

Wyposażenie techniczne i wymagania dla central wentylacyjnych basenowych NB/WB

Zaprojektowane centrale nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła z wbudowanym układem sterowania, okablowane. Wykonany fabrycznie: układ sterowania, okablowanie central. Dostawca central jest odpowiedzialny za sprawdzenie działania central i układu sterowania oraz przeprowadzenie testów kontrolno-pomiarowych central przed dostawą. Centrale realizują następujące procesy:

- filtracja powietrza
- ogrzewanie powietrza
- dostarczanie powietrza zewnętrznego i proces recyrkulacji w celu utrzymania zadanej wilgotności w hali.

Centrale powinny być wy wykonaniu dostosowanym do pracy w basenach solankowych.

Wymagane dokumenty i certyfikaty

W celu zapewnienia dostatecznej trwałości urządzeń, a także w celu umożliwienia weryfikacji technicznej, na etapie akceptacji central wentylacyjnych należy przedstawić:

- Atest higieniczny PZH.
- Certyfikat ISO 9001 w zakresie produkcji central wentylacyjnych wystawiony dla producenta centrali.
- Certyfikat akredytowanej jednostki badawczej odnośnie parametrów oferowanej obudowy centrali, zgodnie z normą EN 1886.
- Certyfikat akredytowanej jednostki badawczej, potwierdzający przeprowadzenie przez producenta centrali badań programu doborowego.
- Oświadczenie o zgodności parametrów oferowanych urządzeń z dyrektywą ekoprojektu (rozporządzenia komisji (UE) nr 1253/2014, 1254/2014 i 2016/2281) w wypadku gdy urządzenie podlega którejś z dyrektyw, wraz z wykazaniem obliczeniowym.
- Charakterystyka techniczna w formie wydruku karty doboru centrali certyfikowanej przez akredytowaną jednostkę badawczą, z podaniem typów i producentów podstawowych podzespołów (wentylatory, sprężarki, wymienniki) dla celów późniejszej weryfikacji.
- Certyfikat potwierdzający zgodność z zasadami wiedzy technicznej algorytmu zastosowanego programu do doboru oferowanej centrali, wystawiony przez akredytowaną jednostkę badawczą (zgodnie z procedurą RLT-TÜV-01 TÜV SÜD lub równoważną). W ramach certyfikacji program do doboru powinien być zbadany w następującym zakresie: sprawdzenia wiarygodności straty ciśnienia wbudowanych podzespołów, sprawdzenia wiarygodności całkowitego sprężu wentylatorów, sprawdzenia prędkości przepływu powietrza (poziom odniesienia: komora wentylatora) oraz wynikającej z tego klasy prędkości powietrza, sprawdzenia wiarygodności stopnia odzysku ciepła, sprawdzenia wiarygodności poboru mocy elektrycznej oraz sprawdzenia, czy parametry dobranych wentylatorów i wymienników ciepła są potwierdzone na drodze badań.

Przez „akredytowaną jednostkę badawczą” rozumie się każdy podmiot (np. Eurovent Certita Cetrification, TÜV, wyższa uczelnia techniczna lub inny), który spełnia łącznie poniższe warunki:

- posiada akredytację na prowadzenie badań w zakresie norm EN 1886 i EN 13053 (np. akredytacja udzielona przez Polskie Centrum Akredytacji lub inny podmiot uprawniony do udzielania akredytacji w innym kraju UE),
- posiada lub współpracuje ze specjalistycznym laboratorium, posiadającym potencjał techniczny i odpowiedni personel do wykonywania badań charakterystyki urządzeń wg. norm EN 1886 i EN 13053,
- stosuje i udostępnia publicznie procedurę certyfikacji programu doboru central wentylacyjnych, przy czym jako procedurę wzorcową traktuje się procedurę OM-5-2015 „Operational Manual for the Certification of Air Handling Units” zawartą na stronie www.eurovent-certification.com,

- dokonuje weryfikacji programu do doboru central wentylacyjnych pod względem zgodności z zasadami wiedzy technicznej,
- dokonuje badań zgodności parametrów rzeczywistych urządzeń z wynikami programu do doboru central wentylacyjnych,
- udostępnia publicznie listę certyfikowanych produktów (dokładna nazwa), a także charakterystykę produktów w zakresie normy EN 1886 z podaniem spełnianych klas,
- dokonuje weryfikacji certyfikatu w odstępie nie rzadziej niż co 2 lata,
- wystawia certyfikaty jako jednostka akredytowana (w wypadku akredytacji Polskiego Centrum Akredytacji – certyfikat powinien posiadać oznaczenie zgodnie z dokumentem DA-02 „Zasady Stosowania Symboli i Akredytacji PCA” wydanie 12 lub nowsze zawartym na stronie www.pca.gov.pl).

Parametry obudowy

Konstrukcja obudowy wykonana z profili ze stali ocynkowanej, profile izolowane wewnątrz i zewnątrz. Obudowa o grubości 50 mm, wykonana z paneli składających się z dwóch warstw blachy ocynkowanej zewnętrznej i wewnętrznej, powlekanej poliestrem oraz z izolacji termicznej między nimi (niepalna wełna mineralna). Obudowa na czas transportu i montażu pokryta samoprzylepną ochronną folią plastikową. Drzwi inspekcyjne filtrów i wentylatorów zawieszone na zawiasach. Klamki ze względów bezpieczeństwa posiadają otwieranie dwustopniowe (wyrównanie ciśnienia podczas otwarcia centrali podczas jej pracy). W ramie obudowy osadzone są króćce pomiarowe do pomiaru ciśnienia wewnątrz poszczególnych sekcji centrali.

Parametry obudowy zgodnie z EN 1886:

Wytrzymałość obudowy	D1(M)
Klasa szczelności	L1(M)
Dopuszczalny przeciek na filtry	F7(M)
Współczynnik przenikania ciepła	T2(M)
Współczynnik wpływu mostków cieplnych	TB1(M)

Wentylatory

Wentylatory promieniowo-osiowe z napędem bezpośrednim, wyważone statycznie i dynamicznie jako jeden układ. Wentylatory połączone z obudową poprzez wibroizolatory. Silniki wysokoenergooszczędne typu EC, z płynną regulacją prędkości obrotowej. Klasa silników zgodnie z wymogami ErP 2018, klasa bezpieczeństwa IP54. Pomiar rzeczywistego przepływu powietrza z kompensacją gęstości i utrzymywaniem zadanej wydajności w Nm³/h. Układ pomiaru spadku ciśnienia na dyszy wentylatora realizowany poprzez elektroniczne czujniki ciśnienia. Wyświetlanie i korekta przepływu rzeczywistego w zależności od wartości zadanej oraz temperatury powietrza. Wentylatory posiadają sondy pomiarowe i przewody impulsowe do pomiaru przepływu powietrza.

Wymiennik odzysku ciepła

Wymiennik odzysku ciepła określony jest poprzez następujące parametry zgodnie z EN 308:1997: stopień odzysku ciepła, oraz zgodnie z EN 13053:2012-02: sprawność temperaturową, sprawność energetyczną, i klasę odzysku.

Wymiennik odzysku ciepła wykonany z polipropylenu, materiału jednorodnego, całkowicie odpornego na działanie agresywnego powietrza basenowego. Wanna skroplin wykonana z tworzywa sztucznego.

Filtry powietrzne

Klasyfikacja filtrów zgodnie z EN 779:2012

Filtr powietrza zewnętrznego - nawiewu:	F7
Filtr wywiewu:	M5

Sekcje filtra wyposażona w szyny montażowe wyposażone w uszczelki pozwalające na efektywne uszczelnienie. Między drzwiami inspekcyjnymi i ramkami filtra powinna być dodatkowa uszczelka. Sekcja filtracji wyposażona w zamontowane fabrycznie sondy

pomiarowe, przewody impulsowe i czujniki ciśnienia pozwalające na kontrolę spadku ciśnienia w filtrze w trybie ciągłym, z rejestracją aktualnego spadku ciśnienia w sterowniku.

Przepustnice powietrza

Centrale wyposażone w przepustnice powietrza:

- przepustnice powietrza zewnętrznego
- przepustnice powietrza usuwanego
- niezbędne przepustnice recyrkulacyjne
- niezbędne przepustnice bypass

Nagrzewnica wodna

Powlekana nagrzewnica wodna z zabezpieczeniem przeciwzamrożeniowym.

Układ sterowania

Układ sterowania jest dostarczany razem z centralą, okablowany i po testach fabrycznych.

Układ steruje pracą wentylatorów, sprężarek, pomp obiegowych, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali. Odczyty i nastawy układu sterowania powinny być w języku polskim.

Podstawowe elementy układu sterowania:

- Kompletna, fabrycznie okablowana, tablica sterownicza do montażu wewnątrz pomieszczeń,
- Swobodnie programowalny sterownik z wyświetlaczem cyfrowym do ustawienia wielkości przepływu, temperatury, funkcji regulacyjnych, czasu pracy i do odczytu alarmów
- Pomiar rzeczywistego przepływu oraz pętla sprzężenia zwrotnego umożliwiająca utrzymanie zadanego przepływu powietrza poprzez zmianę prędkości obrotowej wentylatorów, niezależnie od zmiany oporów przepływu w instalacji,
- Zabudowany czujnik temperatury zewnętrznej,
- Zabudowany czujnik temperatury wywiewu,
- Zabudowany czujnik temperatury nawiewu za nagrzewnicą,
- Sondy pomiarowe, przewody impulsowe i czujniki ciśnienia pozwalające na kontrolę spadku ciśnienia w filtrach w trybie ciągłym (utrzymujące stały wydatek centrali niezależnie od stopnia zabrudzenia filtra),
- Funkcja kompensacji gęstości powietrza związana z różną temperaturą pracy wentylatorów (powietrze wywiewane) co przeciwdziała powstawaniu podciśnienia/nadciśnienia w pomieszczeniach,
- Sterowanie zaworem trójdrogowym do regulacji mocy grzewczej nagrzewnicy wodnej wraz z zabezpieczeniem przeciwzamrożeniowym oraz bezpieczniki i przełączniki do sterowania pompą obiegową,
- W standardzie platforma programowa służąca do analizy pracy centrali poprzez protokół TCP/IP,
- Regulacja temperatury i wilgotności powietrza w hali basenowej w oparciu o czujnik temperatury / wilgotności umieszczony na króćcu powietrza wywiewanego w centrali,
- Pomiar i wyświetlanie rzeczywistej wydajności osuszania centrali w kg/h,
- Pomiar rzeczywistego przepływu powietrza zewnętrznego,
- Oprogramowanie umożliwiające pracę centrali w trybie basenowym oraz w trybie spoczynkowym,
- Funkcja podwyższania wilgotności powietrza w hali basenowej w trakcie trybu spoczynkowego, w zależności od temperatury zewnętrznej,
- Płynna zmiana wydajności wentylatorów w zależności od aktualnego obciążenia hali basenowej.

Zastosowane centrale wentylacyjne powinny mieć parametry techniczne takie, że:

- pobory energii elektrycznej przez wentylatory nawiewne i wywiewne w poszczególnych trybach pracy są nie większe niż podane w projekcie,
- pobór ciepła przez nagrzewnicę wodną w poszczególnych trybach pracy jest nie większy niż podany w projekcie,
- sprawność odzysku ciepła wymiennika ciepła w poszczególnych trybach pracy jest nie mniejsza niż podana w projekcie,
- wydajność i COP pompy ciepła w poszczególnych trybach jest nie mniejsza niż podana w projekcie,
- opory przepływu powietrza przez podzespoły centrali są nie większe niż podane w projekcie,
- właściwości materiałowe central są zgodne z wymogami projektu.

Główne parametry techniczne zainstalowanych central wentylacyjnych będą przedmiotem badań podczas odbioru technicznego i w okresie eksploatacji. Odstępstwa od wymagań projektowych będą traktowane jako istotna wada przedmiotu zamówienia.

Parametry techniczne central basenowych NB/WB

warianty pracy				
(1) tryb pracy z odzyskiem ciepła i częściową recyrkulacją ZIMA				
(2) tryb pracy z odzyskiem ciepła i częściową recyrkulacją ŚREDNIA ROCZNA				
(3) tryb pracy z odzyskiem ciepła i częściową recyrkulacją WG VDI 2089				
dane ogólne				
ciśnienie powietrza		1013		
		(1)	(2)	(3)
spręż dyspozycyjny ciąg nawiewny / ciąg wywiewny		400 / 400	400 / 400	400 / 400
ciąg nawiewny				
króciec powietrza zewnętrznego				
		(1)	(2)	(3)
temperatura powietrza		-20,0	8,6	15,0
wilgotność powietrza		100	85	85
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)		8000	12500	19000
strumień masowy powietrza		2,51	3,92	5,96
filtr powietrza zewnętrznego				
jakość EN 779		F7		
		(1)	(2)	(3)

spadek ciśnienia początkowy	11	19	31
spadek ciśnienia	106	110	115
rekuperator			
materiał	polipropylen		
stopień odzysku ciepła (EN 308:1997)	78,7		
klasa odzysku ciepła (EN 13053:2012-02)	H1		
	(1)	(2)	(3)
sprawność temperaturowa	98,0	92,3	81,7
temperatura powietrza pow. zewn. / nawiew	-20,0 / 31,3	8,6 / 30,6	15,0 / 29,2
wilgotność względna pow. zewn. / nawiew	100 / 2	85 / 22	85 / 36
norm. strumień objętościowy pow. zewn. - nawiew	8000	12500	19000
strumień masowy pow. zewn. - nawiew	2,51	3,92	5,96
spadek ciśnienia pow. zewn. - nawiew	62	117	222
moc na drodze pow. zewnętrznego - nawiewanego	129,1	87,1	86,4
temperatura powietrza wywiew / pow. usuw.	32,4 / 5,0	32,4 / 17,0	32,4 / 19,5
wilgotność względna wywiew / pow. usuw.	48 / 100	48 / 100	48 / 100
norm. strumień objętościowy wywiew - pow. usuw.	8000	12500	19000
strumień masowy pow. wywiewanego	2,51	3,92	5,96
spadek ciśnienia wywiew - pow. usuw.	114	144	231
moc na drodze pow. wywiewanego i usuw.	129,1	87,1	86,4
przepustnica recyrkulacyjna			
	(1)	(2)	(3)
strumień objętościowy	11000	6500	--
strumień masowy	3,45	2,04	--
stosunek mieszania	58	34	--
temperatura powietrza - wlot	31,3	30,6	--
wilgotność względna powietrza - wlot	2	22	--
temperatura powietrza - wylot	32,0	31,2	--
wilgotność względna powietrza - wylot	30	31	--
wentylator nawiewny			
rodzaj	silnik eC		
rodzaj napędu	układ bezstopniowej regulacji prędkości obrotowej wentylatora		
napięcie nominalne	3/N/PE 400V 50Hz		
natężenie nominalne	2x 7,7		
moc nominalna	2x 5,00		
Współczynnik sprawności w punkcie optimum sprawności energetycznej	70,2		
klasa poboru mocy przez wentylatory zgodnie z EN 13053:2012-02 (dla pełnego strumienia powietrza)	P1		
	(1)	(2)	(3)
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	2x 9500	2x 9500	2x 9500
strumień masowy powietrza	2x 2,98	2x 2,98	2x 2,98
spręż całkowity (statyczny)	715	774	884
prędkość obrotowa	1447	1485	1550
przyrost temperatury na wentylatorze	0,3	0,3	0,4

pobór mocy	2x 2,80	2x 3,01	2x 3,45
pobór mocy przy czystych filtrach	2x 2,44	2x 2,69	2x 3,09
pobór mocy (wartość referencyjna) PSFP _{m ref}	7,51	8,06	9,05
współczynnik wydajności wentylatora (SFP _v)	983	1080	1244
kategoria SFP	2	3	3
nagrzewnica wodna			
materiał	orutowanie miedziane, lamele aluminiowe		
czynnik grzewczy	woda		
Zawór			
• typ zaworu	kvs 40		
• sposób podłączenia zaworu	podłączenie mieszające		
	(1)	(2)	(3)
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	19000	19000	19000
strumień masowy powietrza	5,96	5,96	5,96
temperatura powietrza (wlot / wylot)	32,3 / 39,2	31,5 / 36,2	29,6 / 34,5
temperatura wody (zasilanie/powrót)	50 / 38	50 / 36	50 / 34
strumień wody	9,59	9,55	9,62
prędkość przepływu po stronie wodnej	0,50	0,50	0,50
spadek ciśnienia (woda)	4,8	4,9	5,0
strumień wody zasilającej / powrotnej	3,15	1,74	1,60
spadek ciśnienia (woda) na zaworze	5,7	5,7	5,8
moc grzewcza	42,3	28,8	29,8
króciec powietrza nawiewanego			
	(1)	(2)	(3)
temperatura powietrza	39,2	36,2	34,5
wilgotność powietrza	20	24	26
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	19000	19000	19000
strumień masowy powietrza	5,96	5,96	5,96
spręż dyspozycyjny	270	270	270
króciec powietrza wywiewanego			
	(1)	(2)	(3)
temperatura powietrza	32,0	32,0	32,0
wilgotność powietrza	49	49	49
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	19000	19000	19000
strumień masowy powietrza	5,96	5,96	5,96
filtr pow. wywiewanego			
spadek ciśnienia końcowy	200		
	(1)	(2)	(3)
spadek ciśnienia początkowy	46	46	46
spadek ciśnienia	123	123	123
wentylator wywiewny			
rodzaj	silnik eC		

rodzaj napędu	układ bezstopniowej regulacji prędkości obrotowej wentylatora		
napięcie nominalne	3/N/PE 400V 50Hz		
natężenie nominalne	2x 8,0		
moc nominalna	2x 5,25		
klasa poboru mocy przez wentylatory zgodnie z EN 13053:2012-02 (dla pełnego strumienia powietrza)	P1		
	(1)	(2)	(3)
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	2x 9500	2x 9500	2x 9500
strumień masowy powietrza	2x 2,98	2x 2,98	2x 2,98
spręż całkowity (statyczny)	695	724	812
przyrost temperatury na wentylatorze	0,4	0,4	0,4
sprawność systemu (statyczna/całkowita)	61,7 / 69,1	62,2 / 69,4	63,7 / 70,2
pobór mocy	2x 2,97	2x 3,07	2x 3,36
pobór mocy (wartość referencyjna) $PSFP_{m\ ref}$	7,36	7,65	8,50
współczynnik wydajności wentylatora (SFP_v)	1092	1132	1250
kategoria SFP	3	3	3
przepustnica recyrkulacyjna			
parametry podzespołu: patrz ciąg nawiewny			
rekuperator			
parametry podzespołu: patrz ciąg nawiewny			
króciec powietrza usuwanego			
	(1)	(2)	(3)
temperatura powietrza	5,0	17,0	19,5
wilgotność powietrza	100	100	100
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	8000	12500	19000
strumień masowy powietrza	2,51	3,92	5,96
dane ogólne			
zasilanie sieciowe urządzenia			
całkowity pobór prądu	31,4		
moc przyłączona S_{max}	21,8		
zabezpieczenie	3 x 50		
zasilanie sieciowe	3/N/PE 400V 50Hz		
poziom mocy akustycznej			
pasmo oktawowe			
	63 125 250 500 1000 2000 4000 8000		

króciec wywiewu	68 42	83 67	81 73	78 75	78 78	77 76	81 80	81 82
króciec powietrza usuwanego	74 48	85 69	79 71	80 77	76 76	62 61	58 57	47 48
króciec pow. zewn.	69 43	83 67	70 62	66 63	54 54	48 47	42 41	30 31
króciec powietrza nawiewanego	76 50	84 68	78 70	83 80	83 83	79 78	76 75	73 74
obudowa centrali	70 44	79 63	59 51	60 57	57 57	51 50	47 46	41 42