

# **WYMIENNIKOWY WĘZŁ CIEPLNY C.O., C.T. i C.W.U. -TECHNOLOGIA-**

## **ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI:**

<b>I. Opis techniczny.</b>	<b>2</b>
1.Podstawa opracowania.	2
2.Przedmiot i zakres opracowania.	2
3.Dane techniczne węzła cieplnego.	2
4.Zastosowane rozwiązania techniczne.	2
5.Elementy automatycznej regulacji w węźle cieplnym.	4
6.Montaż urządzeń.	4
7.Rurociągi.	5
8.Izolacja termiczna	7
9.Wymagania dla branży elektrycznej i AKPiA	7
10. Wymagania dla branży budowlanej	7
11.Uwagi końcowe.	7
 <b>II. Obliczenia.</b>	 <b>8</b>
 <b>III.Zestawienie urządzeń i materiałów.</b>	
1. Zestawienie urządzeń SWC C.O. C.T. i C.W.U.	32
 <b>IV. Rysunki</b>	
1. Schemat technologiczny wymiennikowni	Rys. nr 1
2. Rzut pomieszczenia węzła C.O.	Rys. nr 2
3. Rzut pomieszczenia węzłów C.W. i C.T.	Rys. nr 3
4. Przekrój "A-A"	Rys. nr 4
5. Przekrój "B-B"	Rys. nr 5
6. Przekrój "C-C"	Rys. nr 6
7. Rzut modułu C.T. i przekrój "D-D"	Rys. nr 7
8. Widok modułu C.T. "E-E"	Rys. nr 8

## **I. OPIS TECHNICZNY**

### **1. Podstawa opracowania.**

- Zlecenie Inwestora

### **2. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy stacji wymienników ciepła (SWC) dla potrzeb C.O., C.T. i C.W.U. zlokalizowanej w Szpitalu Specjalistycznym nr 4 w Bytomiu

Projekt obejmuje:

- technologię węzła cieplnego C.O., C.T. oraz C.W.U. z zastosowaniem lutowanych płytowych wymienników ciepła f-my SWEP.

### **3. Dane techniczne stacji wymienników ciepła**

- |   |  |
|---|--|
| - zapotrzebowanie ciepła dla niskiego parametru C.O.        | $Q_{co} = 3300 \text{ kW}$                             |
| - parametry obliczeniowe wody instalacyjnej C.O.            | $t_z/t_p = 80/60$                                      |
| - zapotrzebowanie ciepła dla wentylacji C.T.1               | $Q_{ct} = 350 \text{ kW}$                              |
| - zapotrzebowanie ciepła dla wentylacji C.T.2               | $Q_{ct} = 350 \text{ kW}$                              |
| - parametry obliczeniowe wody instalacyjnej wentylacji C.T. | $t_z/t_p = 80/60 \text{ } ^\circ\text{C}$              |
| - zapotrzebowanie ciepła dla podgrzania C.W.U. 1 max./h     | $Q_{cw} = 500 \text{ kW}$                              |
| - zapotrzebowanie ciepła dla podgrzania C.W.U. 2 max./h     | $Q_{cw} = 500 \text{ kW}$                              |
| - parametry obliczeniowe ciepłej wody użytkowej             | $t_z/t_p = 55/5^\circ\text{C}$                         |
| - rezerwa po stronie wysokiego parametru                    | $Q_R = 130 \text{ kW}$                                 |
| - Razem moc zamówiona dla węzła                             | <b><math>Q_{\text{całk.}} = 5130 \text{ kW}</math></b> |
| - parametry obliczeniowe wody sieciowej                     | $t_z/t_p = 120/70, - 66/35 \text{ } ^\circ\text{C}$    |
| - opór hydrauliczny węzła cieplnego                         | $R_{\text{hydr}} = 120 \text{ kPa}$                    |

### **4. Zastosowane rozwiązania techniczne.**

Przedmiotowa stacja wymienników zlokalizowana jest w pomieszczeniu na najniższej kondygnacji budynku K – Pawilon techniczno-usługowy.

Pomieszczenie to jest obecnie wykorzystywane przez instalację wprowadzającą w.p. do budynku.

Urządzenia przygotowujące ciepłą wodę według dotychczasowego systemu przygotowania ciepłej wody zostaną zdemontowane.

Wymiennikownia stanowi źródło ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania, nagrzewnic wodnych systemu wentylacji, oraz ciepłej wody użytkowej budynku.

Ciepła woda jest przygotowywana w dwóch układach- 340kW i 290 kW.

Jeden układ ciepłej wody zaopatruje budynki- C2, C1, A1A2, D1, D2, G- moc 290kW , drugi układ ciepłej wody zaopatruje budynki B wysokie i niskie- 340kW.

Wentylacja jest przygotowywana w dwóch obiegach – po 350kW każdy. Jeden obieg doprowadzony jest do rozdzielaczy w budynku B wysokim, obok dotychczasowego miejsca przygotowania ciepłej wody. Drugi obieg doprowadza niski parametr do budynku B niskiego, do rozdzielacza umieszczonego obok miejsca przygotowania ciepłej wody według starego projektu.

Realizując zadanie SWC zaprojektowano ją jako trójfunkcyjną typu równoległego ze zasobnikami ciepłej wody dla C.W.U. Transformację parametrów czynnika grzewczego dla potrzeb C.O., C.T. (wentylacji) i C.W.U. zapewniają płytowe lutowane wymienniki ciepła firmy SWEP. Układ sterowania zapewnia wykorzystanie priorytetowe ciepła z układu solarnego.

Do opomiarowania i rozliczania energii wykorzystano ultradźwiękowy licznik ciepła firmy Kamstrup dostarczony przez PEC Bytom.

Regulację automatyczną oparto na zaworach regulacyjnych i napędach elektrycznych firmy „Danfoss”. Sterowanie automatyką SWC powierzono swobodnie programowanemu sterownikowi firmy „Beckhoff”. Zapewnia on sterowanie zaworami regulacyjnymi i pompami obiegowymi. W SWC zastosowano pompy f-my Grundfos:

- obiegową c.o. z "suchym silnikiem" i zmienną prędkością obrotową (elektroniczną)
- obiegową c.t. z "mokrym" silnikiem i zmienną prędkością obrotową (elektroniczną).
- do ładowania zasobników ciepłej wody użytkowej ze stali nierdzewnej, "mokrym silnikiem" i trójbiegową regulacją prędkości obrotowej
- do cyrkulacji z "suchym silnikiem" i zmienną prędkością obrotową (elektroniczną)

Pompy zaprojektowano pracujące jako równoległe, z pompą rezerwową. W przypadku układu co i ct zaprojektowane pompy (jedna rezerwowa), pracują naprzemiennie.

Stabilizację ciśnienia w instalacjach c.o. i c.t. zapewniają naczynia wzbiorcze przeponowe f-my Reflex oraz półautomatyczny układ napełniania instalacji. Ze względu na rozległość instalacji konieczne jest urządzenie Variomat.

Zabezpieczenie przed przekroczeniem ciśnienia dopuszczalnego w instalacji C.O., C.T. i C.W.U. stanowią membranowe zawory bezpieczeństwa typu SYR.

Zabezpieczenie przed zanieczyszczeniami urządzeń regulacyjnych, pomiarowych i wymienników po stronie sieciowej i po stronie instalacji C.O. zapewniają filtry siatkowe.

## **5. Elementy automatycznej regulacji w węźle cieplnym**

Automatyczną regulacją objęto następujący zakres czynności:

- dopływ wody sieciowej do wymiennika C.O. w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego i temperatury zasilania wody instalacyjnej
- wyłączanie i włączanie pomp obiegowych C.O. w funkcji temp. otoczenia
- dopływ wody sieciowej do wymiennika C.T. (wentylacji) w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego i temperatury zasilania wody instalacyjnej
- wyłączanie i włączanie pompy obiegowej C.T. w funkcji temp. otoczenia
- dopływ wody sieciowej do wymiennika C.W.U. w zależności od temperatury wypływającej z niego ciepłej wody użytkowej
- zabezpieczenie przed przegrzaniem C.O., C.T. i C.W.U. w czasie awarii regulatora SWC oraz zaniku zasilania elektrycznego (ST-1)
- zabezpieczenie przed suchobiegiem pomp
- stabilizacja ciśnienia dyspozycyjnego wody instalacyjnej
- ciśnienie napełniania instalacji wodą sieciową

## **6. Montaż urządzeń.**

Wszystkie urządzenia należy montować zgodnie ze schematem technologicznym węzła cieplnego, z instrukcjami dostarczonymi przez producentów niniejszych urządzeń oraz wytycznymi normy BN-90/8864-46.

Czujnik temperatury powietrza zewnętrznego zamontować na ścianie północnej budynku, na wysokości ok. 2 m nad poziomem terenu, z dala od otwieranych okien i wyrzutni powietrza, mogących wpływać na wskazania czujnika. Filtry należy zamontować w sposób umożliwiający czyszczenie i wymianę wkładu siatkowego.

Przed przepływomierzem ultradźwiękowym licznika ciepła należy zachować odcinki prostych rur o minim. dług.  $5 \times D_n$  przepływomierza przed i  $3 \times D_n$  za przepływomierzem. Wymienniki należy montować w taki sposób, aby były „zawieszone” na rurociągach – ich króćce nie powinny przenosić żadnych naprężeń od układu orurowania. Konstrukcje wsporcze wykonane z kształtowników stalowych walcowanych na gorąco powinny mocować rurociągi.

## **7. Rurociągi.**

Wszystkie rurociągi po stronie wysokich i niskich parametrów wykonać z rur stalowych bez szwu, walcowanych na gorąco, o sprawdzonej wytrzymałości wg PN 80/H-74219. Rurociągi łączyć przez spawanie (najlepiej elektryczne w osłonie gazu obojętnego).

Zaleca się, aby połączenia spawane znajdowały się między podporami, w odległości  $1/3$  do  $1/5$  od punktu podparcia. Połączenia rurociągów układu grzewczego z armaturą kołnierkową za pomocą kołnierzy okrągłych przyspawanych, na ciśnienie nominalne zgodne z ciśnieniem nominalnym armatury. Połączenia kołnierkowe należy montować bez naciągu przewodów. Załamania tras rurociągów wykonać za pomocą łuków o promieniu gięcia  $1.5 \times D_n$ .

Instalację C.W.U., cyrkulacji i wody zimnej w wewnętrznym obiegu węzła należy wykonać z rur ze stali nierdzewnej łączonych przez spawanie, zaś rurociągi wyprowadzone na zewnątrz węzła c.w. należy wykonać z rur Fusiotherm®-Stabi (PN20) SDR7,4 łączonych przez zgrzewanie. Montaż, układanie i zgrzewanie elementów systemu należy wykonywać ściśle przestrzegając wytycznych i instrukcji producenta rur (f-my Aquatherm). Układ C.W.U. zmontować w sposób umożliwiający demontaż pomp i zaworów bez konieczności rozłączania większych fragmentów orurowań. Rurociągi układać ze spadkiem min. 5 promil. W najwyższych punktach wykonać odpowietrzenia, w najniższych odwodnienia.

Wszystkie rury odprowadzające wodę z zaworów spustowych, odpowietrzających i bezpieczeństwa należy sprowadzić nad posadzkę. Podpory rurociągów i urządzeń wykonać wg PN-64/9055-02 lub BN-64/9055-01. Podwieszenia rurociągów do stropu wykonać stosując zawieszenia jednocięgnowe poziome wg KER-75/8.31, KER-75/8.32. Dopuszcza się podwieszenia i podparcia rurociągów wg rozwiązań Wykonawcy.

Własności materiału w technologii fusiotherm® prowadzą w trakcie próby ciśnieniowej do odkształcenia rury. Wpływa to na wynik próby.

Różnica temperatur pomiędzy otoczeniem rury a czynnikiem próbnym prowadzi do zmian ciśnienia. Zmiana temperatury o 10°K odpowiada tutaj odchyleniu ciśnienia o 0,5- 1 bara.

Dlatego też przy próbie ciśnieniowej instalacji z przewodami fusiotherm® należy utrzymać niezmienną temperaturę czynnika próbnego. Próbę ciśnieniową należy przeprowadzać jako próbę wstępną, główną i końcową.

Przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne, odpowiadające 1,5-krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego. Ciśnienie to musi być w okresie 30 minut wytworzone dwukrotnie, w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby, ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,6 bara. Nie mogą wystąpić żadne nieszczelności. Bezpośrednio po próbie wstępnej, należy przeprowadzić próbę główną. Czas próby głównej wynosi 2 godziny. W tym czasie ciśnienie próbne, odczytane po próbie wstępnej, nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bara.

Po zakończeniu próby wstępnej i głównej, należy przeprowadzić próbę końcową (impulsową). W próbie tej, w 4 cyklach co najmniej 5 minutowych, wytwarzane jest naprzemian ciśnienie 10 i 1 bar. Pomiedzy poszczególnymi cyklami próby, sieć rur powinna być pozostawiona w stanie bezciśnieniowym.

W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony możliwie w najniższym punkcie instalacji.

Z próby ciśnienia zostaje sporządzony protokół, który musi być podpisany przez inwestora i wykonawcę z podaniem miejsca i daty.

Instalację wysokoparametrową należy poddać próbie ciśnienia na  $1.5 \times p_{\text{Prob}}$ , natomiast instalację obiegu wtórnego należy poddać próbie ciśnieniowej  $1.5 \times 6.0 = 9.0$  bara (0.9 MPa). Po sprawdzeniu szczelności połączeń i przepłukaniu wodą wodociągową pod pełnym ciśnieniem rurociągi układu C.O. i C.T. oczyścić do 3 stopnia czystości wg PN-70/H-97050, odtłuścić i następnie pomalować: farbą termoodporną do 150°C. Należy zastosować 2-3 warstwy farby o łącznej grubości powłoki 100–150 µm.

Przewody C.W.U. należy poddać dezynfekcji termicznej lub przy użyciu roztworów chemicznych środków dezynfekcyjnych (np. chloraminy T).

## **8. Izolacja termiczna.**

Wszystkie rurociągi, zaizolować łupkami z twardej wełny mineralnej pokrytej aluminiowym płaszczem ochronnym zgodnie z wymaganiami PN-2000/B-02421.

Wymienniki zaizolować oryginalnymi łupkami dostarczonymi przez producenta wymienników. Celem stworzenia przejrzystości układu technologicznego zaizolowane rurociągi zaznaczyć poniższymi kolorami rozpoznawczymi oraz wskazać kierunki przepływów:

## **9. Wymagania dla branży elektrycznej i AKPiA.**

W węźle cieplnym należy zastosować skrzynki elektryczne dla osprzętu AKPiA oraz elektrycznego. Skrzynki zaprojektować zgodnie z obowiązującymi normami.

Węzeł wyposażać we wszystkie instalacje elektryczne (zasilające, sygnalizacyjne, sterujące) stosownym okablowaniem. Instalacja elektryczna musi zawierać wszystkie elementy zabezpieczające przed porażeniem, przepięciami i przeciążeniem (zabezpieczenia różnicowoprądowe, termiki, wyłączniki itp.) zgodnie z aktualnymi normami w tym zakresie.

## **10. Wymagania dla branży budowlanej dotyczące pomieszczenia węzła cieplnego**

Pomieszczenie węzła cieplnego należy wyposażać w instalacje, wod-kan i elektryczną zgodnie z:

- rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. Dz.U. Nr75 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- PN-B-02423 – Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.

## **11. Pozostałe wytyczne**

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” część II oraz z aktualnymi normami i przepisami bhp wykorzystując część opisową, obliczeniową i rysunkową projektu oraz DTR zastosowanych urządzeń.

## II. OBLICZENIA

### DOBÓR WYMIENNIKÓW DLA C.O.



SSP G7

#### Single Phase - Performance

TYP WYMIENNIKA CIEPŁA : B427M1x240M1/1P

Medium strona 1 : Woda

Medium strona 2 : Woda

Flow Type : Counter-Current

#### WARUNKI PRACY

		Side 1	Side 2
Moc cieplna	kW	1650	
Temperatura wejściowa	°C	115,00	70,00
Temperatura wyjściowa	°C	71,84	90,00
Przepływ	kg/s	9,079	19,65
Max. spadek ciśnienia	kPa	20,0	19,0
Jedn. przenoszenia ciepła		4,86	2,25

#### PŁYTOWY WYMIENNIK CIEPŁA

		Side 1	Side 2
Całkowita powierzchnia wymiany ciepła	m²	46,4	
Strumień ciepła	kW/m²	35,6	
Średnia log. różnica temperatur	K	8,88	
Śr. wsp. wymiany ciepła (wynikowy/wymagany)	W/m², °C	4010/4010	
Spadek ciśnienia- całkowity	kPa	4,12	17,1
- w podłączeniach	kPa	0,665	3,09
Średnica podłączenia	mm	100	100
Ilość kanałów		119	120
Ilość płyt		240	
Przewymiarowanie	%	0	
Współczynnik zanieczyszczenia	m², °C/kW	0,000	

#### WŁASNOŚCI FIZYCZNE

		Side 1	Side 2
Temperatura odniesienia	°C	93,42	80,00
Lepkość	cP	0,303	0,355
Lepkość - ścianka	cP	0,331	0,335
Gęstość	kg/m³	963,1	971,8
Ciepło właściwe	kJ/kg, °C	4,211	4,199
Przewodność cieplna	W/m, °C	0,6767	0,6700
Min. temperatura media na ścianke	°C	70,78	
Max. temperatura media na ścianke	°C		98,67
Liczba Reynoldsa		1680	3080
Wsp. wymiany ciepła	W/m², °C	6940	11500
Średnia temperatura ścianki	°C	85,65	84,67
Prędkość w podłączeniach	m/s	1,20	2,57
Prędkość w kanałach	m/s	0,132	0,281
Shear stress	Pa	6,10	24,6



## Sprawdzenie doboru zaworów regulacyjnych w obiegu wysokoparametrowym C.O.

Strumień wysokiego parametru dla warunków obliczeniowych C.O. (120/70C – 80/60C, 3300 kW) wynosi = 60,7 m<sup>3</sup>/h

Dobrano dwa zamontowane równolegle (pracujące w "kaskadzie") zawory regulacyjne Dn50 o współczynniku kvs=40 m<sup>3</sup>/h każdy. Ich wspólna przepustowość osiąga wymaganą = 61 m<sup>3</sup>/h, przy spadku ciśnienia równym 57 kPa (co stanowi 48% ciśnienia dyspozycyjnego wymaganego dla całego węzła)



Experience the true original: the B-type

The efficient B427 is used in many different heating and industrial applications, and is easy to adapt to suit a wide variety of situations.

Easy to choose the right product solution

With SWEP's unique SSP CBE, the SWEP Software Package, you can do advanced heat transfer calculations yourself, and choose the product solution that suits your application best. It's also easy to choose connections and generate drawings of the complete product. If you would like advice, or you would like to discuss different product solutions, SWEP offers all the service and support your need.

### THIRD-PARTY APPROVALS (selection)

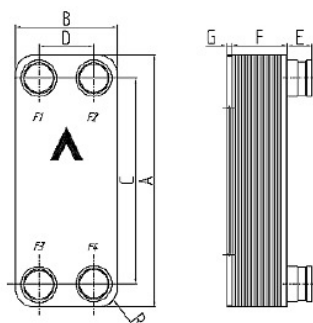
Europe, Pressure Equipment Directive (PED 97/23/EC)

For additional information please contact your local SWEP representative. SWEP reserves the right to make changes without prior notice.

**SWEP**  
A DOVER COMPANY

## B427

### COMPACT BRAZED HEAT EXCHANGER



Measurements(mm)	Tolerance
A	694
B	304
C	587
D	179
E	642 (opt.)
F	1123
G	22+2.2xNP
R	0
	44

Port size F/P: 100mm



CBE port denomination

### STANDARD CONNECTIONS

For specific dimensions, or information about other types of connections, please contact your SWEP sales representative.



### TECHNICAL DATA

Max working pressure at 155°C

Max working pressure at 225°C

Test pressure:

Min temperature:

Max temperature:

Max number of plates (NoP)

CBE weight

Hold-up volume: inner circuit

Plate material:

Brazing material:

Standard connection material

Inner circuit: 28 bar (406psi)

Outer circuit: 28 bar (406psi)

Inner circuit: 25 bar (363psi)

Outer circuit: 25 bar (363psi)

50 bar (725psi)

-196°C (-321°F)

225°C (437°F)

280

26,936+NoPx0,594kg

(59.4+NoPx1.3lbs)

(NoP/2-1)x0.405 litres

((NoP/2-1)x0.014 gal.)

AISI 316

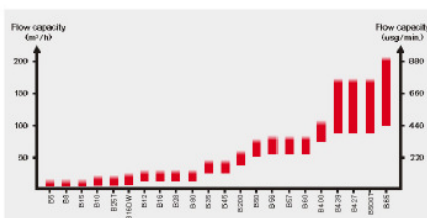
Pure Copper

AISI 316

### MATERIAL DISCLAIMER

The information and recommendations in regards to the products are presented in good faith, however, SWEP makes no representations or warranties as to the completeness or accuracy of the information. Information is supplied upon the condition that the purchasers will make their own determination as to the products' suitability for their purposes prior to use. Purchasers should note that the properties of the products are both application and material selection dependent and that products containing stainless steel, both 316 and 304 families, are still subject to corrosion if used in unsuitable environments. Purchasers should also be advised that stainless steel from the 304 family can be more sensitive in regards to corrosion than stainless steel from the 316 family. By purchasing products displayed here upon SWEP disclaims all responsibility due to corrosion of the products and/or other materials attached to the products and also for any damages resulting from the use of the products.

### CAPACITY GRAPH





## Single Phase - Performance

## TYP WYMIENNIKA CIEPŁA : B120Tx100H/1P

Medium strona 1 : Woda

Medium strona 2 : Woda

Flow Type : Counter-Current

## WARUNKI PRACY

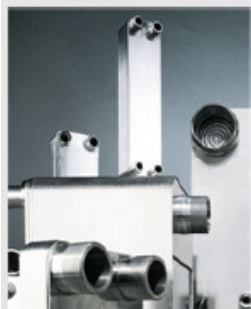
		Side 1	Side 2
Moc cieplna	kW	350,0	
Temperatura wejściowa	°C	115,00	70,00
Temperatura wyjściowa	°C	70,44	90,00
Przepływ	kg/s	1,866	4,168
Max. spadek ciśnienia	kPa	20,0	19,0
Jedn. przenoszenia ciepła		7,33	3,29

## PŁYTOWY WYMIENNIK CIEPŁA

		Side 1	Side 2
Całkowita powierzchnia wymiany ciepła	m <sup>2</sup>	12,9	
Strumień ciepła	kW/m <sup>2</sup>	27,1	
Średnia log. różnica temperatur	K	6,08	
Śr. wsp. wymiany ciepła (wynikowy/wymagany)	W/m <sup>2</sup> , °C	4460/4450	
Spadek ciśnienia- całkowity	kPa	3,95	19,0
- w podłączeniach	kPa	1,23	6,11
Średnica podłączenia	mm	39,0	39,0
Ilość kanałów		49	50
Ilość płyt		100	
Przewymiarowanie	%	0	
Współczynnik zanieczyszczenia	m <sup>2</sup> , °C/kW	0,001	

## WŁASNOŚCI FIZYCZNE

		Side 1	Side 2
Temperatura odniesienia	°C	92,72	80,00
Lepkość	cP	0,305	0,355
Lepkość - ścianka	cP	0,332	0,336
Gęstość	kg/m <sup>3</sup>	963,6	971,8
Ciepło właściwe	kJ/kg, °C	4,210	4,199
Przewodność cieplna	W/m, °C	0,6764	0,6700
Min. temperatura media na ścianke	°C	70,19	
Max. temperatura media na ścianke	°C		98,59
Liczba Reynoldsa		1050	1970
Wsp. wymiany ciepła	W/m <sup>2</sup> , °C	7870	13000
Średnia temperatura ścianki	°C	85,44	84,41
Prędkość w podłączeniach	m/s	1,62	3,59
Prędkość w kanałach	m/s	0,0830	0,180
Shear stress	Pa	5,96	28,2



### Experience the true original: the B-type

The B120T has been specially developed to operate in demanding heating and industrial applications, typically water-water applications and oil coolers. The product has contributed to the rapid switch to CBEs from traditional gasketed plate heat exchangers and shell-and-tube solutions.

The 'All 304' version has been specifically developed for economizers and non-water applications.

### Easy to choose the right product solution

With SWEP's unique SSP CBE, the SWEP Software Package, you can do advanced heat transfer calculations yourself, and choose the product solution that suits your application best. It's also easy to choose connections and generate drawings of the complete product. If you would like advice, or you would like to discuss different product solutions, SWEP offers all the service and support your need.

### THIRD-PARTY APPROVALS (selection)

Europe, Pressure Equipment Directive (PED 97/23/EC)

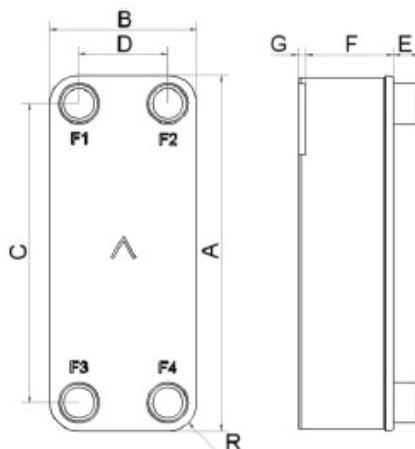
For additional information please contact your local SWEP representative. SWEP reserves the right to make changes without prior notice.



**SWEP INTERNATIONAL AB**  
Box 105, SE-251 22 Landskrona, Sweden  
Phone +46 418 42 04 00  
Fax +46 418 252 55  
Internet: [www.swep.net](http://www.swep.net)  
E-mail: [info@swep.net](mailto:info@swep.net)

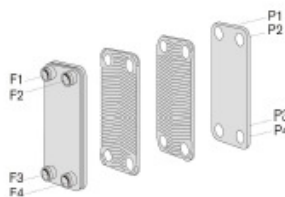
# B120T

## COMPACT BRAZED HEAT EXCHANGER



Measurements(mm)	Tolerance
A	525 +2/-2
B	243 +1/-1
C	456 +1/-1
D	174 +1/-1
E	27.1 (opt.) 54.2 +0/-0
F	10+2.29xNP +0.5%/-1.5%
G	4 +1/-1
R	35

Port size F/P: 39mm



CBE port denomination

### STANDARD CONNECTIONS

For specific dimensions, or information about other types of connections, please contact your SWEP sales representative.



### TECHNICAL DATA

Max working pressure at 155°C

Max working pressure at 225°C

Test pressure:  
Min temperature:  
Max temperature:  
Max number of plates (NoP)  
CBE weight

Hold-up volume: inner circuit

Plate material:

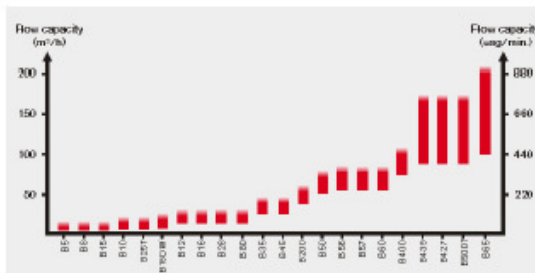
Brazing material:  
Standard connection material

Inner circuit: 31 bar (450psi)  
Outer circuit: 31 bar (450psi)  
Inner circuit: 27 bar (392psi)  
Outer circuit: 27 bar (392psi)  
50 bar (725psi)  
-196°C (-321°F)  
225°C (437°F)  
250  
10.27+NoPx0.404kg  
(22.6+NoPx0.9lbs)  
(NoP/2-1)x0.241 litres  
((NoP/2-1)x0.009 ft3.)  
Parts in contact with fluid:  
AISI 316  
Parts not in contact with fluid:  
AISI 304  
Pure Copper  
AISI 316

### MATERIAL DISCLAIMER

The information and recommendations in regards to the products are presented in good faith, however, SWEP makes no representations or warranties as to the completeness or accuracy of the information. Information is supplied upon the condition that the purchasers will make their own determination as to the products' suitability for their purposes prior to use. Purchasers should note that the properties of the products are both application and material selection dependent and that products containing stainless steel, both 316 and 304 families, are still subject to corrosion if used in unsuitable environments. Purchasers should also be advised that stainless steel from the 304 family can be more sensitive in regards to corrosion than stainless steel from the 316 family. By purchasing products displayed here upon SWEP disclaims all responsibility due to corrosion of the products and/or other materials attached to the products and also for any damages resulting from the use of the products.

### CAPACITY GRAPH



# DOBÓR WYMIENNIKÓW DLA C.W.U. – STREFA WYSOKA

v. 1.5.6

SWEP International AB  
P.O. Box 105  
Hjalmar Brantingsväg 5  
261 22 Landskrona  
Sweden

## SWEP SSP CBE

**TYP WYMIENNIKA CIEPŁA : B120THx80/1P-SC-S (4\*2")**

Art. No. : 13975x80

### WYMIENNIK - OFERTA

Klient:

Data: 24. 8. 2010

Referencja:

Nasza referencja.:

### WARUNKI PRACY

### STRONA 1

### STRONA 2

Medium Strona 1

Water

Medium strona 2

Water

Temperatura wejściowa

°C

: 65,00

5,00

Temperatura wyjściowa

°C

: 35,00

55,00

Przepływ masowy

kg/s

: 3,986

2,393

### PŁYTOWY WYMIENNIK CIEPŁA

Moc cieplna

kW

:

500,0

Całkowita powierzchnia wymiany

m<sup>2</sup>

:

10,3

Średnia różnica temperatur

K

:

18,20

Śr. wsp. wymiany ciepła (wynikowy/wymagany)

W/m<sup>2</sup>, °C

:

2670

Przewymiarowanie

%

:

67

Obliczony spadek ciśnienia

kPa

: 23,6

9,05

Ilość kanałów

: 40

39

Ilość płyt

:

80

### DANE KONSTRUKCYJNE

Material płyty

:

AISI 316

Podłączenia (długość)

F1/F2/F3/F4

:

ISO-G 2" A (54 mm)

Rozmieszczenie podłączeń

in/out

:

F2/F4

F3/F1

Pojemność kanałów

dm<sup>3</sup>

:

9,64

9,40

Max. ciśnienie robocze

bar

:

31,0/27,0 / 31,0/27,0

Ciśnienie próbne

bar

:

50,0

Max. temperatura robocza

°C

:

155,00 / 225,00

Długość (F+G)

mm

:

197

Szerokość

mm

:

243

Wysokość

mm

:

525

Masa wymiennika pełnego

kg

:

61,5

Masa wymiennika pustego

kg

:

42,6

# DOBÓR WYMIENNIKÓW DLA C.W.U. – STREFA NISKA

v. 1.5.6

SWEP International AB  
P.O. Box 105  
Hjalmar Brantingsväg 5  
261 22 Landskrona  
Sweden

## SWEP SSP CBE

**TYP WYMIENNIKA CIEPŁA : B120THx80/1P-SC-S (4\*2")**

Art. No. : 13975x80

### WYMIENNIK - OFERTA

Klient:

Data: 24. 8. 2010

Referencja:

Nasza referencja.:

### WARUNKI PRACY

### STRONA 1

### STRONA 2

Medium Strona 1

Water

Medium strona 2

Water

Temperatura wejściowa

°C

: 65,00

5,00

Temperatura wyjściowa

°C

: 35,00

55,00

Przepływ masowy

kg/s

: 3,986

2,393

### PŁYTOWY WYMIENNIK CIEPŁA

Moc cieplna

kW

:

500,0

Całkowita powierzchnia wymiany

m<sup>2</sup>

:

10,3

Średnia różnica temperatur

K

:

18,20

Śr. wsp. wymiany ciepła (wynikowy/wymagany)

W/m<sup>2</sup>, °C

:

2670

Przewymiarowanie

%

:

67

Obliczony spadek ciśnienia

kPa

: 23,6

9,05

Ilość kanałów

: 40

39

Ilość płyt

:

80

### DANE KONSTRUKCYJNE

Material płyty

:

AISI 316

Podłączenia (długość)

F1/F2/F3/F4

:

ISO-G 2" A (54 mm)

Rozmieszczenie podłączeń

in/out

:

F2/F4 F3/F1

Pojemność kanałów

dm<sup>3</sup>

:

9,64 9,40

Max. ciśnienie robocze

bar

:

31,0/27,0 / 31,0/27,0

Ciśnienie próbne

bar

:

50,0

Max. temperatura robocza

°C

:

155,00 / 225,00

Długość (F+G)

mm

:

197

Szerokość

mm

:

243

Wysokość

mm

:

525

Masa wymiennika pełnego

kg

:

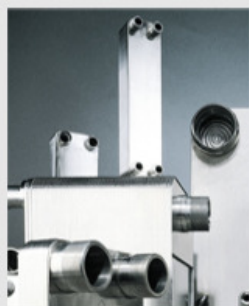
61,5

Masa wymiennika pustego

kg

:

42,6



### Experience the true original: the B-type

The B28 has been specially designed for one-phase applications, and is tailored to cover the capacities and specifications of district heating sub-stations, radiator circuits and tap water heating applications over a wide capacity range. The B28 is also optimal for oil cooling.

### Easy to choose the right product solution

With SWEP's unique SSP CBE, the SWEP Software Package, you can do advanced heat transfer calculations yourself, and choose the product solution that suits your application best. It's also easy to choose connections and generate drawings of the complete product. If you would like advice, or you would like to discuss different product solutions, SWEP offers all the service and support your need.

### THIRD-PARTY APPROVALS (selection)

SWEP BPHEs are generally approved by below certification organizations.

Europe, Pressure Equipment Directive (PED)  
America, Underwriters Laboratories Inc (UL)  
Japan, Kouatsu-Gas Hoan Kyoukai (KHK)

Additionally SWEP holds approvals from a vast variety of other certification organizations. For approval information regarding a specific product please contact your local SWEP representative. SWEP reserves the right to make changes without prior notice.

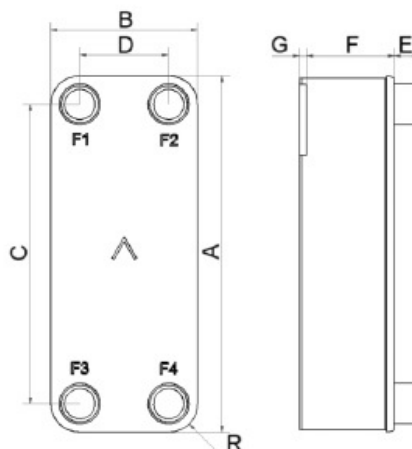


A DOVER COMPANY

SWEP INTERNATIONAL AB

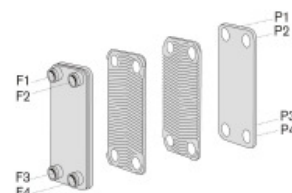
# B28

## COMPACT BRAZED HEAT EXCHANGER



Measurements(mm)	Tolerance
A	526 +2/-2
B	119 +1/-1
C	470 +1/-1
D	63 +1/-1
E	27.1 (opt. 45.1) +0/-0
F	4+2.24xNP +0.5%/-1.5%
G	6 +1/-1
R	23

Port size F/P: 33mm



BPHE port denomination

### STANDARD CONNECTIONS

For specific dimensions, or information about other types of connections, please contact your SWEP sales representative.



### TECHNICAL DATA

Max working pressure at 155°C

Max working pressure at 225°C

Test pressure:

Min temperature:

Max temperature:

Max number of plates (NoP)

BPHE weight

Hold-up volume: inner circuit

Plate material:

Brazing material:

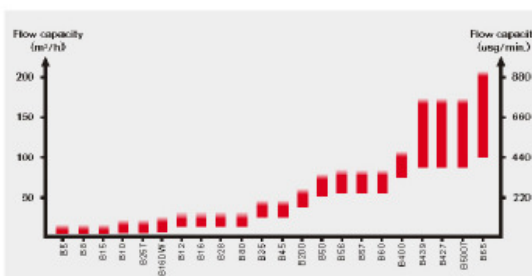
Standard connection material

Inner circuit: 25 bar (363psi)  
Outer circuit: 16 bar (232psi)  
Inner circuit: 22 bar (319psi)  
Outer circuit: 13 bar (189psi)  
45 bar (653psi)  
-198°C (-321°F)  
225°C (437°F)  
140  
2.253+NoPx0.164kg  
(5+NoPx0.4lbs)  
(NoP/2-1)x0.111 litres  
(NoP/2-1)x0.004 ft3.)  
Parts in contact with fluid:  
AISI 316  
Parts not in contact with fluid:  
AISI 304  
Pure Copper  
AISI 316

### MATERIAL DISCLAIMER

The information and recommendations in regards to the products are presented in good faith, however, SWEP makes no representations or warranties as to the completeness or accuracy of the information. Information is supplied upon the condition that the purchasers will make their own determination as to the products' suitability for their purposes prior to use. Purchasers should note that the properties of the products are both application and material selection dependent and that products containing stainless steel, both 316 and 304 families, are still subject to corrosion if used in unsuitable environments. Purchasers should also be advised that stainless steel from the 304 family can be more sensitive in regards to corrosion than stainless steel from the 316 family. By purchasing products displayed here upon SWEP disclaims all responsibility due to corrosion of the products and/or other materials attached to the products and also for any damages resulting from the use of the products.

### CAPACITY GRAPH





# DOBÓR ZASOBNIKÓW DLA C.W.U. – STREFA WYSOKA

Pojemność zasobnika i moc wymiennika wg Mańkowskiego		
Ilość łóżek szpitalnych / ilość osób personelu dodatkowego	325	600
Wskaźnik $\text{dm}^3/(\text{d ł})$ / $\text{dm}^3/(\text{d j.n})$	65	35
Czas zużycia c.w.u [h]		12
Wskaźnik $K_h$		2,7
Dobowe zużycie c.w.u [ $\text{dm}^3/\text{d}$ ]		42 125
Średnio godzinowe zużycie c.w.u [ $\text{dm}^3/\text{h}$ ]		3 510
Maks. godzinowe zużycie c.w.u [ $\text{dm}^3/\text{h}$ ]		9 478
Q średniogodzinowe [kW]		183,86
Q mak.godzinowe [kW]		496,42
Obliczeniowy współczynnik redukcji		0,46
Obliczeniowa moc wymiennika dla danego wsp. redukcji [kW]		266,68
Obliczeniowa pojemność zasobnika ciepła [ $\text{m}^3$ ]		15,82
Przyjęta pojemność zasobnika ciepła [ $\text{m}^3$ ]		<b>12,00</b>
Rzeczywisty współczynnik akumulacyjności zasobnika		0,53
Rzeczywisty współczynnik redukcji		0,53
Wymagana moc źródła ciepła [kW]		<b>307,0</b>
Założona dla dalszych obliczeń moc źródła ciepła [kW]		<b>340,0</b>

Wielkość zasobników ograniczono do 6m3 jednocześnie zwiększając moc wymienników do 500kW

## DOBÓR ZASOBNIKÓW DLA C.W.U. – STREFA NISKA

Pojemność zasobnika i moc wymiennika wg Mańkowskiego		
Ilość łóżek szpitalnych / ilość osób personelu dodatkowego	325	600
Wskaźnik $\text{dm}^3/(\text{d ł})$ / $\text{dm}^3/(\text{d j.n})$	65	25
Czas zużycia c.w.u [h]		12
Wskaźnik $K_h$		2,5
Dobowe zużycie c.w.u [ $\text{dm}^3/\text{d}$ ]		36 125
Średnio godzinowe zużycie c.w.u [ $\text{dm}^3/\text{h}$ ]		3 010
Maks. godzinowe zużycie c.w.u [ $\text{dm}^3/\text{h}$ ]		7 526
Q średniogodzinowe [kW]		157,67
Q mak.godzinowe [kW]		394,18
Obliczeniowy współczynnik redukcji		0,49
Obliczeniowa moc wymiennika dla danego wsp. redukcji [kW]		226,21
Obliczeniowa pojemność zasobnika ciepła [ $\text{m}^3$ ]		12,52
Przyjęta pojemność zasobnika ciepła [ $\text{m}^3$ ]		<b>10,00</b>
Rzeczywisty współczynnik akumulacyjności zasobnika		0,56
Rzeczywisty współczynnik redukcji		0,54
Wymagana moc źródła ciepła [kW]		<b>252,2</b>
Założona dla dalszych obliczeń moc źródła ciepła [kW]		<b>290,0</b>

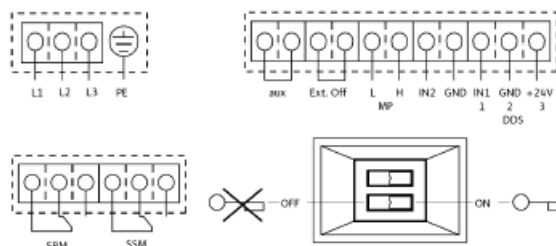
Wielkość zasobników ograniczono do 6m3 jednocześnie zwiększając moc wymienników do 500kW

**3 x IP-E 80/140-4/2 R1**  
Instalacja: Pompa elektroniczna in-line

**WILO**

Projekt  
Projekt nr  
Poz. Nr  
Miejsce montażu  
Data 24.08.2010

Strona 5 / 6



Przepływ	0	m <sup>2</sup> /h
Wysokość podnoszenia	0	m
Przepływ	Woda, czysta	
Temperatura płynu	20	°C
Gęstość	0,9983	kg/dm <sup>3</sup>
Lepkość kinematyczna	1,005	mm <sup>2</sup> /s
Cisnienie par	2,337	kPa

Producent	WILO
Typ	IP-E 80/140-4/2 R1
Rodzaj urządzenia	Kilka pomp pojedynczych pracu
Rodzaj pracy	dp-c
Stopień ciśn.znamionowe	50/10
Minimalna temper.pływu	10 °C
Maksymalna.temp.pływu	120 °C

Przepływ		m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia		m
Moc na wale P2		kW
Prędkość obrotowa	2900	1/min
NPSH		m
Średnica wirnika	140	mm

Korpus	EN-GJL-250
Wał	X 20 Cr 13
Wirnik	Tworzywo sztuczne
Uszczelnienie mechaniczne	ISO 1EGG (standard)

Wymiary						mm		
a	105	d	200	m	180	e	40	
b1	153	dL	19	n	8		f	55
b2	125	g	227	b4	279			
c	135	l0	360	k	160			
d	132	l1	413	x	150			

Strona ssąca	DN 80 / PN16	
Strona tłoczna	DN 80 / PN16	
Masa	53,8	kg

Moc znamionowa P2	4	kW
Prędkość obr. znamion.	2900	1/min
Napięcie znamionowe	3~400 V, 50 Hz	
Maksymalny pobór prądu	10,2	A
Stopień ochrony	IP 55	
Dopuszczalna tolerancja napięcia	+/- 10%	

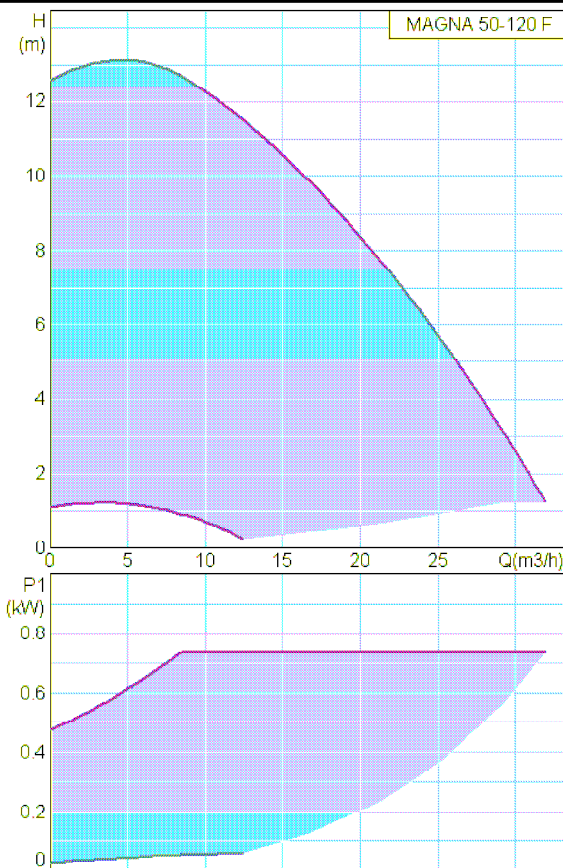
Nr Art. Wersja standardowa: 2053112



## POMPY OBIEGOWE DLA C.T.

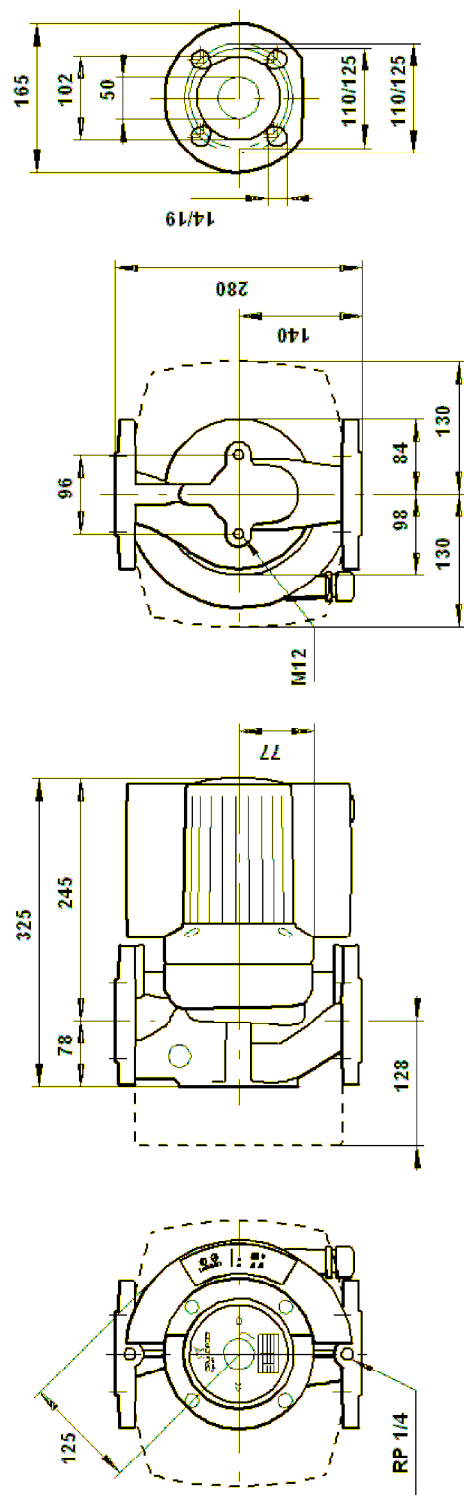
Opis	Wartość
Nazwa wyrobu:	MAGNA 50-120 F
Nr wyrobu:	96504872
Numer EAN:	5700396300726
Dane techniczne:	
H max:	120 dm
Klasa TF:	110
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	CE,B,TSE
Wynikowa wysokość podnoszenia	
Model:	E
Materiały:	
Materiał, korpus pompy:	Zeliwo szare
	EN-JL 1040 DIN W.-Nr.
	35 B - 40 B ASTM
Materiał, wirnik:	Stal nierdzewna
	1.4301 DIN W.-Nr.
	304 AISI
Instalacja:	
Zakres temperatury otoczenia:	0 .. 40 °C
Max. ciśnienie robocze :	10 bar
Przyłącza rurowe, standard :	DIN
Wymiar, przyłącze rurowe :	DN 50
Ciśnienie, przyłącza rurowe:	PN 6 / PN 10
Długość montażowa :	280 mm
Czynnik tłoczony:	
Zakres temperatury cieczy:	15 .. 95 °C
Dane elektryczne:	
Moc wejściowa (P1):	35 .. 800 W
Częstotliwość:	50 Hz
Moc wejściowa przy	
Napięcie zasilania:	1 x 230-240 V
Prąd rozruchu przy	
Prąd znamionowy:	0.28 A
I MAX:	3.5 A
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	IP44
Klasa izolacji (IEC 85):	H
Sterowanie:	
Położenie skrzynki zaciskowej:	15
Inne:	
Masa netto:	22 kg
Masa brutto:	24 kg
Objętość wysyłkowa:	0.043 m3
Klasa energetyczna:	A

MAGNA 50-120 F



The image contains two performance graphs for the MAGNA 50-120 F pump. The top graph plots head H in meters (m) on the y-axis (0 to 12) against flow rate Q in cubic meters per hour (m³/h) on the x-axis (0 to 30). A purple curve shows the head decreasing from approximately 12.5 m at 0 m³/h to 0 m at 30 m³/h. A light blue shaded area represents the operating range, bounded by the curve and a lower limit that starts at about 1 m at 0 m³/h, dips slightly, and then rises to about 1.5 m at 30 m³/h. The bottom graph plots input power P1 in kilowatts (kW) on the y-axis (0 to 0.8) against flow rate Q in m³/h on the x-axis (0 to 30). A purple curve shows power increasing from about 0.45 kW at 0 m³/h to 0.75 kW at 30 m³/h. A light blue shaded area represents the operating range, bounded by the curve and a lower limit that starts at 0 kW, remains near 0 until about 10 m³/h, and then rises to about 0.2 kW at 30 m³/h.

96504872 MAGNA 50-120 F



Uwaga! Wszystkie wymiary są w [mm] jeżeli nie zostały podane inne jednostki.

# POMPA ŁADUJĄCA ZASOBNIKI C.W.U. – STREFA WYSOKA



Nazwa firmy: -

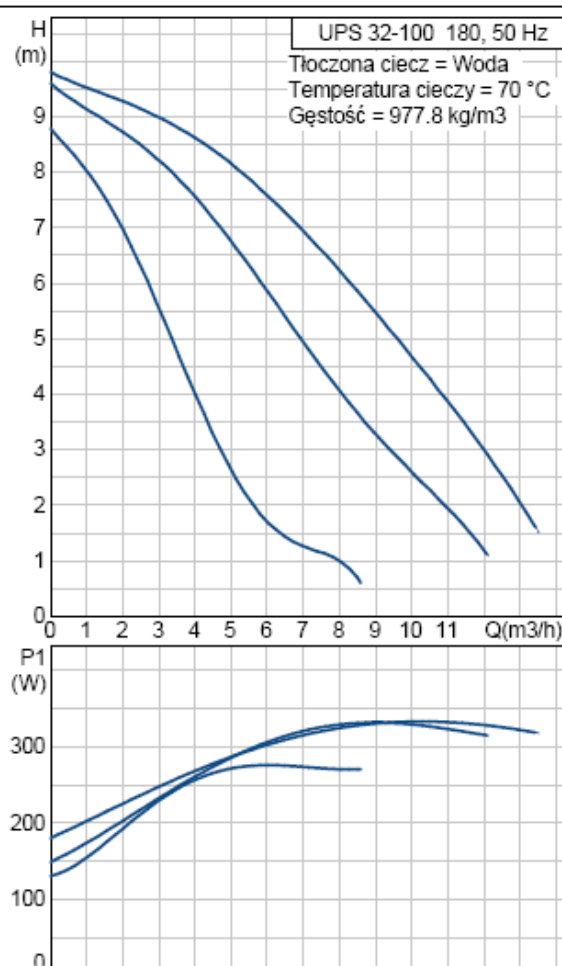
Autor: -

Telefon: -

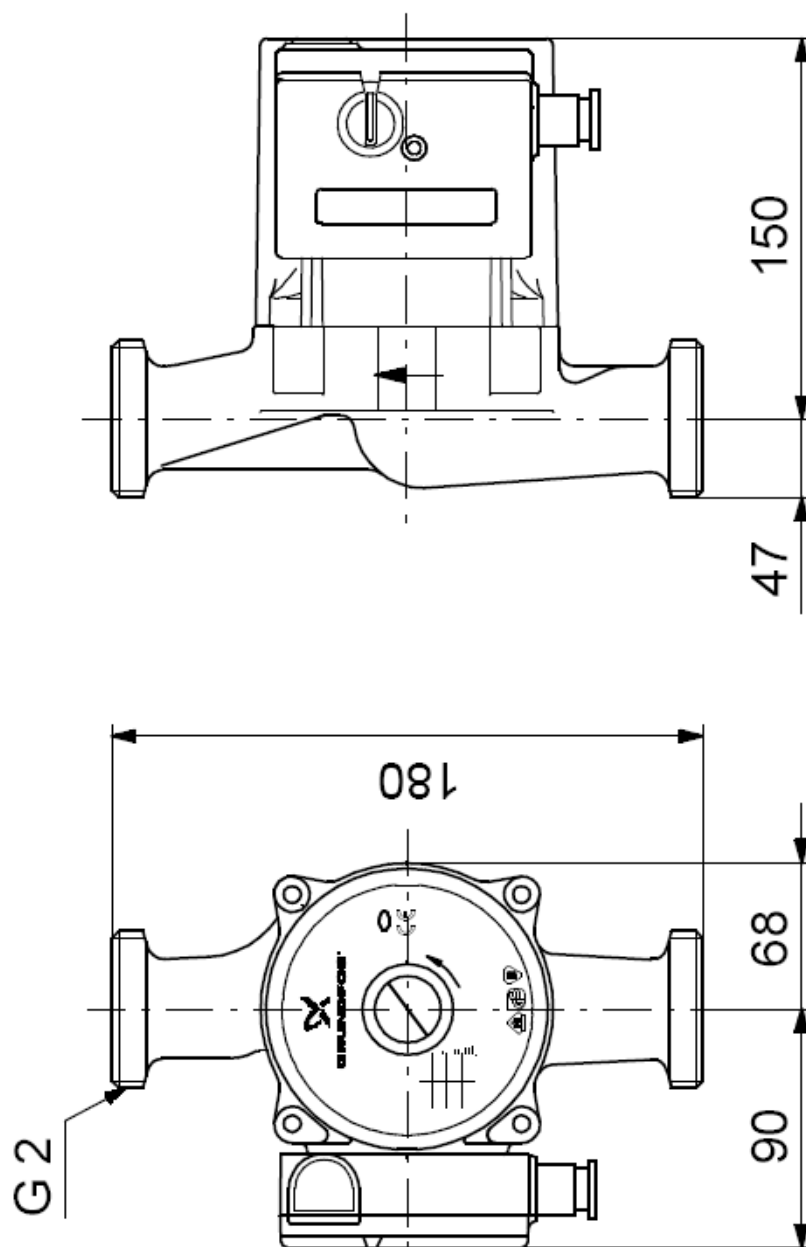
Fax: -

Dane: -

Opis	Wartość
Nazwa wyrobu::	UPS 32-100 180
Nr wyrobu::	95906500
Numer EAN::	5700312073079
Techniczne:	
Prędkości:	3
H max:	100 dm
Klasa TF:	110
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	CE
Materiały:	
Korpus pompy:	Żeliwo szare EN-JL1030 ASTM 30 B
Wimik:	Kompozyt, PES/PP
Instalacja:	
Maks. temp. otoczenia przy 80 oC cieczy:	40 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Przyłącze rurowe:	G 2
Ciśnienie:	PN 10
Długość montażowa:	180 mm
Ciecz:	
Zakres temperatury cieczy:	-25 .. 110 °C
Temperatura cieczy:	70 °C
Gęstość:	977.8 kg/m3
Dane elektryczne:	
Moc wejściowa przy prędkości 1:	280 W
Moc wejściowa przy prędkości 2:	340 W
Moc wejściowa przy prędkości 3:	345 W
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Napięcie nominalne:	1 x 230 V
Prąd przy prędkości 1:	1.3 A
Prąd przy prędkości 2:	1.5 A
Current in speed 3:	1.52 A
Wielkość kondensatora - praca:	9.5 µF
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	44
Klasa izolacji (IEC 85):	H
Zabezpieczenie silnika:	STYK
Zabezpieczenie termiczne:	wewn.
Układy sterowania:	
Położenie skrzynki zaciskowej:	9H
Inne:	
Masa netto:	6.4 kg
Masa:	6.9 kg
Objętość wysyłkowa:	0.012 m3
Klasa energetyczna:	C



95906500 UPS 32-100 180 50 Hz



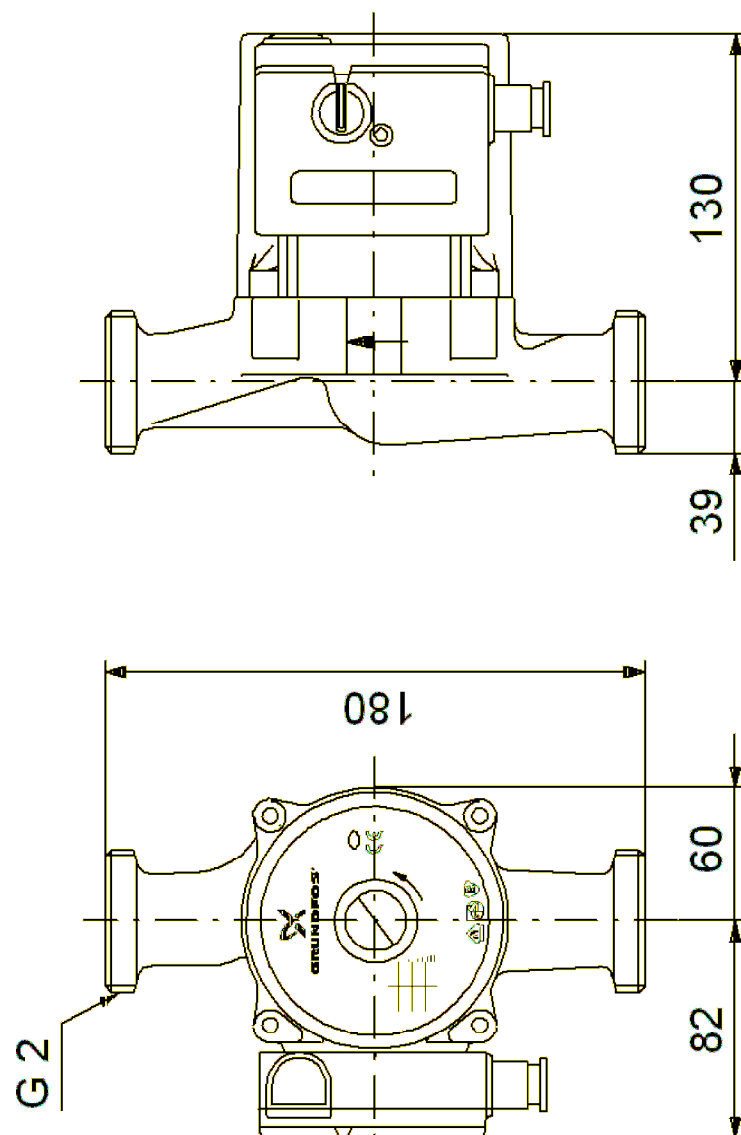
Uwaga! Wszystkie wymiary podane są w [mm] jeżeli nie zaznaczono inaczej.  
 Oświadczenie: Rysunki uproszczone nie pokazują wszystkich szczegółów.

# POMPA ŁADUJĄCA ZASOBNIKI C.W.U. – STREFA NISKA

Opis	Wartość
Nazwa wyrobu:	UPS 32-80 B 180
Nr wyrobu:	52062221
Numer EAN:	5700390848231
Dane techniczne:	
Prędkości:	3
II max:	80 dm
Klasa TF:	110
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	CE
Materiały:	
Materiał, korpus pompy:	Brąz
	2.1176.01 DIN W.-Nr.
Materiał, wirnik:	Kompozyt, PES/PP
Instalacja:	
Otocz.max przy 80 °C cieczy :	80 °C
Max. ciśnienie robocze :	10 bar
Wymiary, przyłącze rurowe :	G 2
Ciśnienie, przyłącza rurowe:	PN 10
Długość montażowa :	180 mm
Czynnik łoczony:	
Zakres temperatury cieczy:	-25 .. 110 °C
Dane elektryczne:	
Moc wejściowa prędkości 1:	145 W
Moc wejściowa prędkości 2:	215 W
Max moc wejściowa:	245 W
Częstotliwość:	50 Hz
Moc wejściowa przy	
Napięcie zasilania:	1 x 240 V
Prąd rozruchu przy	
Prąd przy prędkości 1:	0.64 A
Prąd przy prędkości 2:	0.92 A
Prąd max:	1.02 A
Pojemność kondensatora - praca:	5 µF
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	IP42
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Zabezpieczenie silnika:	CONTACT
Zabezpieczenie termiczne:	wewnętrzne
Sterowanie:	
Położenie skrzynki zaciskowej:	9H
Inne:	
Masa netto:	4.8 kg
Masa brutto:	5.1 kg
Objętość wysyłkowa:	0.01 m3
Klasa energetyczna:	D



52062221 UPS 32-80 B 180



Uwaga! Wszystkie wymiary są w [mm] jeżeli nie zostały podane inne jednostki.

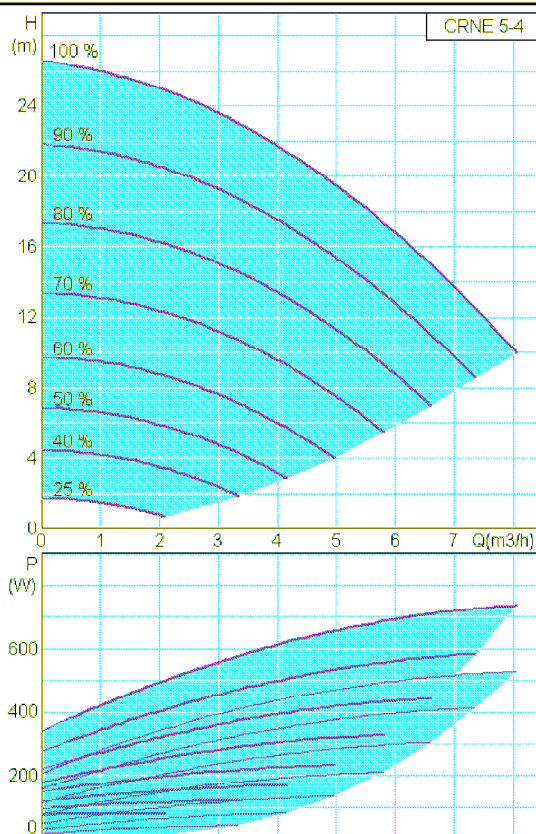
# POMPA CYRKULACYJNA C.W.U. – STREFA WYSOKA I NISKA

Opis	Wartość
Nazwa wyrobu:	CRNE 5-4 A-FGJ-G-E HQQE
Nr wyrobu:	96518517
Numer EAN:	5700396784717
Dane techniczne:	
Obroty dla danych pompy:	2750 rpm
Wydajność nominalna:	5.7 m3/h
Nominalna wysokość podnoszenia:	16.4 m
H max:	26 m
Wirniki:	4
Typ uszczelnienia wału:	HQQE
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	CE
Wynikowa wysokość podnoszenia	
Liczba stopni:	4
Wykonanie pompy:	A
Model:	A
Materiały:	
Materiał, korpus pompy:	Stal nierdzewna 1.4408 DIN W.-Nr. A 351 CF 8M ASTM
Materiał, wirnik:	Stal nierdzewna 1.4401 DIN W.-Nr. 316 AISI
Kod materiału:	G
Kod wykonania części gumowych:	E
Instalacja:	
Max. temperatura otoczenia :	40 °C
Max. ciśnienie przy danej temp.:	25 / 120 bar / °C 25 / -20 bar / °C
Przyłącza rurowe, standard :	DIN
Kod przyłączy rurociągu:	FGJ
Wymiar, przyłącze rurowe :	DN 25 / DN 32
Ciśnienie, przyłącza rurowe:	PN 25
Wymiar kołnierza silnika :	FT85
Czynnik tłoczony:	
Zakres temperatury cieczy:	-20 .. 120 °C
Dane elektryczne:	
Typ silnika:	71B
Liczba biegunów:	2
P2 nom.:	0.55 kW
Moc (P2) wymagana przez pompę:	0.55 kW
Częstotliwość:	50 Hz
Moc wejściowa przy	
Napięcie zasilania:	1 x 220-240 V
Prąd rozruchu przy	
Prąd znamionowy:	3,90-3,60 A
Cos fi - współczynnik mocy:	0,96
Prędkość:	360-2840 rpm
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	IP55
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Zabezpieczenie silnika:	PTC
Nr silnika:	85755103
Inne:	
Masa netto:	25 kg
Masa brutto:	27 kg
Objętość wysyłkowa:	0.05 m3
Nr pliku konfiguracyjnego:	96059461

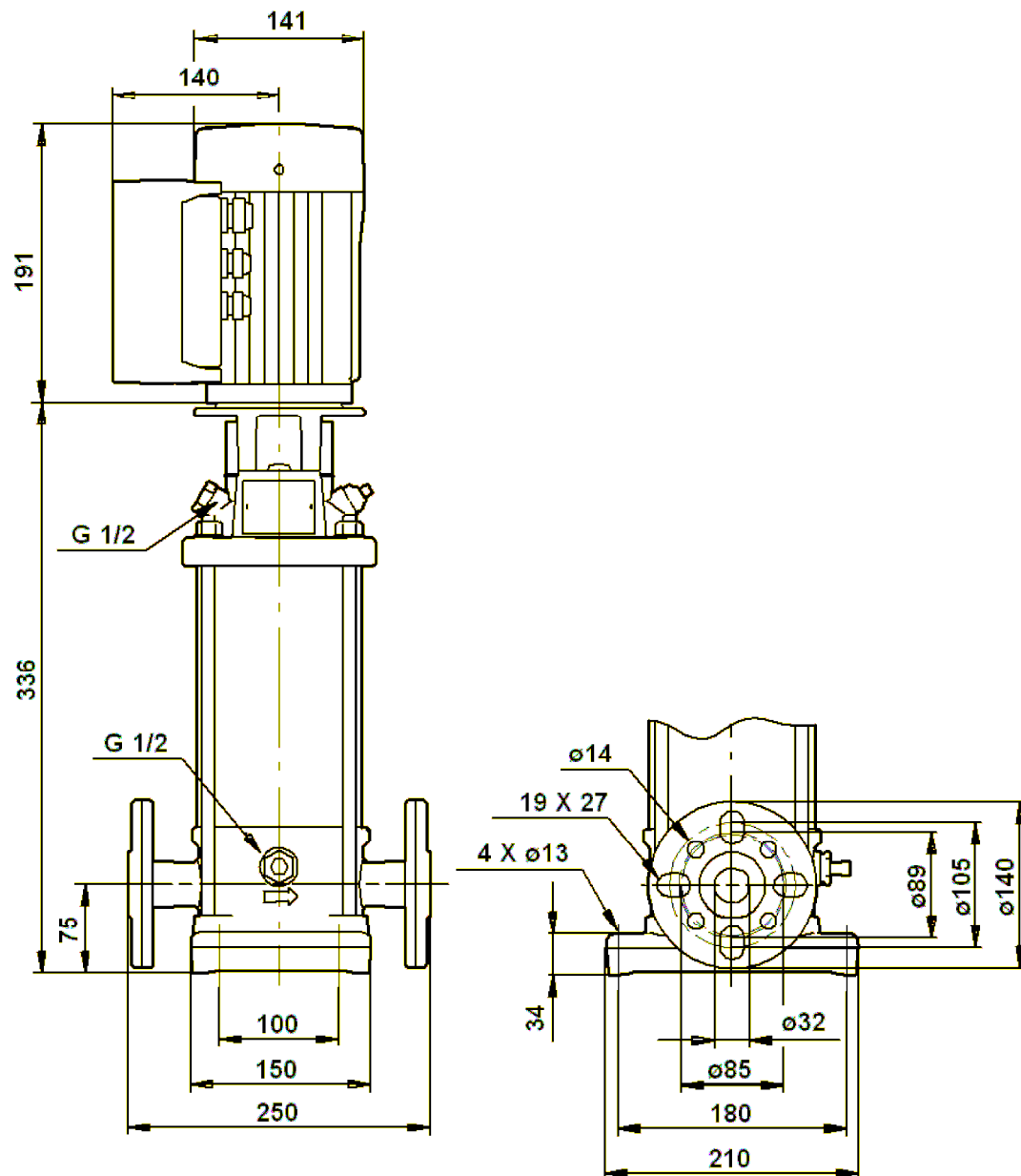
CRNE 5-4

Flow Rate Q (m3/h)	Head H (m) at 100% Eff.	Head H (m) at 90% Eff.	Head H (m) at 80% Eff.	Head H (m) at 70% Eff.	Head H (m) at 60% Eff.	Head H (m) at 50% Eff.	Head H (m) at 40% Eff.	Head H (m) at 25% Eff.
0	26	22	18	14	10	7	4	2
2.5	22	18	14	10	7	4	2	1
5.0	18	14	10	7	4	2	1	0.5
7.5	10	7	4	2	1	0.5	0.2	0

Flow Rate Q (m3/h)	Power P (W) at 100% Eff.	Power P (W) at 90% Eff.	Power P (W) at 80% Eff.	Power P (W) at 70% Eff.	Power P (W) at 60% Eff.	Power P (W) at 50% Eff.	Power P (W) at 40% Eff.	Power P (W) at 25% Eff.
0	350	300	250	200	150	100	70	50
2.5	450	380	320	260	200	140	100	150
5.0	550	450	380	320	250	180	130	200
7.5	700	550	450	380	300	220	160	250



96518517 CRNE 5-4



Uwaga! Wszystkie wymiary są w [mm] jeżeli nie zostały podane inne jednostki.

Wydrukowane z Grundfos CAPS

2/3





**Dotyczy: wartości współczynnika A do doboru zaworów bezpieczeństwa dla płytowych lutowanych wymienników SWEP**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki i Społecznej z dnia 8 maja 2003 roku § 46 i § 48 producenci i wytwórci mają prawo do podawania współczynników wypływu A do doboru zaworów bezpieczeństwa.

Typ wymiennika	Wartość współczynnika A [ mm <sup>2</sup> ]
B5	32
B8	32
B10T	34
B15	32
B16	29
B25T	34
B28	29
B35	24
B120T	32
B56W (F2/F4 circuit)	40
B56N (F1/F3 circuit)	32
B427M1	20
B427L	14

Peter Kalinák  
Area Sales Manager Poland

SWEP International  
Gemerská 3  
040 01 Košice

# **Dobór zaworu bezpieczeństwa dla C.O. wg PN-99/B-02414**

$$d_o = 54 * \sqrt{G / a_c * \sqrt{(p_1 * q)}}$$

gdzie :

$d_o$  - najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezp. [mm]

$G$  - masowa przepustowość zaworu bezp. [kg/s]

$a_c$  - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu dla cieczy  $a_c = 0.9$  ac rz

ac rz- rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu

$p_1$  - ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego [bar]

$q$  - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze [kg/m<sup>3</sup>]

Ponieważ ciśnienie wody sieciowej jest większe od ciśnienia dopuszczalnego instalacji ogrzewania wodnego

$$G = 447,3 * b * A * \sqrt{(p_1 - p_2) * q}$$

$b$  - współczynnik zależny od różnicy ciśnień;  $p_2 - p_1 > 5$  [bar]

$A$  - powierzchnia dla przekroju poprzecznego wymiennika [m<sup>2</sup>]

$p_2$  - ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej [bar]

## **DANE DLA DOBORU ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA C.O. :**

Przepustowość zaworów bezpieczeństwa określono dla stanu wewnętrznej nieszczelności wymiennika. Należy zbudować dobrany zawór na wyjściu wody instalacyjnej z wymiennika C.O.

Współczynnik $b =$	2,00
Średnica rurki wężownicy wymiennika [mm]	
$A =$ [m <sup>2</sup> ] wymiennik płytowy f-my SWEP typ B427M1	0,000020
$p_1$ - Dopuszczalne ciśnienie instalacji wewnętrznej [bar]	5,00
$p_2$ - Dopuszczalne ciśnienie wody sieciowej [bar]	16,00
$ro$ - Gęstość wody sieciowej (dla temp. oblicz. 140 st.C) [kg/m <sup>3</sup> ]	926,05
ac rz - Współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa	0,41

**G - MASOWA PRZEPUSTOWOŚĆ ZAWORU BEZP. [kg/s] 1,81**

**do - MIN. WEWN. ŚREDNICA KRÓĆCA DOPLWOWEGO ZAWORU BEZP. [mm] 14,48**

**Dobrano 1 zawór :**

Zawór bezpieczeństwa membranowy SYR typ 1915 - 1 szt.

średnica podłączenia (króciec wlotowy) **Dn 25 (1")**

$d_o = 20$  [mm] ; ciśnienie początku otwarcia 5 bar; temp. pracy 95 st.C; rodzaj czynnika - woda

Dostawca: HUSTY s.c.

Zgodnie z dopuszczeniem UDT 42-C - 04/imp.

# **Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji ogrzewania wentylacji wg PN-99/B-02414**

$$d_o = 54 * \sqrt{G / a_c * \sqrt{(p_1 * q)}}$$

gdzie :

d<sub>o</sub> - najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezp. [mm]

G - masowa przepustowość zaworu bezp. [kg/s]

a<sub>c</sub> - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu dla cieczy a<sub>c</sub> = 0.9 a<sub>rz</sub>

a<sub>rz</sub> - rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu

p<sub>1</sub> - ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego [bar]

q - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze [kg/m<sup>3</sup>]

Ponieważ ciśnienie wody sieciowej jest większe od ciśnienia dopuszczalnego instalacji ogrzewania wodnego

$$G = 447,3 * b * A * \sqrt{(p_1 - p_2) * q}$$

b - współczynnik zależny od różnicy ciśnień; p<sub>2</sub> - p<sub>1</sub> > 5 [bar]

A - powierzchnia dla przekroju poprzecznego wymiennika [m<sup>2</sup>]

p<sub>2</sub> - ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej [bar]

## **DANE DLA DOBORU ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA C.T. :**

Przepustowość zaworów bezpieczeństwa określono dla stanu wewnętrznej szczelności wymiennika . Należy zabudować dobrany zawór na wyjściu wody instalacyjnej z wymiennika wentylacji

Współczynnik b =	2,00
Średnica rurki węzłownicy wymiennika [mm]	
A = [m <sup>2</sup> ] wymiennik płytowy f-my SWEP typ B120T	0,0000320
p <sub>1</sub> - Dopuszczalne ciśnienie instalacji wewnętrznej [bar]	5,00
p <sub>2</sub> - Dopuszczalne ciśnienie wody sieciowej [bar]	16,00
ro - Gęstość wody sieciowej (dla temp. oblicz. 140 st.C ) [kg/m <sup>3</sup> ]	926,05
a <sub>c</sub> rz - Współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa	0,41

**G - MASOWA PRZEPUSTOWOŚĆ ZAWORU BEZP. [kg/s] 2,89**

**d<sub>o</sub> - MIN. WEWN. ŚREDNICA KRÓĆCA DOPLWOWEGO ZAWORU BEZP. [mm] 18,32**

**Dobrano 1 zawór :**

Zawór bezpieczeństwa membranowy SYR typ 1915 - 1 szt.

średnica podłączenia (króciec wlotowy) Dn 25 (1")

d<sub>o</sub> = 20 [mm] ; ciśnienie początku otwarcia 5 bar; temp. pracy 95 st.C; rodzaj czynnika - woda

Dostawca: HUSTY s.c.

Zgodnie z dopuszczeniem UDT 42-C - 04/imp.

**Dobór zaworu bezpieczeństwa dla C.W. wg PN-99/B-02414**

$$d_o = 54 * \sqrt{G / a_c * \sqrt{(p_1 * q)}}$$

gdzie :

do- najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezp. [mm]

G - masowa przepustowość zaworu bezp. [kg/s]

ac- dopuszczony współczynnik wypływu zaworu dla cieczy ac = 0.9 ac rz

ac rz- rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu

p1- ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego [bar]

q - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze [kg/m<sup>3</sup>]

Ponieważ ciśnienie wody sieciowej jest większe od ciśnienia dopuszczalnego instalacji ogrzewania wodnego

$$G = 447,3 * b * A * \sqrt{(p_1 - p_2) * q}$$

b - współczynnik zależny od różnicy ciśnień; p<sub>2</sub> - p<sub>1</sub> > 5 [bar]A - powierzchnia dla przekroju poprzecznego wymiennika [m<sup>2</sup>]p<sub>2</sub>- ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej [bar]**DANE DLA DOBORU ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA C.W. :**

Przepustowość zaworów bezpieczeństwa określono dla stanu wewnętrznej nieszczelności wymiennika . Należy zbudować dobrany zawór na wejściu wody zimnej do wymiennika C.W.

Współczynnik b =	2,00
Średnica rurki węzłownicy wymiennika [mm]	
A = [m <sup>2</sup> ] wymiennik płytowy f-my SWEP typ B120T	0,0000320
p <sub>1</sub> - Dopuszczalne ciśnienie instalacji wewnętrznej [bar]	6,00
p <sub>2</sub> - Dopuszczalne ciśnienie wody sieciowej [bar]	16,00
ro - Gęstość wody sieciowej (dla temp. oblicz. 135 st.C ) [kg/m <sup>3</sup> ]	930,49
ac rz - Współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa	0,30

**G - MASOWA PRZEPUSTOWOŚĆ ZAWORU BEZP. [kg/s] 2,76**

**do - MIN. WEWN. ŚREDNICA KRÓĆCA DOPLYWOWEGO ZAWORU BEZP. [mm] 19,98**

**Dobrano 1 zawór :**

Zawór bezpieczeństwa membranowy SYR typ 2115 - 1 szt.

średnica podłączenia (króciec wlotowy) Dn 25 (1")

do = 20 [mm] ; ciśnienie początku otwarcia 0.6 MPa; temp. pracy 55 st.C;

rodzaj czynnika - woda

Dostawca: HUSCY s.c.

**Zgodnie z dopuszczeniem UDT 83-C/99-imp.**

**Dobór urządzeń zabezpieczających.**

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji C.O. wg PN-99/B-02414

$$d_o = 54 * \sqrt{G / ac} * \sqrt{(p_1 * q)}$$

gdzie :

do- najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezp. [mm]

G - masowa przepustowość zaworu bezp. [kg/s]

ac- dopuszczony współczynnik wypływu zaworu dla cieczy ac = 0.9 ac rz

ac rz- rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu

p1- ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego [bar]

q - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze [kg/m<sup>3</sup>]

Ponieważ ciśnienie wody sieciowej jest większe od ciśnienia dopuszczalnego instalacji ogrzewania wodnego

$$G = 447,3 * b * A * \sqrt{(p_1 - p_2) * q}$$

b - współczynnik zależny od różnicy ciśnień;  $p_2 - p_1 > 5$  [bar]A - powierzchnia dla przekroju poprzecznego otworu kryzy [m<sup>2</sup>]

p2- ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej [bar]

**SPRAWDZENIE DOBORU ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA C.O. z uwagi na:****przepustowość zaworu bezpieczeństwa określoną dla stanu połączenia otworem kryzy o średnicy = 6 mm parametru wysokiego z niskim na przewodzie uzupełniania**

Współczynnik b =	2,00
Średnica kryzy na przewodzie łączącym powrót wysokiego parametru z niskim [mm]	6,00
A = [m <sup>2</sup> ]	0,000028
p1 - Dopuszczalne ciśnienie instalacji wewnętrznej [bar]	5,00
p2 - Dopuszczalne ciśnienie wody sieciowej [bar]	16,00
ro - Gęstość wody sieciowej (dla temp. oblicz. 135 st.C) [kg/m <sup>3</sup> ]	930,49
ac rz - Współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa	0,41

**G - MASOWA PRZEPUSTOWOŚĆ ZAWORU BEZP. [kg/s] 2,56****do - MIN. WEWN. ŚREDNICA KRÓĆCA DOPLYWOWEGO ZAWORU BEZP. [mm] 17,21****Dobrano zawór :**

Zawór bezpieczeństwa membranowy SYR typ 1915 - 1 szt.

średnica podłączenia (króciec wlotowy) Dn 25

do = 20 [mm] ; ciśnienie początku otwarcia 0.5 MPa; temp. pracy 95 st.C;

rodzaj czynnika - woda

Dostawca: HUSCY s.c. Kraków

**Dobór przeponowego naczynia wzbiórczego wg PN-99/B-02414.**

dla instalacji wentylacji.

*DANE DLA DOBORU NACZYNIA WZBIÓRCZEGO PRZEPONOWEGO:*

$$V_n = V_u * \frac{P_{max} + 1}{P_{max} - P}$$

$$V_u = V * d_v * q_l$$

V - pojemność instalacji wewn. [m3]	2,00
q <sub>l</sub> - gęstość wody instalacyjnej dla t=10st.C [kg/m3]	999,7
d <sub>v</sub> - przyrost obj. wł. przy ogrzaniu wody instal. (z tab. PN-99/B-02414)	0,0224
P <sub>max</sub> - max. ciśnienie oblicz. w naczyniu w czasie eksploatacji [bar]	3,00
P - ciśnienie wstępne przestrzeni gazowej (ciśnienie statyczne) [bar]	2,00

"V <sub>u</sub> " - POJEMNOŚĆ UŻYTKOWA NACZYNIA [dm3]	44,79
"V <sub>n</sub> " - MINIMALNA POJEMNOŚĆ CAŁKOWITA NACZYNIA [dm3]	179,15

$$d = 0,7 * \sqrt{V_u}$$

"d" - WEWNĘTRZNA ŚREDNICA RURY WZBIÓRCZEJ [mm] przyjęto Dn 20	4,68
--	------

**Dobrane naczynie wzbiórcze przeponowe :**

REFLEX typ N 200 - 1szt. (6bar) 120st.C

Producent : Reflex - POLSKA Sp. z o.o. ul. Mikołaja z Ryńska 38 Wąbrzeźno

**Dobór przeponowego naczynia wzbiórczego wg PN-99/B-02414.**  
**dla instalacji wentylacji.**

*DANE DLA DOBORU NACZYNIA WZBIÓRCZEGO PRZEPONOWEGO:*

$$V_n = V_u * \frac{P_{max} + 1}{P_{max} - P}$$

$$V_u = V * dv * q_l$$

V - pojemność instalacji wewn. [m3]	2,00
q <sub>l</sub> - gęstość wody instalacyjnej dla t=10st.C [kg/m3]	999,7
dv - przyrost obj. wł. przy ogrzaniu wody instal. ( z tab. PN-99/B-02414)	0,0224
P <sub>max</sub> - max. ciśnienie oblicz. w naczyniu w czasie eksploatacji [bar]	3,00
P - ciśnienie wstępne przestrzeni gazowej (ciśnienie statyczne) [bar]	1,50

"V <sub>u</sub> " - POJEMNOŚĆ UŻYTKOWA NACZYNIA [dm3]	44,79
"V <sub>n</sub> " - MINIMALNA POJEMNOŚĆ CAŁKOWITA NACZYNIA [dm3]	119,43

$$d = 0,7 * \sqrt{V_u}$$

"d" - WEWNĘTRZNA ŚREDNICA RURY WZBIÓRCZEJ [mm]	4,68
przyjęto Dn 20	

**Dobrane naczynie wzbiórcze przeponowe :**

REFLEX typ NG 140 - 1szt. (6bar) 120st.C

Producent : Reflex - POLSKA Sp. z o.o. ul. Mikołaja z Ryńska 38 Wąbrzeźno

### III. Zestawienie urządzeń wymiennikowi zasilanej z sieci ciepłowniczej.

Tab. nr 1.1 Wysoki parametr - moduł przyłączeniowy.

Oznaczenie na rysunkach	Nazwa, opis urządzenia	j.m.	Ilość	Producent / Dostawca/ Uwagi
1	Zawór kulowy do spawania PN16 i 130C, Dn150	szt.	3	
2	Filtroodmulnik ze stali ocynkowanej z wkładką magnetyczną, PN16 i 130C, Dn150, kv=272, typ:TerFM	szt.	1	Termen
3	Zawór kulowy do spawania PN16, 130C, Dn15	szt.	6	
4	Filtr siatkowy kołnierzowy FS-1, 300oczek/cm <sup>2</sup> PN16, 135C, Dn15	szt.	1	np. EFAR,
5	Reduktor ciśnienia typ 44-1B, G1/2", kvs=3,2, nastawa ciśnienia 1-4bar,	szt.	1	Samson
6	Zawór regulacyjny fig. 221, PN16 i 130C, Dn15	szt.	1	Zetkama

Tab. nr 1.2 Wysoki parametr - moduł C.O.

Oznaczenie na rysunkach	Nazwa, opis urządzenia	j.m.	Ilość	Producent / Dostawca/ Uwagi
10	Wymiennik płytowy B427M1x240M1/1P + izolacja (PUR) + podstawa z kształtownika stal.	kpl.	2	SWEP
11	Zawór kulowy do spawania PN16 i 130C, Dn125,	szt.	1	
11A	Zawór regulacyjny fig. 445, PN16 i 130C, Dn125	szt.	1	Zetkama
12	Ultradźwiękowy licznik ciepła Multical 601 z przetwornikiem Ultraflow 54, Qn=60,0m <sup>3</sup> /h, kołnierzowy, Dn100, montaż przepływomierza (12A) na zasilaniu, czujniki temp. Pt500 (12B),	kpl.	1	Kamstrup
13	Zawór kulowy do spawania PN16 i 130C, Dn100,	szt.	4	
14	Zawór kulowy do spawania PN16 i 130C, Dn15,	szt.	3	
15	Zawór regulacyjny PN16, 135stC, typ: VB2, Dn50, kv=40	szt.	2	Danfoss
16	Napęd elektryczny zaworu regulacyjnego, 24V, zamykający zawór przy zaniku napięcia, typ AME23 nr kat. 082G3016	szt.	2	Danfoss



Tab. nr 1.3 Wysoki parametr - moduł C.T.

Oznaczenie na rysunkach	Nazwa, opis urządzenia	j.m.	Ilość	Producent / Dostawca/ Uwagi
20	Wymiennik płytowy B120Tx100H/1P + izolacja (PUR) + podstawa z kształtownika stal.	kpl.	2	SWEP
21	Zawór kulowy do spawania PN16 i 130C, Dn80,	szt.	2	
22	Zawór kulowy do spawania PN16 i 130C, Dn50,	szt.	2	
22A	Zawór regulacyjny fig. 221, PN16 i 130C, Dn50	szt.	2	Zetkama
23	Zawór kulowy do spawania PN16, 130C, Dn15	szt.	4	
24	Ultradźwiękowy licznik ciepła Multical 601 z przetwornikiem Ultraflow 54, Qn=15,0m3/h, kołnierzowy, Dn50, montaż przepływomierza (24A) na zasilaniu, czujniki temp. Pt500 (24B),	kpl.	1	Kamstrup
25	Zawór regulacyjny PN16, 130stC, typ: VM2, Dn32, kv=10	szt.	2	Danfoss
26	Napęd elektryczny zaworu regulacyjnego, 24V, zamykający zawór przy zaniku napięcia, typ AME23 nr kat. 082G3016	szt.	2	Danfoss

Tab. nr 1.4 Wysoki parametr - moduł C.W.U.

Oznaczenie na rysunkach	Nazwa, opis urządzenia	j.m.	Ilość	Producent / Dostawca/ Uwagi
30	Wymiennik płytowy B120THx80/1P-SC-S + izolacja (PUR) + podstawa z kształtownika stal.	kpl.	1	SWEP
30A	Wymiennik płytowy B120THx80/1P-SC-S + izolacja (PUR) + podstawa z kształtownika stal.	kpl.	1	SWEP
31	Zawór kulowy do spawania PN16 i 130C, Dn100,	szt.	2	
32	Zawór kulowy do spawania PN16 i 130C, Dn80,	szt.	2	
32A	Zawór regulacyjny fig. 221, PN16 i 130C, Dn80	szt.	2	Zetkama
33	Zawór kulowy do spawania PN16, 130C, Dn15	szt.	4	
34	Ultradźwiękowy licznik ciepła Multical 601 z przetwornikiem Ultraflow 54, Qn=25,0m3/h, kołnierzowy, Dn65, montaż przepływomierza (34A) na zasilaniu, czujniki temp. Pt500 (34B),	kpl.	1	Kamstrup
35	Zawór regulacyjny PN16, 130stC, typ: VM2, Dn50, kv=25	szt.	2	Danfoss
36	Napęd elektryczny zaworu regulacyjnego, 24V, zamykający zawór przy zaniku napięcia, typ AME33 nr kat. 082G3018	szt.	2	Danfoss

Tab. nr 1.5 Niski parametr - moduł C.O.

Oznaczenie na rysunkach	Nazwa, opis urządzenia	j.m.	Ilość	Producent / Dostawca/ Uwagi
101	Pompa obiegowa C.O. 0.6MPa, typ IP-E 80/140-4/2 R1 - 4kW, 3x400V, nr kat. 2053112 + VR-HVAC 3x4,0 nr kat. 2056550 + Czujnik różnicy ciśnienia DDG 20 nr kat. 503184490	kpl.  szt.  szt.	3  1  1	Wilo
102	Zawór bezpieczeństwa membranowy SYR typ 1915 śred. podł. 1" (Dn25) ciś. otwarcia 0.5MPa; woda temp.95C "do" = 20[mm]	szt.	3	HUSTY s.c.
103	Filtr siatkowy kołnierzowy, PN10, 100C, Dn200	szt.	1	np. EFAR
104	Przepustnica międzykołnierzowa URANIE PN16, ręczna, Dn150	szt.	4	Danfoss
105	Przepustnica międzykołnierzowa URANIE PN16, ręczna, Dn150,	szt.	6	Danfoss
106	Przepustnica międzykołnierzowa URANIE PN16, ręczna, Dn200,	szt.	2	Danfoss
107	Zawór zwrotny kołnierzowy Dn150, PN10, typ 402	szt.	3	Danfoss- Socla
108	Zawór kulowy z wewnętrznymi gwintami rurowymi Dn15 PN10, 100C	szt.	11	Perfexim
109	Zawór kulowy z wewnętrznymi gwintami rurowymi Dn40, PN10, 100C	szt.	2	Perfexim
110	Przepustnica międzykołnierzowa URANIE PN16, ręczna, Dn150,	szt.	2	Danfoss
110A	Zawór regulacyjny, równoważący, Dn150, PN6, 100C "Hydrocontrol F", kvs=404	szt.	2	Oventrop
111	Przepustnica międzykołnierzowa URANIE PN16, ręczna, Dn80,	szt.	1	Danfoss
111A	Zawór regulacyjny, równoważący, Dn80, PN6, 100C "Hydrocontrol F", kvs=122	szt.	1	Oventrop
112	Odpowietrznik automatyczny PN10, 100C, Dn15	szt.	2	Valvex
120	Variomat 2-2/60 + VG1000 (fi=740mm) + VF 1000 (fi=740mm)+ izolacja VW +zestaw przyłączeniowy G1 1/4"(fi=740mm) + złącze SU R1x1	kpl.	1	Reflex
125	Zawór zwrotny PN6, 130C, Dn15	szt.	1	Perfexim
126	Wodomierz wody ciepłej z nadajnikiem impulsów (10litrów/impuls) Cyble Sensor typ Unimag Cyble Dn15, Qn=1,5m3/h	kpl.	1	Actaris
126A	Wodomierz wody ciepłej Dn15, Qn=1,5m3/h	kpl.	1	np. Actaris
127	Filtr siatkowy gwintowany PN10, 100C, Dn15	szt.	1	Perfexim

Tab. nr 1.6 Niski parametr - moduł C.T.

Oznaczenie na rysunkach	Nazwa, opis urządzenia	j.m.	Ilość	Producent / Dostawca/ Uwagi
201	Pompa obiegowa C.T. 0.6MPa, typ: MAGNA 50-120 F + CONTROL MPC seria 2000, nr kat. 96 78 14 12	kpl. szt.	4 1	Grundfos
202	Zawór bezpieczeństwa membranowy SYR typ 1915 śred.podłącz. 1" (Dn25) ciś. otwarcia 0.5MPa; woda temp.95C "do" = 20[mm]	szt.	2	HUSTY s.c.
203	Filtr siatkowy kołnierzowy, PN10, 100C, Dn80	szt.	2	np. EFAR
204	Zawór kulowy kołnierzowy PN10, 100C, Dn80	szt.	12	
205	Zawór zwrotny kołnierzowy Dn80, PN10, typ 402	szt.	4	Danfoss- Socla
206	Zawór kulowy z wewnętrznymi gwintami rurowymi Dn15, PN10, 100C	szt.	18	Perfexim
207	Zawór zwrotny PN6, 130C, Dn15	szt.	2	Perfexim
208	Zawór regulacyjny fig. 221, PN16 i 130C, Dn15	szt.	2	Zetkama
209	Zawór elektromagnetyczny Dn15, PN10, 100C	szt.	2	
210	Odpowietrznik automatyczny PN10, 100C, Dn15	szt.	4	Valvex
211	Naczynie wzbiornicze przeponowe Reflex N 200, 120°C / 6bar , D=634mm, H=758mm	szt.	1	Reflex
211A	Złącze samoodcinające reflex SU R 1" Dn25,	szt.	1	Reflex
212	Naczynie wzbiornicze przeponowe Reflex NG 140, 120°C / 6bar, D=480mm, H=886mm	szt.	1	Reflex
212A	Złącze samoodcinające reflex SU R 1" Dn25,	szt.	1	Reflex

**Tabela wymiarów rur stalowych**

DN	Dz [mm]	gr. ścianki [mm]
15	21,3	2,9
20	26,9	3,2
25	33,7	3,2
32	42,4	3,2
40	48,3	3,2
50	60,3	3,2
65	76,1	3,2
80	88,9	3,2
100	114,3	3,6
125	139,7	4,0
150	168,3	5,0
200	219,1	7,1

Tab. nr 1.7 Niski parametr - moduł C.W.U.

Oznaczenie na rys.	Nazwa, opis urządzenia	j.m.	Ilość	Producent Uwagi
300	Zasobnik pionowy CWU ze stali czarnej malowany farbą epoksydową, poj.= 2m <sup>3</sup> , typ A2 - odmiana KB, PN10, 90st.C + izolacja termiczna	kpl.	3	SeCesPol
300A	Zasobnik pionowy CWU ze stali czarnej malowany farbą epoksydową, poj.= 2m <sup>3</sup> , typ A1 - odmiana KB, PN6, 90st.C + izolacja termiczna	kpl.	3	SeCesPol
301	Zawór kulowy z wewnętrznymi gwintami Dn65 PN10, 100°C	szt	9	Perfexim
302	Filtr siatkowy gwintowany PN10, 100C, Dn65	szt	1	Perfexim
303	Zawór zwrotny PN10, 100C, Dn65	szt	3	Perfexim
303A	Zawór antyskażeniowy EA291NF, Dn50	szt.	1	Danfoss- Socla
304	Wodomierz wody zimnej WS10, Dn40, PN10, Qn=10	szt	2	Metron
305	Zawór bezpieczeństwa membranowy SYR typ 2115 śred. podł. 1 " (Dn25) ciś. otwarcia 0.6MPa; woda temp.95C "do" = 20[mm]	szt	2	HUSTY s.c.
306	Zawór kulowy z wewnętrznymi gwintami rurowymi Dn50	szt	40	Perfexim
307	Zawór kulowy z wewnętrznymi gwintami Dn40, PN10, 100°C	szt	12	Perfexim
308	Filtr siatkowy gwintowany PN10, 100C, Dn50	szt	2	Perfexim
309	Filtr siatkowy gwintowany PN10, 100C, Dn40	szt	2	Perfexim
310	Pompa ładująca zasobnik cwu, typ: UPS 32-100N, 1x230-240V	kpl.	2	Grundfos
310A	Pompa ładująca zasobnik cwu, typ: UPS 32-80B, 1x230-240V	kpl.	2	Grundfos
311	Pompa cyrkulacji cwu , typ: Dn32, CRNE 5-4, 1x230-240V	kpl.	4	Grundfos
312	Zawór zwrotny PN10, 100C, Dn50, Socla 601	szt.	4	Danfoss- Socla
313	Zawór zwrotny PN10, 100C, Dn40, Socla 601	szt.	4	Danfoss- Socla
314	Zawór kulowy z wewnętrznymi gwintami Dn15, PN10, 100°C	szt	28	Perfexim
315	Odpowietrznik automatyczny PN10, 100C, Dn15	szt	6	Valvex
316	Reduktor ciśnienia Syr typ 315, Dn50 (2"), Qn=14m <sup>3</sup> /h, PN25, 1,5-6,0bar	szt.	1	HUSTY s.c.

**Tabela wymiarów rur c.w.u. , c.c.w. i w.z.  
Fusiotherm Stabi SDR 7,4 (Aquatherm)**

DN	Dz [mm]	gr. ścianki [mm]
<b>40</b>	63	8,6
<b>50</b>	75	10,3
<b>65</b>	90	12,3

Tab. nr 1.8 Osprzęt AKP

Oznaczenie na rysunkach	Nazwa, opis urządzenia	j.m.	Ilość	Producent Uwagi
9	Swobodnie programowalny sterownik SWC	kpl.	1	wg części elektr. projektu
P1	Manometr techniczny o średnicy tarczy =100mm M20x1.5 + kurkek manom. fig. 528 + rurka syf. spawana 0 - 1.6 MPa	szt	7	KFM
P2	Manometr techniczny o średnicy tarczy =100mm M20x1.5 + kurkek manom. fig. 528 + rurka syf. spawana 0 - 1,0 MPa	szt	28	KFM
PC	Przetwornik ciśnienia + zawór odcinający 1/4"	szt.	7	wg cz. elek. proj.
TR	Czujnik temperatury w osłonie ze stali nierdzewnej 0-120C	szt	25	wg części elektr. projektu
TZ	Czujnik temp. zewnętrznej	szt	1	-50.. +50C wg cz. elektr. proj.
T1	Termometr techniczny, 0-130C, w osłonie stalowej	szt	9	0-140C
T2	Termometr techniczny, 0-130C, w osłonie stalowej	szt	15	0-100C
ST-1	Termostat zabezpieczający nr kat. 087N1050 + tuleja do czujnika nr kat. 087N1201	kpl.	5	Danfoss
KR=6mm	Kryza o śr. otworu = 6 mm wykonana z blachy gr.2mm ze stali kwasoodpornej, zabudowana pomiędzy dwoma kołnierzami Dn15	kpl.	1	

## UWAGA

**ŻÓŁTE POLA – ZMIANA ILOŚCIOWA LUB JAKOŚCIOWA  
W STOSUNKU DO POPRZEDNIEGO ZESTAWIENIA –  
"Opis szpitala \_v8.doc"**