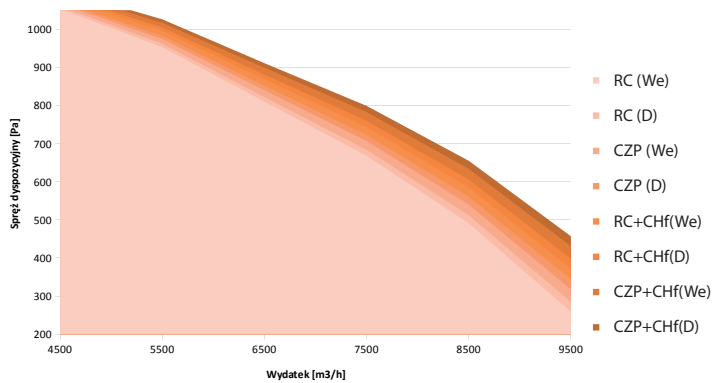
**PURO II
Silnik 4,0kW**



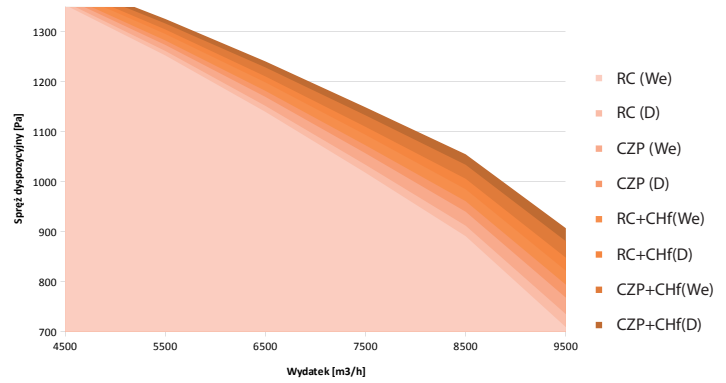
**PURO II
Silnik 5,5kW**



**PURO III
Silnik 4,0kW**



**PURO III
Silnik 5,5kW**

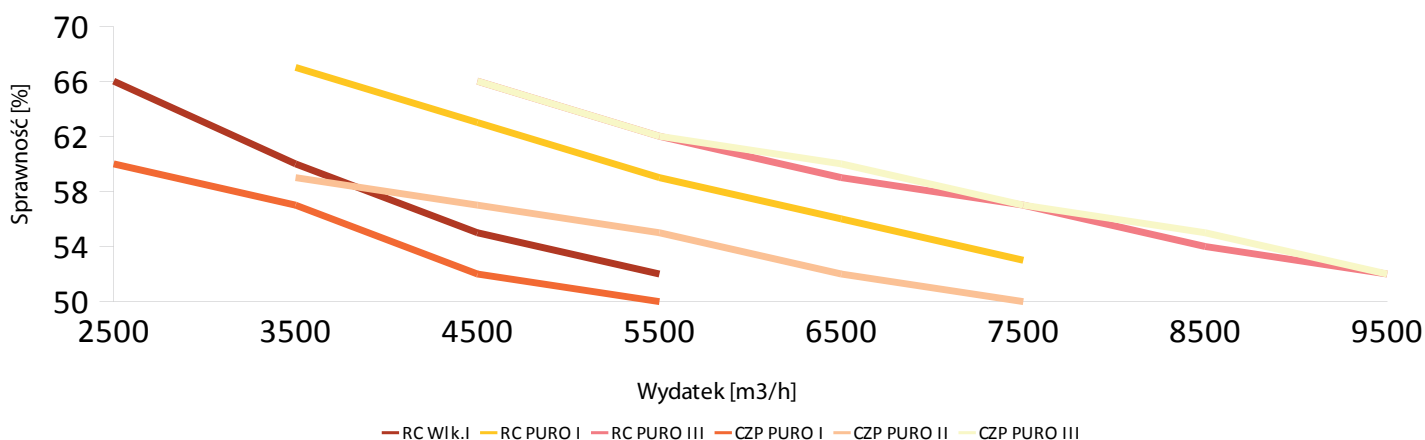


Aby zapewnić niespotykaną do tej pory łatwość obsługi oraz czystość powietrza zastosowaliśmy:

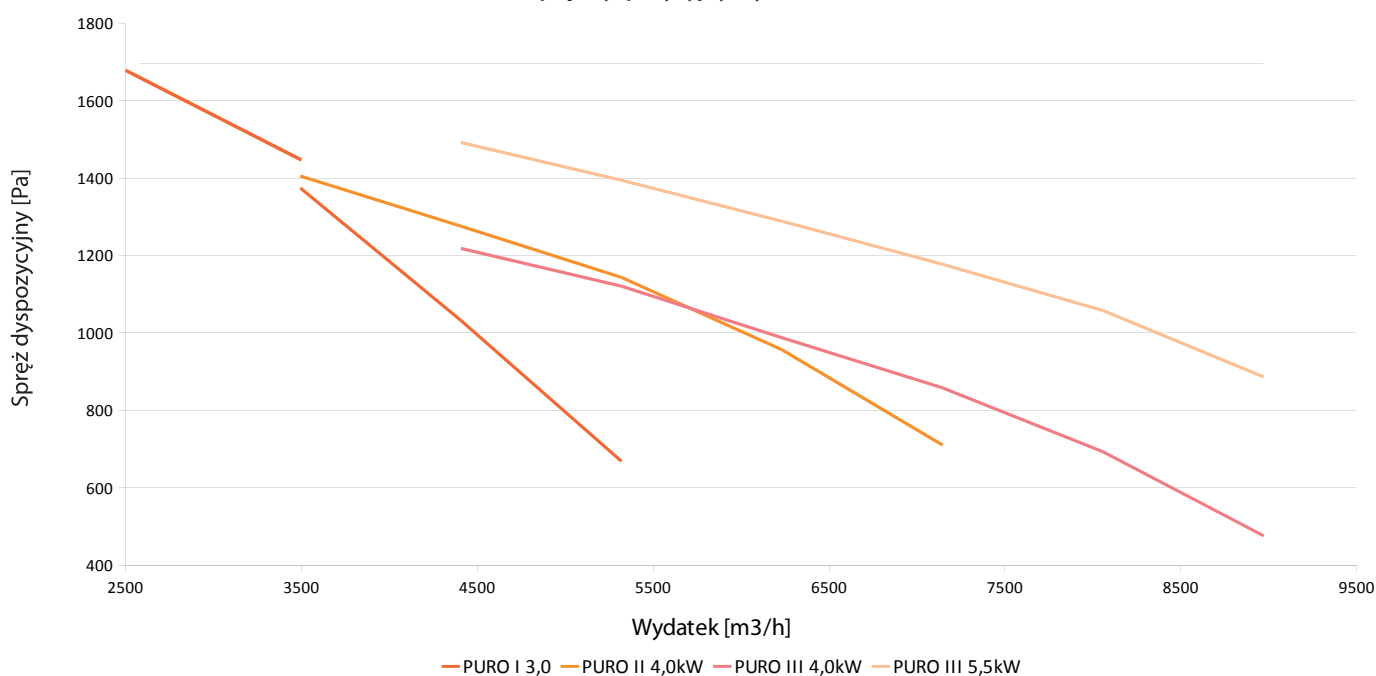
- Konstrukcję zapewniającą skuteczną izolację termiczną i akustyczną, opartą na szkielecie z profili aluminiowych, z osłonami wykonanymi z blachy powlekanej wypełnionymi wełną mineralną, o wewnątrz przystosowanym do mycia.
- Wymianę filtrów wraz z całym uszczelnieniem, dodatkowo każdy filtr posiada wskaźnik zabrudzenia.
- Przestrzenie między wymiennikami, gwarantujące niekłopotliwą obsługę i serwis.
- Skośne podłogi.
- Duże wizjery inspekcyjne oraz oświetlenie w sekcjach filtrów, wentylatorowych i w sekcjach pustych.
- Unikalne profile i elementy montażowe.
- Centrale fabrycznie zmontowane i okablowane, wszystkie przyłącza elektryczne wyprowadzone na zewnątrz centrali.
- Elektrodowy nawilżacz parowy, pracujący bez uzdatniania wody. Wytwornica pary zabudowana wewnątrz centrali.
- Kompaktowe wymiary.
- Zabudowany panel obsługi wraz ze skonfigurowaną automatyką, gotowy do uruchomienia, współpracujący z protokołami Modbus, Ethernet, Lonwork i Baktet.

Wszystkie moduły mogą być wykonane w wersji dachowej lub wewnętrznej (za wyjątkiem przypadku modułów z wylotem/wlotem od góry).

Sprawność odzysku ciepła



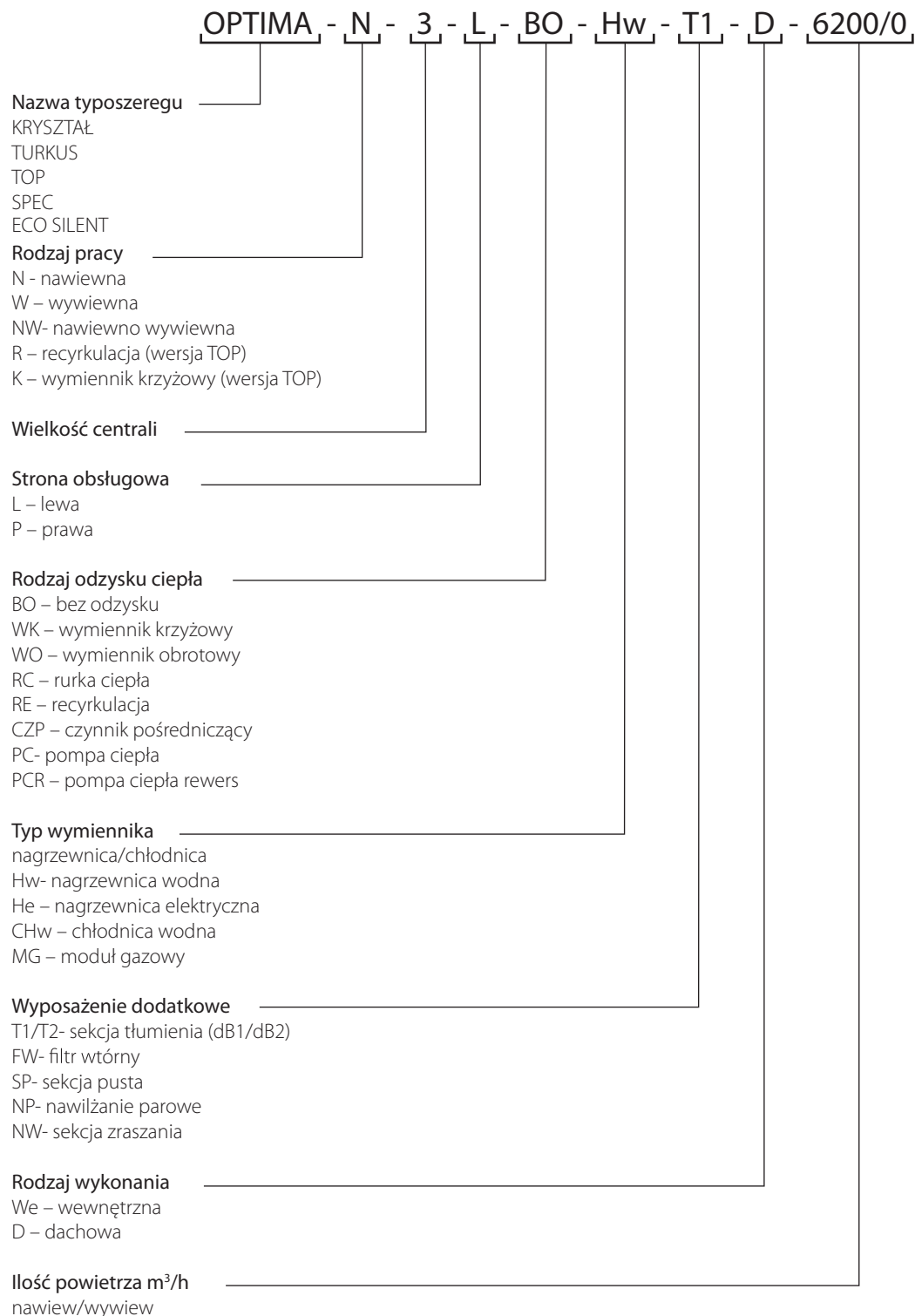
Spręż dyspozycyjny wywiewu



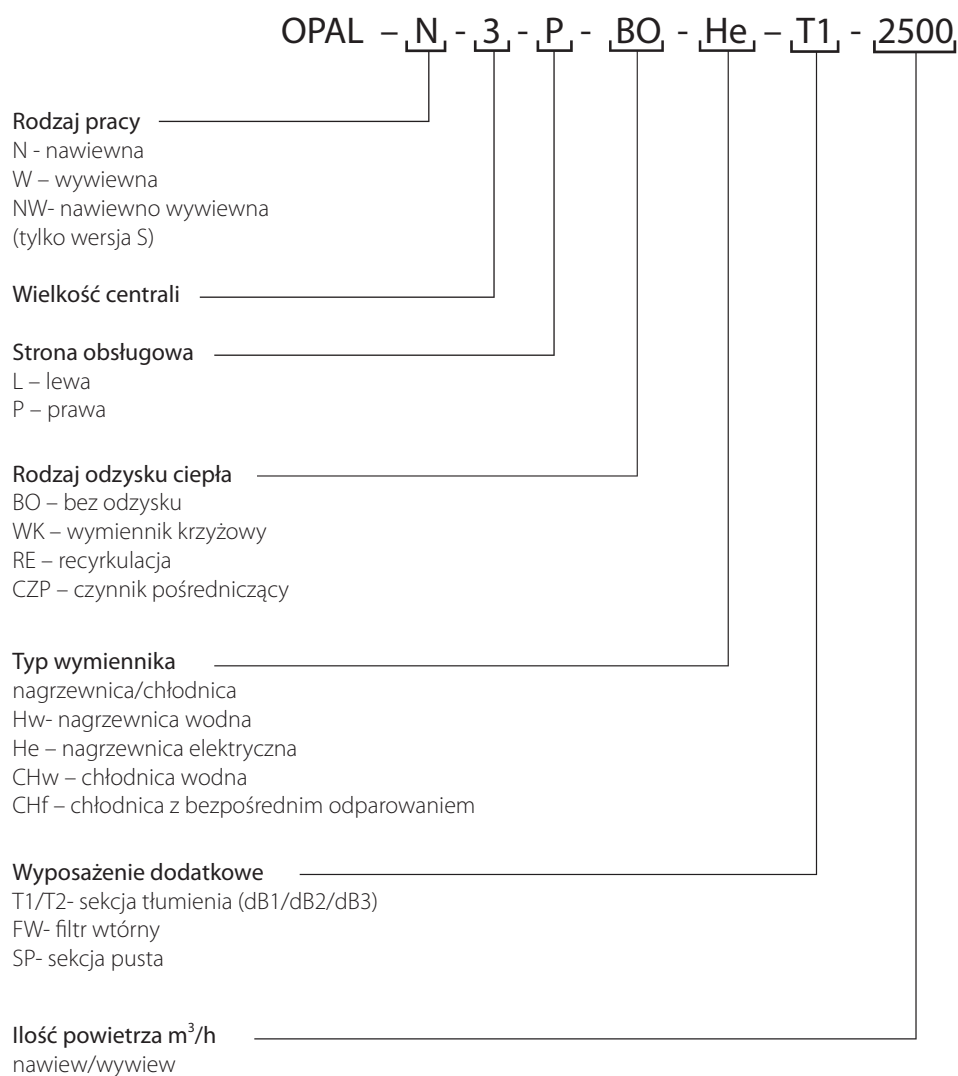
Modułowe centrale higieniczne posiadają atest higieniczny.

12. Oznaczenie wyrobów

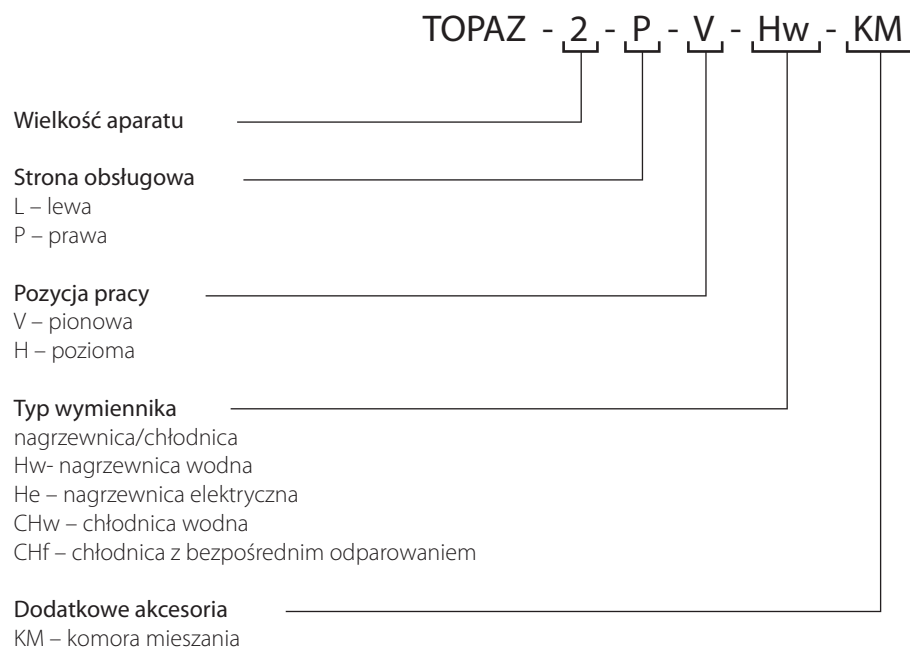
Oznaczenia central wentylacyjno-klimatyzacyjnych **OPTIMA**



Oznaczenia central podwieszanych **OPAL**



Oznaczenia aparatów grzewczo-wentylacyjnych **TOPAZ**



13. Automatyka

Funkcje realizowane przez układy automatyki

Układy automatyki zapewniają:

- zoptymalizowany proces sterowania centralami wentylacyjnymi,
- znaczne przyśpieszenie i uproszczenie procesu uruchomienia centrali przy fabrycznym skonfigurowaniu aplikacji automatyki,
- nadzorowanie pracy elementów składowych centrali tj. wentylatory, filtry, wymienniki itp.,
- ochronę poszczególnych elementów centrali przed uszkodzeniem,
- dostęp do aktualnych parametrów pracy, nastaw temperatury oraz parametrów regulacji,
- sygnalizację stanów alarmowych,
- dwa tryby pracy układu: ręczny (możliwość ręcznego załączenia i wyłączenia układu) lub automatyczny (praca układu wg kalendarza tygodniowego),
- możliwość oddalenia panelu obsługi od rozdzielnicy sterującej na odległość do 100 m (opcjonalnie do 200 m),
- możliwość przystosowania układu automatyki do współpracy z systemem nadrzędnym BMS,
- inne, np. sterowanie wentylatorami dodatkowymi.

Regulacja temperatury:

- regulacja temperatury powietrza nawiewanego do pomieszczenia lub temperatury powietrza w pomieszczeniu,
- ograniczanie minimalnej i maksymalnej temperatury powietrza nawiewanego do pomieszczenia.

Wentylatory:

- realizacja sterowanie pracą wentylatorów wyposażonych w silniki jedno- i dwubiegowe oraz zasilanych przez przemienniki częstotliwości,
- zabezpieczenie napędu wentylatora przed przeciążeniem oraz zwarciami,
- nadzorowanie pracy wentylatora przez presostaty różnicowe (układy z napędem bezpośrednim),
- sygnalizacja alarmu nieprawidłowej pracy wentylatorów (alarm wentylatora).

Filtry:

- nadzorowanie czystości filtrów przez presostaty różnicowe,
- sygnalizacja zabrudzenia filtra.

Przepustnice:

- sterowanie pracą przepustnic zewnętrznych,
- opóźnienie otwarcia przepustnic przed załączeniem wentylatorów w układach z silnikami o mocy > 5kW,
- płynne sterowanie położeniem przepustnic w układach z komorą mieszania.

Nagrzewnica wodna:

- sterowanie stopniem otwarcia zaworu regulacyjnego nagrzewnicy wodnej,
- ochrona przeciwzamrożeniowa nagrzewnicy wodnej po stronie powietrza i wody,
- sterowanie pracą pompy obiegowej nagrzewnicy wodnej,
- sygnalizacja alarmu niskiej temperatury nagrzewnicy wodnej.

Nagrzewnica elektryczna:

- sterowanie stopniem wystawiania poszczególnych sekcji nagrzewnicy (płynne lub skokowe),
- współpraca z dwustopniowym wewnętrznym zabezpieczeniem nagrzewnicy przed przegrzaniem,
- funkcja opóźnionego zatrzymania wentylatorów podczas wyłączenia układu w celu wystudzenia nagrzewnicy,
- sygnalizacja alarmu wysokiej temperatury nagrzewnicy elektrycznej.

Chłodnica wodna:

- sterowanie stopniem otwarcia zaworu regulacyjnego chłodnicy wodnej.

Agregat freonowy:

- sterowanie pracą jedno- lub dwustopniowego agregatu freonowego (styki beznapięciowe) z uwzględnieniem maksymalnej ilości startów oraz minimalnego czasu pracy,
- możliwość wyposażenia układu automatyki w kompletny zestaw zabezpieczeń zwarciovych i przeciążeniowych oraz aparatów sterujących pracą agregatu freonowego,
- sygnalizacja alarmu agregatu freonowego.

Wymiennik krzyżowy:

- sterowanie pracą przepustnicy by-pass wymiennika krzyżowego,
- ochrona przeciwołdzeniowa wymiennika krzyżowego realizowana poprzez czujnik temperatury lub presostat różnicowy.

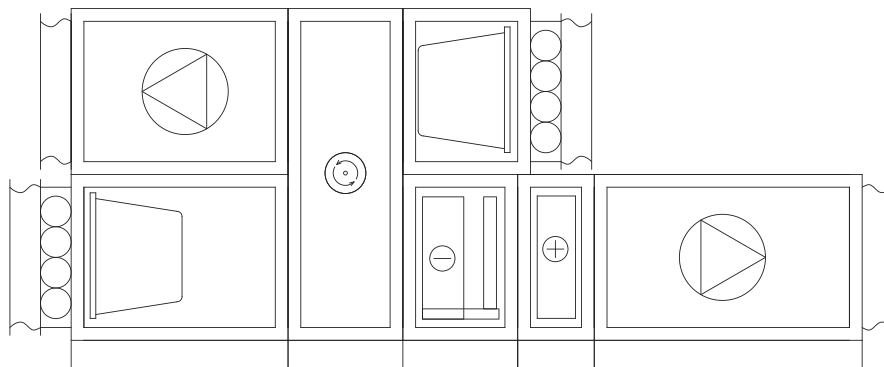
Wymiennik obrotowy:

- sterowanie pracą wymiennika obrotowego przez regulację prędkości obrotowej,
- ochrona przeciwołodziowa wymiennika obrotowego realizowana przez czujnik temperatury lub presostat różnicowy,
- sygnalizacja alarmu wymiennika obrotowego.

Rurka ciepła:

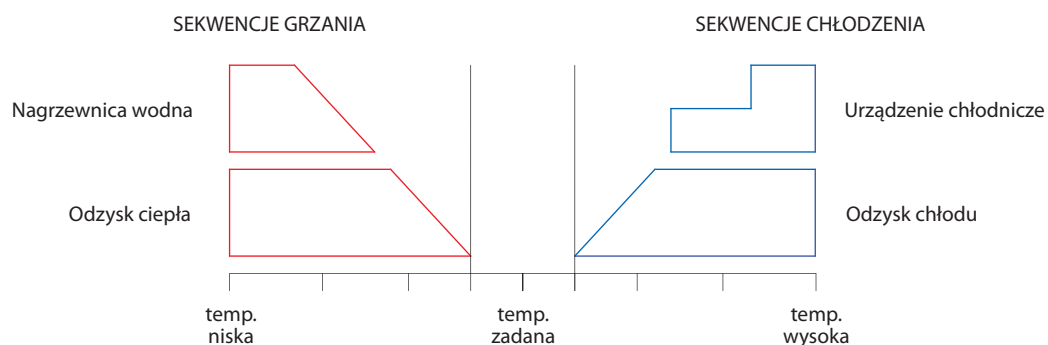
- sterowanie pracą przepustnicy by-pass rurki ciepła,
- ochrona przeciwołodziowa wymiennika rurki ciepła realizowana poprzez czujnik temperatury lub presostat różnicowy.

Dokładny dobór elementów automatyki będzie ustalany z uwzględnieniem Państwa oczekiwań.
Pełny opis funkcji wraz z dokumentacją będzie dołączony do dokumentacji centrali.

Przykład regulacji temperatury dla centrali wyposażonej w wymiennik obrotowy, chłodzić freonową, nagrzewnicę wodną.


Regulacja temperatury powietrza w pomieszczeniu lub temperatury powietrza nawiewanego przez sterowanie:

- w pierwszej kolejności odzyskiem ciepła / chłodu na wymienniku obrotowym,
- w drugiej kolejności załączana jest nagrzewnica wodna poprzez otwarcie zaworu regulacyjnego w okresie zimowym lub urządzenie chłodnicze w okresie letnim.



Elementy zestawu automatyki:**Rozdzielnica zasilająco sterująca (standard)**

- szafa sterownicza z przepustami kablowymi,
- sterownik cyfrowy DDC z fabrycznie skonfigurowaną aplikacją gotową do natychmiastowego uruchomienia,
- rozłącznik główny z wyprowadzeniem na elewację,
- zespół zabezpieczeń zwarciovych i przeciążeniowych,
- aparaty sterujące pracą podzespołów centrali,
- listwy przyłączeniowe do podłączenia elementów automatyki i urządzeń wykonawczych,
- dokumentacja techniczno ruchowa.

Panel obsługi (standard)

- estetyczny łatwy w obsłudze panel z podświetlanym wyświetlaczem i przyciskami funkcyjnymi,
- montaż naścienny, możliwość oddalenia do 100 m od rozdzielnic zasilająco – sterującej (opcjonalnie 200m),
- dostęp do wszystkich parametrów pracy centrali,
- wybór trybu pracy, odczyt i nastawa temperatur, stref czasowych itp.,
- informacje tekstowe o trybie pracy centrali, sygnalizacja stanów alarmowych.

Elementy automatyki (wg konfiguracji i zastosowania centrali)

- czujniki temperatury powietrza (nawiewanego, wywiewanego, zewnętrznego, w pomieszczeniu),
- czujnik temperatury przeciwzamrozeniowy nagrzewnicy,
- siłowniki przepustnic (nawiewu, wywiewu, recyrkulacji, wymiennika krzyżowego),
- presostaty różnicowe filtrów,
- presostaty różnicowe wentylatorów (wyposażonych w przekładnię pasową),
- presostaty różnicowe rekuperatorów,
- zawory regulacyjne z siłownikiem wymienników ciepła,
- czujniki wilgotności,
- detektory tlenku węgla,
- przemienniki częstotliwości,
- tyrystorowe regulatory prędkości obrotowej,
- inne.

Kasetka sygnalizacyjna (opcja)

- sygnalizacja pracy centrali,
- sygnalizacja zbiorcza stanów alarmowych,
- możliwość załączania centrali wg trybu zdefiniowanego na panelu obsługi,
- kasetka z tworzywa.

BMS (opcja)

- Przystosowanie układu automatyki do współpracy z systemem nadrzędnym





Wybrane obiekty , na których pracują urządzenia produkcji Clima Gold:

Obiekty szpitalno-laboratoryjne:

- Szpital Regionalny w Kołobrzegu,
- Ursynowskie Dzielne Centrum Zabiegowe,
- Szpital w Wejherowie,
- Szpital św. Anny w Piasecznie,
- Szpital we Fromborku,
- Stacja Dializ we Wrocławiu,
- Stacja Dializ w Toruniu,
- Szpital w Otwocku wydział neonatologii,
- Wydział Farmaceutyczny Akademii Medycznej we Wrocławiu etap I i etap II,
- Szpital Wojskowy we Wrocławiu,
- Instytut Medycyny Morskiej i Tropikalnej w Gdyni,
- Szpital Kliniczny nr.1 w Szczecinie,
- Szpital Uniwersytecki im. dr Antoniego Jurasza w Bydgoszczy,
- Luxmed we Wrocławiu,
- Akademia Medyczna w Gdańsku,
- Fabryka Szczepionek i Surowic Biomed w Lublinie,
- Fabryka Szczepionek i Surowic Biomed w Warszawie,
- Centrum Diagnostyki Medycznej we Wrocławiu,
- ZOZ w Libiążu,
- Pawilon Diagnostyczno - Zabiegowy w Systemie Modułowym Szpitala Wojewódzkiego w Opolu,
- Polfa Warszawa S.A.,
- Przychodnia w Świdnicy,
- PATIO Onkologia w Warszawie,
- Szpital Neurologiczny ul. Banacha w Warszawie,
- Ośrodek Radioterapii w Koszalinie,
- Klinika Medycyny Naturalnej w Nowej Wsi Rzecznej.





Obiekty usługowe:

- „Zajazd nad woda” w Międzybrodzu Bielskim,
- Hotel w Sopotcie,
- LandProp Services – biura w Gdyni,
- Budynek restauracyjno-rozrywkowy w Boguszowie-Gorcach,
- Drukarnia Proma w Gdyni,
- Piekarnia w Gdańsku,
- Zespół hotelowo-biurowy SOGO w Wysokiej/k Wrocławia,
- Dom Wypoczynkowy w Juracie,
- Salon Gier Kasyno w Łodzi,
- Klub Taneczny w Warszawie,
- Hala Sportowa w Zawoni w gm. Tarnowiec,
- PROLOGIS w Chorzowie,
- Salon Toyota w Zduńskiej Woli,
- Obiekt sportowo-rekreacyjny – ATLANTIS w Poznaniu,
- Hotel - Murowana Goślina k. Poznania,
- Park Biznesu Teofilów w Łodzi,
- Budynek usługowo-handlowy w Piotrkowie Trybunalskim,
- Salon Mercedes w Rybniku.

Obiekty przemysłowe:

- Stadion Zagłębia w Lubinie,
- Zakład Unilever w Bydgoszczy,
- Plasticon w Toruniu,
- Knauf we Wrocławiu,
- PINI POLONIA ubojnia w Kutnie,
- WAMAG w Wałbrzychu,
- Dealer Toyota AVES w Zduńskiej Woli,
- Fabryka Nidec w Niepołomicach,
- Fabryka Saint Gobain w Czeladzi,
- Saint Gobain w Dąbrowie Górniczej,
- Zakład Autoliv w Jelczu-Laskowicach,
- Delphi w Gdańsku,
- Argocard w Gdańsku,
- Lamar w Oleśnicy,
- Zakład Tworzyw Sztucznych Hagmed w Rawie Mazowieckiej,
- 3M OSD we Wrocławiu,
- Mopak w Gdańsku,
- Hale Cewkarni - Wydział Generatorów w Lublińcu,
- Reckitt Benckiser w Nowym Dworze Mazowieckim,
- „AVES” Czechy w Zduńskiej Woli,
- Warmińska Spółdzielnia Inwalidów w Biskupcu,
- OLEOFARM w Pietrzykowicach.





Obiekty handlowe:

- Eurocash we Wrocławiu,
- Biedronka w Siedlcach,
- Biedronka w Szczecinie Lubieszynie,
- Biedronka w Słupsku,
- Centrum Handlowe w Siedlcach,
- Centrum Handlowe w Kijowie (Ukraina),
- Centrum Handlowe w Łęborku,
- Centrum Handlowe Nadarzyn w Warszawie,
- ORSAY w Bielanych Wrocławskich,
- Centrum Handlowo-Biurowe Jabłonów w Warszawie,
- Market Simply/Grupa Auchan w Rawie Mazowieckiej,
- Warszawski Rolno Spożywczy Rynek Handlowy Bronisze k. Ożarowa Mazowieckiego,
- Złote Tarasy w Warszawie,
- Delikatesy Alma w Łodzi,
- Polomarket we Wrocławiu.



Obiekty basenowe:

- Hotel Delfin w Sewastopolu (Ukraina),
- Zespół Pałacowy w Wojsławiu,
- Szkoła w Sieradzu,
- Prywatna rezydencja w Gdańsku,
- Zespół basenowy w Komborni,
- Prywatna rezydencja w Baćkowicach,
- Basen w obiekcie hotelowym w Polanicy,
- Basen w Zgorzelcu.



Obiekty bankowe:

- Deutsche Bank w Katowicach,
- EUROBANK we Wrocławiu,
- PKO w Kudowie Zdroju,
- Bank Spółdzielczy w Grójcu,
- Bank PKO B.P. w Mszczonowie.





Inne:

- Muzeum Karkonoskie w Jeleniej Górze,
- Optopol w Zawierciu,
- SG w Stanowicach,
- Uniwersytet Medyczny- Wydział Zoologii w Łodzi,
- Szkoła Muzyczna we Wrocławiu,
- Zespół Szkół Ogólnokształcących nr.3 we Wrocławiu,
- Przedszkole w Kątach Wrocławskich,
- Sąd w Gdyni,
- Zamek w Biskupcu,
- Zakład apteczny Konwentu O.O. Bonifratrów we Wrocławiu,
- Zakład Przetwórstwa Drobiu w Wągrowcu,
- Kościół parafii Rzymskokatolickiej św. Marii Magdaleny w Poroninie,
- UM w Wejherowie,
- UM w Łodzi,
- ZUS w Oleśnicy,
- Art Cinema w Krakowie,
- Szkoła w Jaworze,
- Budynek biurowo-magazynowy Ditta Seria,
- Akademia Wychowania Fizycznego w Warszawie,
- Kaplica Zgromadzenia Sióstr Elżbietanek we Wrocławiu,
- Prywatne gabinety lekarskie w Środzie Wielkopolskiej,
- Zakład Deerfos w Błoniu,
- Budynek Rawa Mode w Rawie Mazowieckiej,
- Obiekt TAURON we Wrocławiu,
- Salon samochodowy Hondy w Długołęce,
- Akademia Sztuk Pięknych w Łodzi,
- Politechnika Śląska w Gliwicach.





Budynek usługowo - handlowy w Piotrkowie Trybunalskim



Park Biznesu Teofilów w Łodzi



Stadion Zagłębia w Lubinie



Urząd Miejski w Wejherowie

Wydział Farmaceutyczny Akademii Medycznej we Wrocławiu





Siedziba:

Al. Lipowa 24E
84-240 Reda, Polska

Biura i Zakład Produkcyjny:

ul. Lipowa 17
84-123 Rekowo Górne

tel. + 48 58 732 76 14
fax + 48 58 742 52 57

biuro@climagold.com
www.climagold.com

Clima Gold w Polsce



Twój przedstawiciel

bialystok@climagold.com
bydgoszcz@climagold.com
gdansk@climagold.com
katowice@climagold.com
kielce@climagold.com
krakow@climagold.com
lublin@climagold.com
lublin@climagold.com
lodz@climagold.com
olsztyn@climagold.com
opole@climagold.com
poznan@climagold.com
rzeszow@climagold.com
szczecin@climagold.com
warszawa@climagold.com
wroclaw@climagold.com
zielonagora@climagold.com