

## SKRAPLACZE NATRYSKOWO-WYPARNE typu SWC



*Dębica 2015*

**PRZEZNACZENIE**

Przeznaczone są do skraplania par czynników chłodniczych powszechnie stosowanych w instalacjach chłodniczych, a w szczególności R717, R404A. Charakteryzują się niewielkim zużyciem wody, co pozwala na zastosowanie nawet tam gdzie występują duże ograniczenia z zużyciu wody.

**BUDOWA**

Skraplacze typu SWC posiadają konstrukcję stalową całkowicie zabezpieczoną antykorozyjnie przez cynkowanie na gorąco. Osłony boczne wykonane są z ocynkowanych blach stalowych. Powierzchnie zewnętrzne dodatkowo są pokryte powłoką malarską. Podstawowym zespołem skraplacza jest zespół dolny ze zbiornikiem wody i wentylatorami.

**Zbiornik wody posiada następujące króćce:**

- \* wylot wody do pompy lub do zewnętrznego zbiornika DN150,
- \* uzupełnienie do wody świeżej G2",
- \* przelew G1",
- \* spust całkowity wody G2".

Na ścianie bocznej zbiornika wody znajduje się właz umożliwiający dostęp do obsługi zaworu pływakowego oraz filtra siatkowego zabudowanego na króćcu wylotu wody.

Wentylatory skraplacza mogą być napędzane przez jeden wspólny silnik napędowy - wersja 1 lub za pomocą indywidualnych silników elektrycznych - wersja 2.

Na zespole dolnym ustawiony jest zespół górny składający się z sekcji skraplających. Nad bateriami zamontowano układ zraszający i system wysokosprawnych odkraplaczy.

**Skraplacze SWC mogą być dostarczone z wyposażeniem dodatkowym, obejmującym:**

- \* grzejnik elektryczny zamontowany w zbiorniku wody wraz z termostatem - symbol „G”,
- \* pompę wody obiegowej wraz z rurociągiem tłocznym wody oraz grzejnik i termostat, j.w. - symbol „P”.

Skraplacze SWC tworzą typoszereg 12. wielkości umożliwiający ich optymalny dobór.

Podstawowe wymiary zestawiono na rys.1 oraz w tabeli 1.

Tabela 1

Typ skraplacza	Ilość wentyl. [szt.]	Wymiary [mm]						Masa [kg]		
		A	B	C	D	E	F	Zespół dolny	Zespół górny	Skraplacz w eksploatacji
SWC 9	2	3730	1940	1150	1180	-	4126	1780	2950	5100
SWC 10	2	3730	2120	1150	1330	-	4126	1780	3260	5300
SWC 11	2	3980	1940	1400	1180	-	4126	1890	3450	5600
SWC 12	2	3980	2120	1400	1330	-	4126	1890	3600	5800
SWC 13	3	3730	1880	1150	1140	-	6000	2200	3900	6700
SWC 15	3	3730	2000	1150	1230	-	6000	2200	4200	6980
SWC 16	3	3730	2230	1150	1590	540	6000	2300	4620	7540
SWC 17	3	3980	2050	1400	1440	480	6000	2300	4950	7900
SWC 18	3	3980	2170	1400	1530	510	6000	2350	5230	8200
SWC 20	3	3980	2290	1400	1590	530	6000	2400	5560	8600

**DZIAŁANIE**

Działanie skraplaczy natryskowo-wyparnych oparte jest na wymianie ciepła i masy. Para czynnikaziębniczego doprowadzona jest do sekcji skraplających, gdzie ulega skropleniu. Ciepło skraplania odprowadzane jest do wody, a następnie do powietrza. Skroplony czynnikziębniczy sływa do kolektorów odpływowych, skąd zostaje odprowadzony do instalacjiziębniczej.

W przeciwwądzie do strumienia wody przepływa powietrze, tłoczone przez cichobieźne wentylatory bębnowe. Ciepło od wody do powietrza jest przekazywane na wskutek jej odparowania, dzięki czemu temperatura wody obiegowej utrzymywana jest na stałym poziomie.

Wodę należy ciągle uzupełniać ze względu na jej odparowanie oraz dla utrzymania koncentracji soli mineralnych na stałym, niskim poziomie. Ilość wody do uzupełnienia reguluje się za pomocą zaworu pływakowego. Ilość tą należy określić w zależności od jej twardości, przy założeniu, że ilość wody unoszonej wynosi około  $2 \div 3\%$  ilości wody wyparowanej.

Maksymalna, teoretyczna ilość wody wyparowanej jest równa ilorazowi wydajności cieplnej skraplacza i ciepła parowania wody (2455 kJ/kg). W rzeczywistości ilość odparowywanej wody jest mniejsza, nawet do 30%.

Woda ze zbiornika wody obiegowej zasysana jest przez pompę i tłoczona do układu zraszającego, gdzie poprzez dysze rozpylana jest w przestrzeni nad rurami sekcji skraplającej. Drobne krople unoszone przez strumień powietrza są zatrzymywane przez odkraplacze, gdzie kumulują się i opadają w dół.

Do chłodzenia skraplacza należy używać wody, która posiada twardość nie większą niż 8°n. Wodę o większej twardości należy uzdatniać metodą magnetyczną i chemiczną.

**Zabezpieczenie skraplacza przed zamarzaniem wody w zbiorniku:**

Sposoby zabezpieczenia skraplacza przed zamarzaniem wody w zbiorniku w czasie postojuskraplacza, przy spadku temperatury powietrza poniżej zera:

- \* spuszczenie wody ze zbiornika skraplacza, z pompy i całego układu zraszającego po spadku temp. otoczenia poniżej 0°C.
- \* stosowanie zbiornika wody obiegowej o min. pojemności 1,5 m<sup>3</sup> (dla SWC 9÷12) i 2,5 m<sup>3</sup> (dla SWC 13 ÷ 24) usytuowanego w ogrzewanym pomieszczeniu.
- \* stosowanie skraplaczy wyposażonych w grzałki do podgrzewania wody w zbiorniku (wersja wyposażenia skraplacza „G” i „P”). Dla tych wersji skraplaczy termostat załącza grzałkę elektryczną w przypadku spadku temperatury wody w obrębie króćca poboru do +2°C ÷ +4°C. Układ taki pozwala na eksploatację skraplacza do temperatury powietrza do około -10°C. Przy temperaturze powietrza niższej niż -10°C należy spuścić wodę ze skraplacza i z całego układu.

**CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA****Dane techniczne:**

- \* ciśnienie próby wytrzymałości sekcji skraplającej 3,5 MPa,
- \* ciśnienie próby szczelności sekcji skraplającej 2,1 MPa,
- \* maksymalne ciśnienie robocze 2,1 MPa,
- \* maksymalna temperatura robocza +150°C czynnikaziębniczego,
- \* zakres roboczy temperatur powietrza zewnętrznego -20 ÷ +40°C,
- \* głośność skraplacza zgodnie z rys. 3,
- \* wielkość i przeznaczenie króćców zgodnie z rys. 1.

## Charakterystyka techniczna skraplaczy SWC:

Tabela 2

Typ skraplacza	Znamionowa wydajność cieplna [kW] <sup>1)</sup>	Ozn. wersji napędu wentylatorów	Napęd wentylatorów <sup>2)</sup>		Woda do zraszania			
			Moc [kW]	Ilość silników [szt.]	Ilość [dm <sup>3</sup> /s]	Min. ciśnienie na dyszach [kPa]		
SWC 9	669	SWC 9-1	11	1	19	40		
		SWC 9-2	5,5	2				
SWC 10	793	SWC 10-1	15	1				
		SWC 10-2	7,5	2				
SWC 11	840	SWC 11-1	15	1				
		SWC 11-2	7,5	2				
SWC 12	868	SWC 12-1	18,5	1				
		SWC 12-2	11	2				
SWC 13	950	SWC 13-1	18,5	1			29	40
		SWC 13-2	7,5	3				
SWC 15	1035	SWC 15-1	18,5	1				
		SWC 15-2	7,5	3				
SWC 16	1190	SWC 16-1	22	1				
		SWC 16-2	11	3				
SWC 17	1260	SWC 17-1	30	1				
		SWC 17-2	11	3				
SWC 18	1430	SWC 18-1	30	1				
		SWC 18-2	11	3				
SWC 20	1470	SWC 20-1	37	1				
		SWC 20-2	11	3				

1) Wydajność obliczona dla warunków:

- R717 (NH<sub>3</sub>) - czynnikziębniczy
- t<sub>k</sub> = +35°C - temperatura skraplania
- t<sub>m</sub> = +18°C - temperatura powietrza termometru mokrego

2) Napęd wentylatorów:

- napięcie zasilania: 3 x 400 V
- częstotliwość: 50 Hz
- prędkość obrotów: 920 <sup>1</sup>/min.

**DOBÓR SKRAPLACZA**

Skrapłacz należy dobrać na podstawie znanej wydajności ziębniczej instalacji oraz mocy znamionowej silników napędowych sprężarek.

**Kolejność doboru:**

- \* określić wydajność ziębniczą instalacji -  $Q_z$ ,
- \* określić parametry pracy instalacji - temperaturę skraplania  $t_k$ , temperaturę termometru mokrego dla powietrza dolotowego  $t_m$  i czynnik ziębniczy,
- \* określić pobór mocy przez silniki napędowe sprężarek ziębniczych -  $Q_e$ ,
- \* określić wymaganą wydajność cieplną skraplacza -  $Q_s = Q_z + Q_e$ ,
- \* określić na podstawie tabeli 3 współczynnik przeliczeniowy dla przyjętych parametrów pracy instalacji -  $f$ ,
- \* obliczyć wymaganą wydajność znamionową skraplacza  $Q_{zn}$  mnożąc wymaganą wydajność cieplną skraplacza  $Q_s$  przez współczynnik przeliczeniowy  $f$ ,
- \* dobrać wg tabeli 2 skrapłacz o wydajności znamionowej równej lub większej niż wymagana wydajność znamionowa obliczona w sposób podany wyżej.

**Przykład doboru skraplacza - czynnik R717:**

- \* Wydajność ziębnicza instalacji  $Q_z = 585$  kW.
- \* Temperatura skraplania  $t_k = +35^\circ\text{C}$ , temperatura termometru mokrego dla powietrza dolotowego do skraplacza  $t_m = +24^\circ\text{C}$ , czynnik ziębniczy amoniak  $\text{NH}_3$ .
- \* Pobór mocy silników napędowych sprężarek ziębniczych  $Q_e = 155$  kW.
- \* Wymagana wydajność cieplna skraplacza  $Q_s = Q_z + Q_e = 585 + 155 = 740$  kW.
- \* Współczynnik przeliczeniowy  $f = 1,39$  (z tabeli 3 dla  $t_k = +35^\circ\text{C}$  i  $t_m = +24^\circ\text{C}$ ).
- \* Wymagana wydajność znamionową skraplacza  $Q_{zn} = Q_s \times f = 740 \times 1,39 = 1028,5$  kW.
- \* Na podstawie tabeli 2 dobieramy skrapłacz typu SWC 15 o znamionowej wydajności cieplnej 1035 kW.

**Przykład doboru skraplacza - czynnik R404A:**

Kolejność doboru jest analogiczna jak dla R717 z tym, że obliczoną wymaganą wydajność skraplacza dla czynnika R717 należy zwiększyć o 12%

**Współczynniki przeliczeniowe - czynnik ziębniczy R717:**

Tabela 3

Temp. skraplania $t_k$ [ $^\circ\text{C}$ ]	Temperatura termometru mokrego $t_m$ [ $^\circ\text{C}$ ]								
	10	16	18	20	21	22	24	26	27
30	1,02	1,3	1,56	1,74	1,9	2,1	2,65	-	-
32	0,9	1,11	1,25	1,44	1,56	1,68	1,98	2,49	-
35	0,77	0,92	1,0	1,11	1,17	1,22	1,39	1,59	1,74
38	0,67	0,78	0,85	0,89	0,92	0,97	1,05	1,18	1,27
40	0,61	0,7	0,74	0,8	0,82	0,85	0,92	1,02	1,08
42	0,57	0,63	0,65	0,7	0,72	0,75	0,8	0,88	0,92
46	-	0,52	0,55	0,57	0,59	0,61	0,64	0,69	0,71

**DOSTAWA**

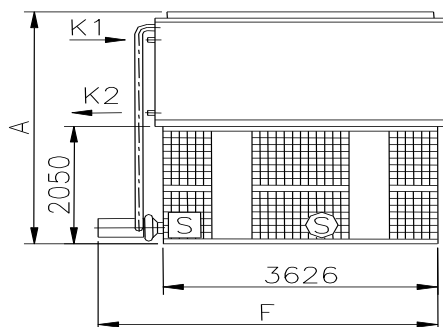
Skrapłacze dostarczane są w dwóch podstawowych zespołach transportowych (zespół dolny i zespół górny). Instalacja elektryczna związana silnikami napędowymi wentylatorów oraz wyposażeniem dodatkowym nie wchodzi w zakres dostawy.

**ZABUDOWA SKRAPLACZA**

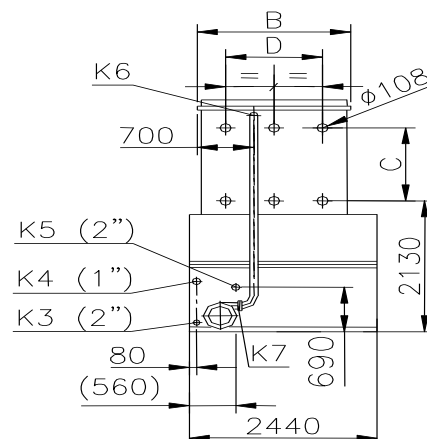
Skrapłacze należy ustawić na wypoziomowanym fundamencie (konstrukcji wsporczej) dostosowanym do danego typu skraplacza przy zachowaniu zalecanych odległości od ścian podanych na rys. 3.

Wymiary ramy dolnej podano na rys. 2.

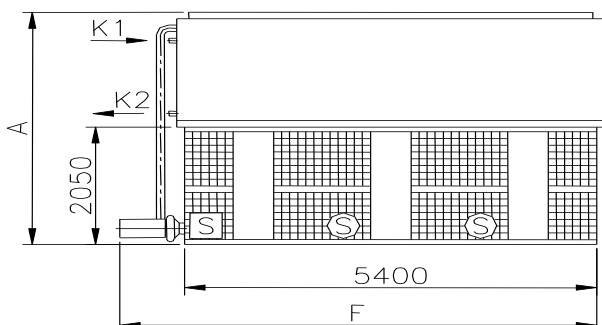
**SWC 9 – SWC 12**



**SWC 9 – SWC 15**



**SWC 13 – SWC 20**



**SWC 16 – SWC 20**

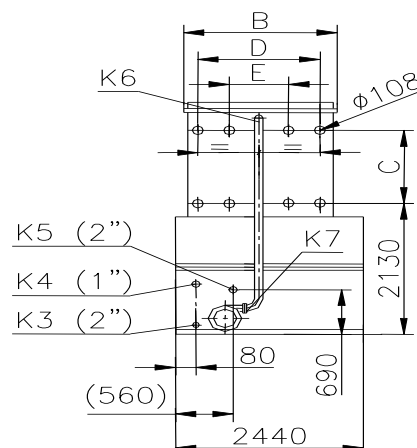


Tabela króćców

Ozn.	Przeznaczenie
K1	Wlot pary czynnika chłodniczego
K2	Wylot cieczy czynnika chłodniczego
K3	Spust całkowity wody
K4	Uzupełnienie wody
K5	Przelew
K6	Dolot wody DN125
K7	wylot wody ze zbiornika DN150

Rys. 1

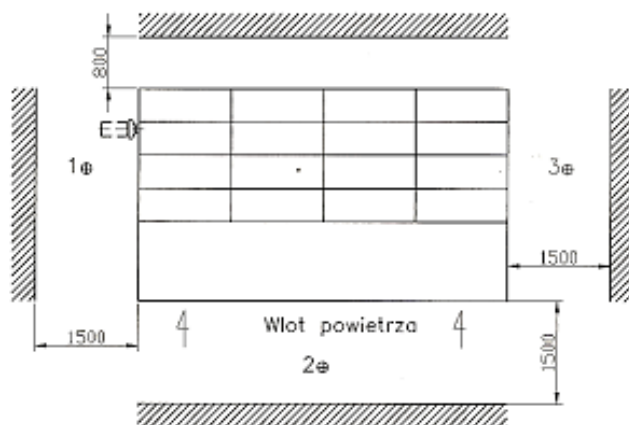
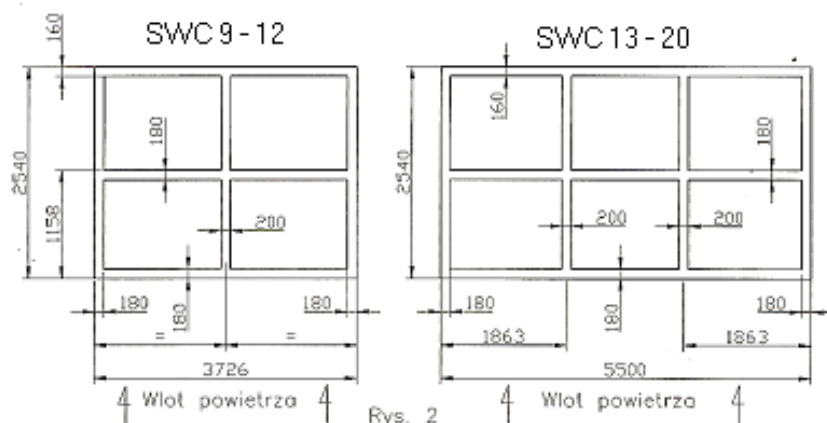
## SPOSÓB ZAMAWIANIA

Zamówienia należy kierować na adres WUCH „PZL - Dębica” S.A., podając w zamówieniu:

- \* typ i wielkość skraplacza,
- \* wersję wykonania ze względu na napęd wentylatorów,
- \* oznaczenie wyposażenia dodatkowego.

## PRZYKŁAD OZNACZENIA

Skrapacz natryskowo-wyparny typu SWC o wielkości 15, z indywidualnym napędem wentylatorów - wersja „2”, z wyposażeniem dodatkowym obejmującym grzejnik elektryczny, termostat, pompę wody obiegowej - „P”: **SWC-15-2-P**



Kierunek	Głośność skraplacza (dB)				
	Odległość od skraplacza (m)				
	1	5	10	15	30
1	73	-	-	-	-
2	75	67	63	61	58
3	65	-	-	-	-

Rys. 3