



BUDOSERWIS Z.U.H.Sp. z o.o

41-500 Chorzów

ul. Kościuszki 31

tel 32 / 241 24 51 e-mail ; budoserwis@budoserwis.com.pl

Nr projektu	K1/4/MGW/17/PiK	Nr archiwalny	Nr kompletu
Inwestor	Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrzu 41-800 Zabrze ul. Jodłowa 59		
Inwestycja	Koncepcja ogrzewania powietrza wlotowego do wyrobiska Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej od strony ul. Karola Miarki 8		
Obiekt	Główna Kluczowa Sztolnia Dziedziczna		
Stadium	KONCEPCJA		
Branża	Instalacyjna		

BRANŻA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	DATA	PODPIS
Instalacyjna	Andrzej Koczy	744 / 93	02.2017	

BUDOSERWIS Z.U.H. Sp. z o.o.	Nr projektu: K1 / 4 / MGW / 17 / PiK	Str./str.:
	Rewizja:	2/10

02. SPIS TREŚCI

01	Strona tytułowa	1
02	Spis treści	2
03	Spis rysunków	2
04	Spis rysunków przynależnych	2
05	Spis załączników	2
1.0.	Opis Techniczny Wstęp	3
2.0.	Podstawa opracowania	3
3.0.	Zakres opracowania	3
4.0.	Lokalizacja zadania	3
5.0.	Charakterystyka istn. obiektu	4
6.0.	Wybór sposobu ogrzewania	4
7.0.	Opis pracy obiegu pompy ciepła – Ogrzewanie	5
8.0.	Opis pracy obiegu pompy ciepła – Chłodzenie	5
9.0.	Adaptacja budowlana pomieszczenia pompy ciepła	7
10.0.	Wnioski i zalecenia	7
11.0.	Wykaz urządzeń i materiałów	9

03. SPIS RYSUNKÓW

<i>Numer rysunku</i>	<i>Wyszczególnienie</i>	<i>Format</i>
K1 / 4 / MGW / 16 / PiK – 01	Schemat technologiczny	A4
K1 / 4 / MGW / 16 / PiK – 02	Zabudowa pompy ciepła	A4

04. RYSUNKI PRZYNALEŻNE

<i>Numer rysunku</i>	<i>Wyszczególnienie</i>	<i>Format</i>
469 / 79 / PW / 2011	Plan sytuacyjny zabudowy pompy ciepła	A3
469 / 79 / PW / 2012	Schemat technologiczny kotłowni	A4
414 / PW / 01 / 2010	Schemat wentylacji nawiewnej W12	A4
414 / PW / 01 / 2010	Schemat wentylacji nawiewnej W13	A4

BUDOSERWIS Z.U.H. Sp. z o.o.	Nr projektu: K1 / 4 / MGW / 17 / PiK	Str./str.:
	Rewizja:	3/10

05. Załączniki

1. Prospekt pompy ciepła typu DHP-XL firmy Danfoss
2. Płytowy wymiennik ciepła firmy Alfa Laval
3. Nagrzewnica powietrza firmy Kelvin
4. Chłodnica powietrza firmy Kelvin

OPIS TECHNICZNY

1.0. WSTĘP

Przedmiotem opracowania jest koncepcja zabudowy pompy ciepła do ogrzewania powietrza wentylacyjnego w wyrobisku kanału wodnego Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej Muzeum Górnictwo Węglowego w Zabrzu oraz wspomaganie ogrzewania i chłodzenia budynku obsługi ruchu turystycznego w/w obiektu.

Rozwiązanie przedstawione w koncepcji jest wynikiem ustaleń z narady dnia 14.02.2017.

Koncepcja obejmuje:

- rozpoznanie stanu technicznego obiektu
- analiza możliwości zabudowy pompy ciepła
- analiza opłacalności zabudowy pompy ciepła
- wnioski i zalecenia

2.0. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą merytoryczną opracowania są :

- wizja lokalna obiektu muzealnego
- ramowa koncepcja systemu transportu wodnego w wyrobisku Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej
- projekt kotłowni i ogrzewania budynku obsługi ruchu turystycznego
- uzgodnienia z Inwestorem
- normy i przepisy w przedmiotowym temacie

3.0. ZAKRES OPRACOWANIA

Koncepcja obejmuje:

- rozpoznanie stanu technicznego obiektu
- analiza możliwości zabudowy pompy ciepła
- ocena opłacalności kosztów eksploatacji

BUDOSERWIS Z.U.H. Sp. z o.o.	Nr projektu: K1 / 4 / MGW / 17 / PiK	Str./str.:
	Rewizja:	4/10

– wnioski i zalecenia

Dodatkowo w koncepcji przeanalizowano możliwość współpracy istniejącej kotłowni gazowej w budynku obsługi turystycznej z instalacją pompy ciepła szczególnie w okresie zimowym przy mniejszej frekwencji turystów, oraz w okresie letnim do pasywnego chłodzenia obiektu.

4.0. LOKALIZACJA ZADANIA :

Pompa ciepła zabudowana będzie w wydzielonym pomieszczeniu boczniczy peronu "zimowego" w podziemiu Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej.

Ogólną lokalizację przedstawia załączony plan sytuacyjny.

5.0. CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCEGO OBIEKTU

W Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej można wyróżnić dwa obiekty :

- budynek obsługi ruchu turystycznego z pomieszczeniami biurowymi i zapleczem technicznym (peron "zimowy", kotłownia, magazyn, szatnie, itp.)
- basen portowy na powierzchni terenu przy wlocie do wyrobiska sztolni, oraz kanał wodny w wyrobisku.

Łaładunek turystów odbywał się będzie :

- w okresie lata na basenie portowym na poziomie terenu, natomiast
- w okresie zimowym z peronu "zimowego" tj. tzw. przystani początkowej zlokalizowanej w podziemiach budynku obsługi ruchu turystycznego.

Transport realizowany będzie przy pomocy dwóch zestawów płaskodennych łodzi umożliwiających łaładunek łącznie ok. $2 \times 25 = 50$ osób.

Charakterystyka budynku obsługi ruchu turystycznego

- powierzchnia netto 4 745 m²
- kubatura części ogrzewanej 11 864 m³
- ilość turystów przebywających w budynku ok. 65 osób

Obiekt jest budynkiem nowym, wolnostojącym, jednobryłowym z dźwigiem osobowym i awaryjną klatką schodową. Posiada trzy kondygnacje nadziemne oraz piwnice.

W piwnicach zlokalizowane są głównie pomieszczenia techniczne do obsługi ruchu turystycznego oraz kotłownia gazowa o mocy cieplnej ok. 65 kW zasilająca instalację centralnego ogrzewania o parametrach 80 / 60 °C.

BUDOSERWIS Z.U.H. Sp. z o.o.	Nr projektu: K1 / 4 / MGW / 17 / PiK	Str./str.:
	Rewizja:	5/10

Na parterze budynku znajduje się hall, recepcja i korytarz prowadzący do przystani początkowej. Wyższe piętra budynku zajmuje administracja obiektu.

W w/w wyrobisku przewidziano system transportu wodnego do przewożenia turystów na odcinku od basenu portowego zlokalizowanego na powierzchni terenu przy wlocie do wyrobiska sztolni (ul. K. Miarki nr 8) do „ Mijanki pod Browarem ” o wymiarach przekroju wyrobiska 2 x 3 m długości ok. 1130 m i temperaturze wody ok. 10 °C.

6.0. WYBÓR SPOSOBU OGRZEWANIA

Do wentylacji wyrobiska wymagane jest ok. 60 m³/min powietrza o temperaturze min. 5 °C przy granicznej temperaturze w zimie minus 20 °C, stąd wymagana ilość ciepła do ogrzania powietrza z rezerwą 20 % wynosi ok. 36 kW.

Moc cieplna istniejącej kotłowni gazowej ogrzewającej budynek obsługi ruchu turystycznego wynosi 65 kW.

Łączna max. wymagana moc cieplna na cele grzewcze wynosi ok. 100 kW.

Wymaganą moc cieplną można uzyskać przez :

- 1. Ogrzewanie gazem ziemnym GZ 50
- 2. Ogrzewanie olejem opałowym
- 3. Ogrzewanie ciepłem z pompy ciepła

Do uzyskania mocy cieplnej 100 kW wymagane jest :

- 1. ok. 11,4 m³/h gazu ziemnego o wartości opałowej ok. 35 MJ/nm³ , którego cena wynosi ok. 2,0 zł/m³
- 2. ok. 9,5 kg/h oleju opałowego o wartości opałowej ok. 42 MJ/kg , którego cena wynosi oleju ok. 3,63 zł/kg

stąd : godzinowy koszt ogrzewania wynosi :

- 1. gazem ziemnym : 22,80 zł/h
- 2. olejem opałowym : 34,50 zł/h
- 3. pompą ciepła : 32 kW x 1 h x 0,37 zł/kWh = 11,84 zł/h

Z w/w analizy wynika że godzinowy koszt ogrzewania ciepłem z pompy ciepła jest najtańszy.

7.0. OPIS PRACY OBIEGU POMPY CIEPŁA – OGRZEWANIE

BUDOSERWIS Z.U.H. Sp. z o.o.	Nr projektu: K1 / 4 / MGW / 17 / PiK	Str./str.:
	Rewizja:	6/10

W kanale sztolni znajduje się ok. $1130 \text{ m} \times 0,8 \times 1,4 = 1265 \text{ m}^3$ wody, oraz dopływa z odwadniania kopalni ok. 100 m^3 wody na dobę o średniej temperaturze ok. 10°C .

Pompa ciepła z instalacjami wody i powietrza zlokalizowana będzie w wydzielonym pomieszczeniu stanowiącym końcówkę korytarza boczniczy peronu zimowego.

Do pompy obiegowej instalacji pompy ciepła woda dopłynie grawitacyjnie z kanału sztolni.

Na rurociągu ssawnym pompy obiegowej zabudowy będzie wstępny filtr siatkowy o wkładzie ze stali nierdzewnej i prześwicie oczka ok. $0,63 \times 0,63 \text{ mm}$, liczba oczek / $\text{cm}^2 = 100$ szt.

W ścianie szczytowej pomieszczenia pompy ciepła zabudowana będzie nagrzewnica powietrza o wymiarach ok. $1 \times 0,8 \text{ m}$ z siatką ochronną o oczku 1 cm i łącznym oporze ok. 100 Pa .

Ogrzane powietrze wentylacyjne przepłynie przez tłumik akustyczny typu absorpcyjnego zlokalizowany pod sufitem pomieszczenia pompy ciepła o wymiarach $B \times H \times L = 480 \times 1200 \times 1500 \text{ mm}$ i zdolności tłumienia ok. 26 dB oraz oporze ok. 40 Pa obniżając poziom mocy akustycznej wytworzonej przez pompę ciepła.

Ogrzane i wytłumione powietrze wentylacyjne korytarzem boczniczy i łącznikiem dościa do peronu " zimowego " dopłynie do kanału sztolni którego ruch wymuszony będzie przez istniejący wentylator wyciągowy.

Woda pompą obiegową przetłoczona będzie przez układ filtracji dokładnej na filtrze siatkowym 600 oczek / cm^2 (prześwit oczka $0,25 \text{ mm}$) i narutowym o dokładności filtracji ok. 100 mikronów.

Woda po filtracji z zanieczyszczeń stałych dopłynie do obiegu pierwotnego wymiennika pośredniego, gdzie odda zawarte w niej ciepło do wodnego roztworu etanolu o temp. krzepnięcia minus 17°C krążącego w obiegu wtórnym wymiennika. Roztwór etanolu krąży w obiegu zamkniętym wymiennik – parownik pompy ciepła gdzie odda ciepło do czynnika chłodniczego typu R410A.

Pompa ciepła przekaże pobraną moc cieplną poprzez skraplacz do wody krążącej w obiegu rozdzielacza zasilania i powrotu z którego zasilany jest obieg nagrzewnicy powietrza i instalacja c.o. kotłowni gazowej budynku obsługi ruchu turystycznego.

Pompa ciepła wpięta będzie do rurociągu powrotnego instalacji c.o. przed sprzęgłem hydraulicznym istn. obiegu kotłowni gazowej.

Zrzut wody z wymiennika pośredniego rurociągiem zatopionym w kanale sztolni doprowadzony będzie do rząpia w końcowym odcinku kanału wodnego przy mijance pod Browarem.

BUDOSERWIS Z.U.H. Sp. z o.o.	Nr projektu: K1 / 4 / MGW / 17 / PiK	Str./str.:
	Rewizja:	7/10

Szacunkowa "wymiana" wody pomiędzy rzapiem początkowym i końcowym następować będzie co ok. 12 dni jeżeli nie będzie ogrzewany budynek obsługi ruchu turystycznego i ok. 5 dni przy łącznym ogrzewaniu powietrza wentylacyjnego w wyrobisku kanału sztolni i w/w budynku. Czas ten wymagany jest na regenerację temperatury wody w kanale sztolni poprzez przyjęcie ciepła ze ścian wyrobiska i ogrzewanego powietrza a graniczna temperatura wody nie powinna być mniejsza niż 5 °C.

8.0. OPIS PRACY OBIEGU POMPY CIEPŁA – CHŁODZENIE

Wg uzgodnień nie jest przewidziane chłodzenie powietrza wentylacyjnego w wyrobisku kanału sztolni.

Z uwagi na znaczne przeszklenie budynku obsługi ruchu turystycznego przewiduje się chłodzenie powietrza wentylacyjnego nawiewanego do budynku.

Przewiduje się chłodzenie pasywne polegające na zabudowie chłodnic powietrza w kanale wentylacyjnym za istn. centralami wentylacyjnymi.

Czynnikiem chłodzącym będzie woda z kanału sztolni przetłaczana pompą obiegową przez w/w chłodnice powietrza bez wykorzystania pracy pompy ciepła.

9.0. ADAPTACJA BUDOWLANA POMIESZCZENIA POMPY CIEPŁA

Pomieszczenie pompy ciepła stanowić będzie wydzielony odcinek boczniczy korytarza tzw. peronu "zimowego" o powierzchni ok. 6,40 x 2,40 i wysokości ok. 3,75 m. zlokalizowanego w piwnicy budynku obsługi ruchu turystycznego na poziomie minus 3,80.

W ścianie szczytowej od strony zewnętrznej zabudowana będzie nagrzewnica powietrza z siatką ochronną o wymiarach 1x0,8 m oraz drzwi 0,9 x 2 m.

Z drugiej strony pomieszczenie należy zamknąć ścianą z drzwiami wytłumionymi akustycznie i otworem B x H = 480 x 1200 mm przez który wypływać będzie ogrzane i wytłumione powietrze po przepływie przez tłumik akustyczny.

Ponadto w projekcie technicznym należy wydać tamę z drzwiami i otworem na w/o nagrzewnicę powietrza.

10.0. WNIOSKI I ZALECENIA

Praca pompy ciepła typu DHP-XL na parametrach 55/45 °C zapewni ogrzanie powietrza

BUDOSERWIS Z.U.H. Sp. z o.o.	Nr projektu: K1 / 4 / MGW / 17 / PiK	Str./str.:
	Rewizja:	8/10

wlotowego do wyrobiska kanału sztolni przy temperaturze powietrza od minus 20 °C do plus 10 °C w ilości ok. 60 m³/min oraz dogrzewanie budynku biurowego obsługi ruchu turystycznego przy temperaturze otoczenia do ok. minus 15 °C.

Strumień wody grzewczej z obiegu pompy ciepła o temp. 55 °C będzie włączony do instalacji centralnego ogrzewania budynku biurowego przed sprzęgłem hydraulicznym, co umożliwi włączenie kotła gazowego gdy temperatura powrotu z instalacji c.o. spadnie poniżej 55 °C

Praca pompy polega na wykorzystaniu ciepła zmagazynowanego w wodzie wyrobiska kanału sztolni, którego ilość zależy od pojemności wody w kanale sztolni.

Obliczeniowy czas regeneracji wody wynosi ok. 5 dni przy max. wykorzystaniu mocy ciepłej pompy ciepła dla wysokich temp. otoczenia i ok. 12 dni przy pracy pompy ciepła tylko dla ogrzewania powietrza wlotowego w kanale sztolni.

Zaprojektowany obieg pompy ciepła umożliwi również chłodzenie powietrza w instalacjach nawiewnych w budynku biurowym w okresie upalnych dni lata przez tzw. chłodzenie pasywne tj. bez uruchamiania pompy ciepła przy wykorzystaniu pompy obiegowej przetłaczającej wodę z kanału sztolni przez dodatkowe chłodnice powietrza zabudowane za istn. centralami wentylacyjnymi.

Uruchomienie pompy obiegowej można będzie dokonać po dostatecznym sklarowaniu wody i odsączeniu z wody zawartej w kanale sztolni drobnych zanieczyszczeń stałych, piasku itp. do wartości ok. 50 g/dm³.

Z uwagi na zawarte w wodzie zanieczyszczenia wymagane będzie systematyczne sprawdzanie oporu na filtrach i ich czyszczenie, szczególnie w okresie początkowym.

Możliwe jest również rozwiązanie polegające na :

- poborze wody z kanału wodnego o średniej temperaturze ok. 10°C w miejscu lokalizacji sztolni "Amalia" odległym od portu zimowego o ok. 350 m i przetłoczenie jej pompą zanurzeniową do instalacji pompy ciepła rurociągiem PE100 RC SDR17 PN10 Dz 90 x 5,4 mm.
- zrzucie wody z instalacji pompy ciepła w rejonie skrzyżowania sztolni głównej z chodnikiem łączącym do dworca osobowego lub bezpośrednio przez ścianę pomieszczenia pompy ciepła do portu letniego po analizie budowlanej rurociągiem PE 100 RC SDR17 PN10 o średnicy zewnętrznej i grubości ścianki Dz 90 x 5,4 mm.

BUDOSERWIS Z.U.H. Sp. z o.o.	Nr projektu: K1 / 4 / MGW / 17 / PiK	Str./str.: 9/10
	Rewizja:	

11.0. WYKAZ URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW

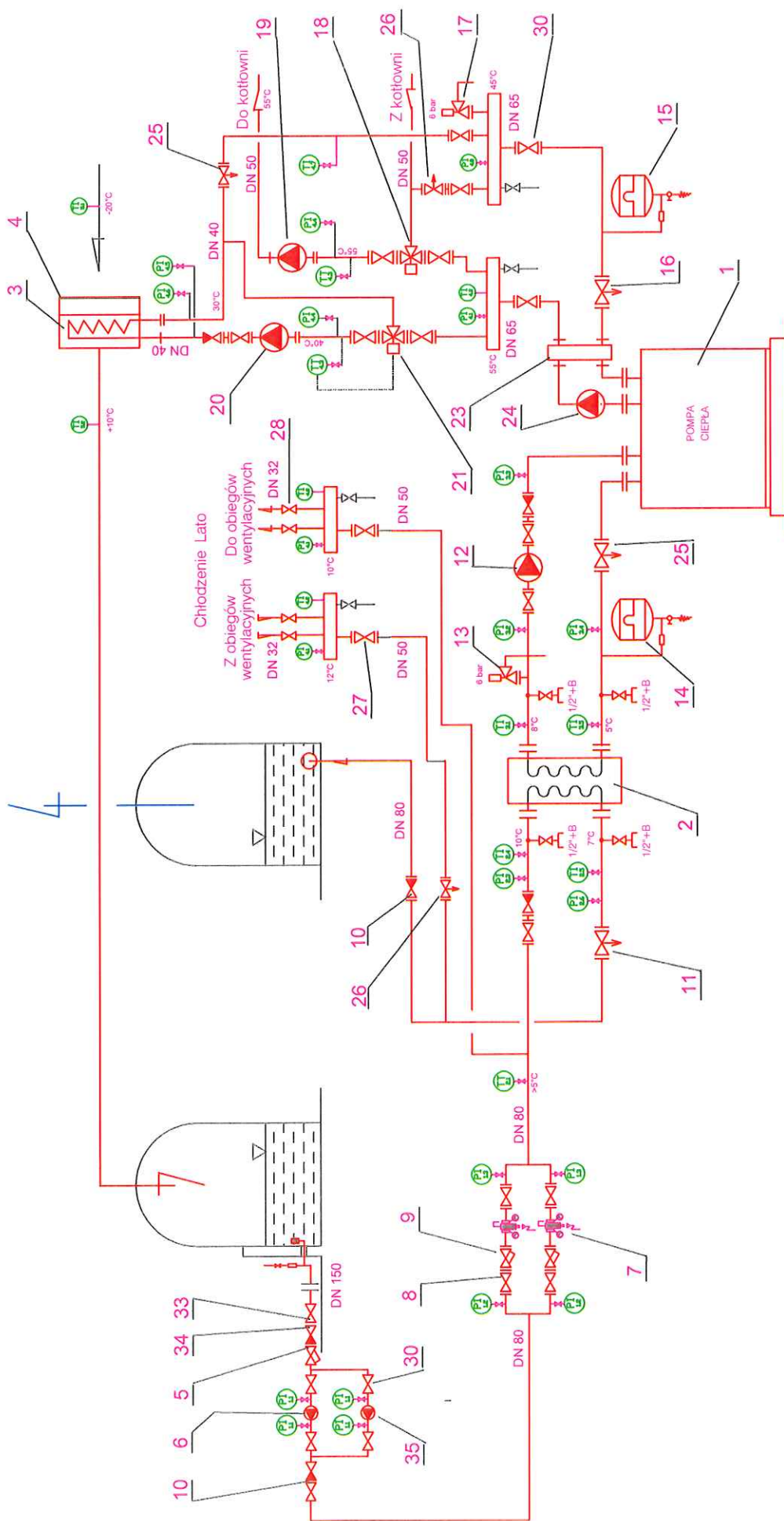
<i>Poz</i>	<i>Wyszczególnienie</i>	<i>Ilość Sztuk</i>	<i>Producent lub norma</i>	<i>Uwagi</i>
1	Pompa ciepła typ DHP-XL Sprężarka 400 V, moc el. 32,5 kW Pompy obiegowe moc el. 1 kW Wydajność 21-84 kW mocy cieplnej	1	Danfoss	Poziom mocy akustycznej – max. 63 dB.
2	Wymiennik płytowy typ TL6-BFG Obieg pierwotny – woda z kanału sztolni Obieg wtórny – roztwór etanolu z wodą o temp. krzepnięcia -17 st.C	1	ALFA LAVAL	
3	Nagrzewnica powietrza Czynnik grzewczy – woda z pompy ciepła 40 / 30 st.C	1	Kelvin	
4	Siatka ochronna o oczku 1 cm	1		
5	Filtr siatkowy kołnierzowy wstępny typu zSTRA DN 150 PN 6 Wkład F 100 (oczko 0,63 mm).	1	ZETKAMA	
6	Pompa typ KS.5.13.2.1010.5. z silnikiem 7,5 kW n=2900 obr/min 3x500 V 50 HZ Q=17,2 m3/h H= 400 kPa	1	HYDRO-VACUUM	lub inna o podwyższonej trwało- ści z uwagi na możliwość wystą- pienia cząstek ściernalnych w pompowanej wodzie
7	Filtr narurowy typ CINTROPUR NW 800 V=32 m3/h Dp=0,2 bar	2		
8	Zawór kulowy DN 80 PN 6 fig 565	8	ZETKAMA	Do wody przemysłowej
9	Filtr siatkowy zSTRA DN 80 PN 6 Wkład F 600 (0,25 mm)	2	ZETKAMA	Do wody przemysłowej
10	Zawór zwrotny DN 80 PN 6 fig 402	3	ZETKAMA	Do wody przemysłowej
11	Zawór balansowy DN 80 fig 221 PN 25 T max. = 130 °C	1	ZETKAMA	
12	Pompa obiegowa źródła dolnego	1	Danfoss	Zabudowana w pompie ciepła
13	Zawór bezpieczeństwa SYR typ 1915 DN ½ ”	1	HUSTY	Ciśnienie początku otwarcia 6 bar.
14	Przeponowe naczynie wzbiorcze NG 12 PN 6 / 120 °C	1	Reflex	Ciśnienie wstępne 1,5 bary
15	Przeponowe naczynie wzbiorcze NG 140 PN 6 / 120 °C	1	Reflex	Ciśnienie wstępne 1,5 bary
16	Zawór balansowy DN 65 fig 221 PN 25 T max. = 130 °C	1	ZETKAMA	
17	Zawór bezpieczeństwa SYR typ 1915 DN ½ ”	1	HUSTY	Ciśnienie początku otwarcia 6 bar.
18	Zawór regulacyjny trójdrogowy DN 32 PN 16 V = 7,3 m3/h Dp = 30 kPa kvs= 16	1	LDM	RV111R3311 16/150-32 W siłownik 3 punktowy ANT 3 -5.20

DOKUMENTACJA WYKONAWCZA

Ogrzewanie powietrza wlotowego do wyrobiska Gł. Kluczowej Sztolni Dziedzicznej

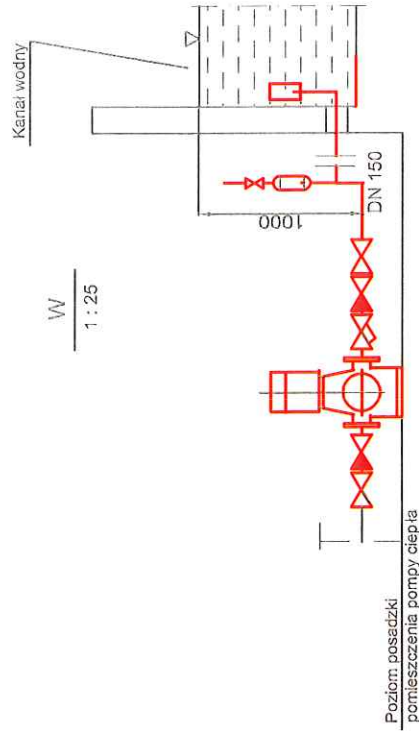
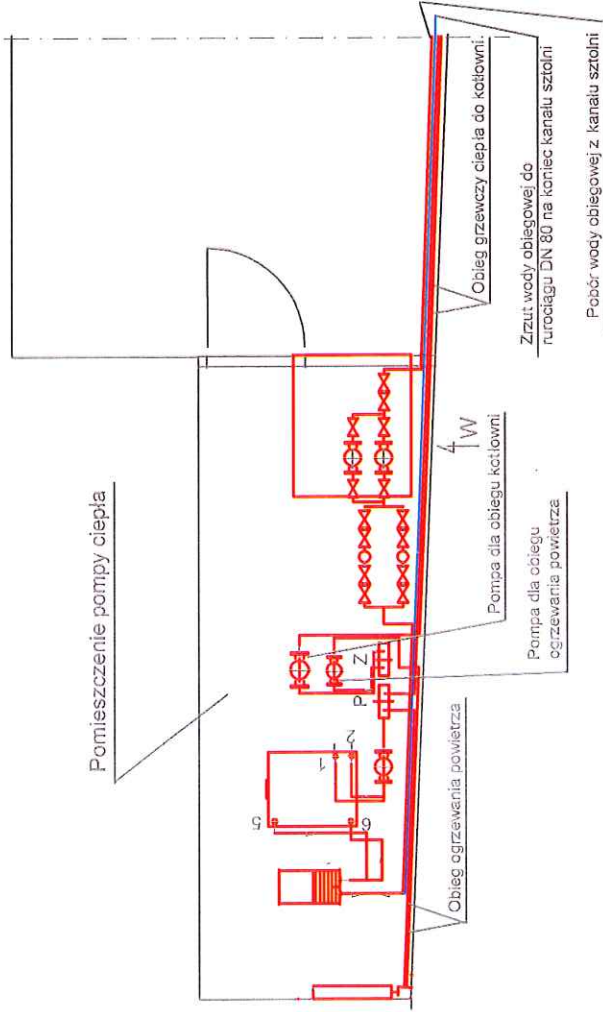
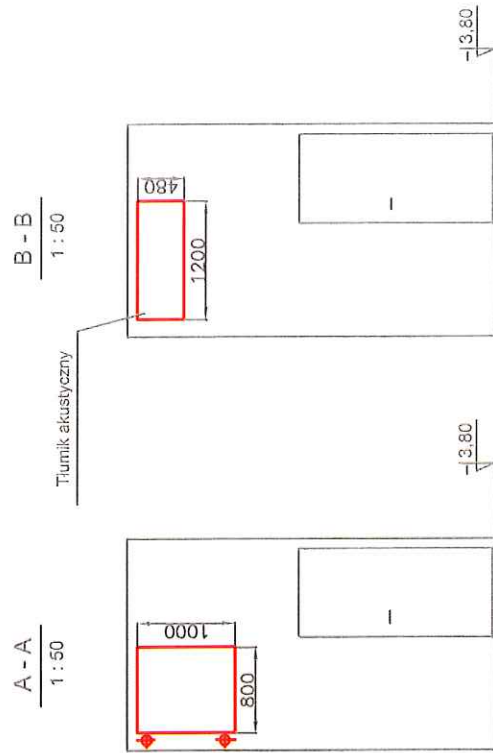
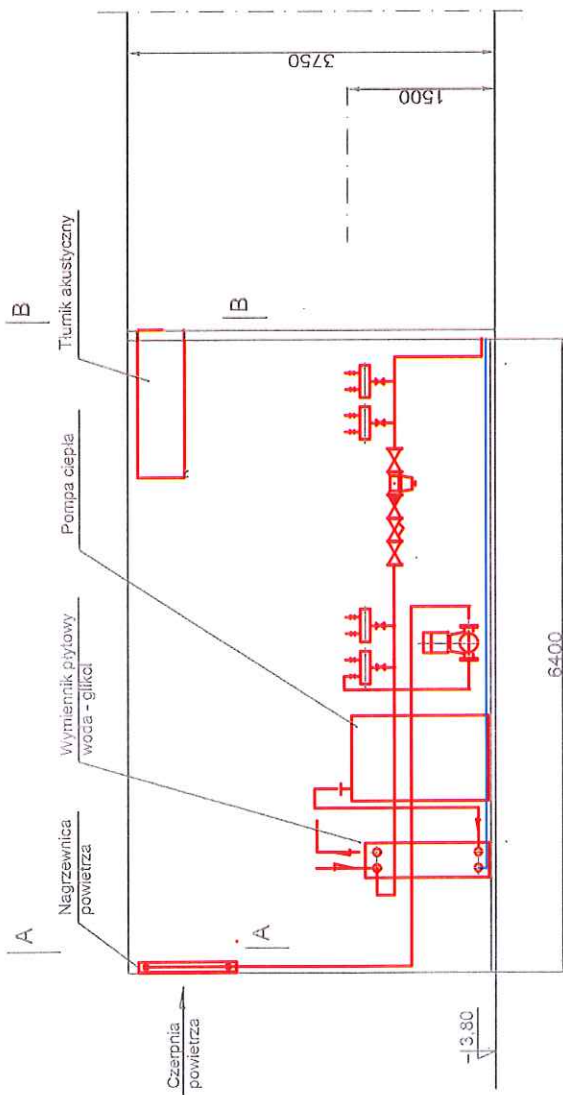
BUDOSERWIS Z.U.H. Sp. z o.o.	Nr projektu: K1 / 4 / MGW / 17 / PiK	Str./str.: 10/10
	Rewizja:	

19	Pompa obiegowa TP 32 -250/2 A F A BQQE 2,2 kW 400 V PN 16	1	Grundfos	V=11,2 m ³ /h H= 250 kPa
20	Pompa obiegowa TP 32 -180/2 A F A BQQE 0,55 kW 400 V PN 16	1	Grundfos	V= 3,1 m ³ /h H=130 kPa
21	Zawór regulacyjny trójdrogowy DN 20 PN 16 V = 3,1 m ³ /h Dp = 30 kPa kvs= 6,3	1	LDM	RV111R3311 16/150-20 W siłownik 3 punktowy ANT 3 -5.20
22	Tłumik akustyczny typu MB 6514 TKF BxHxL = 480x1200x1500 mm	1	FRAPOL	
23	Sprzęgło hydrauliczne typ SP 65/150	1	TERMEN	Tmax. 110 °C
24	Pompa obiegu grzewczego (skraplacza)	1	Danfoss	Zabudowana w pompie ciepła
25	Zawór balansowy DN 40 fig 221 PN 25 T max. = 130 °C	2	ZETKAMA	
26	Zawór balansowy DN 50 fig 221 PN 25 T max. = 130 °C	3	ZETKAMA	
27	Zawór kulowy DN 50 PN 6 fig 565	4	ZETKAMA	Do wody przemysłowej
28	Zawór kulowy DN 32 PN 6 fig 565	4	ZETKAMA	Do wody przemysłowej
29	Zawór kulowy DN 40 PN 6 fig 565	4	ZETKAMA	
30	Zawór kulowy DN 65 PN 6 fig 565	4	ZETKAMA	
31	Zawór zwrotny DN 40 PN 6 fig 402	1	ZETKAMA	
32	Chłodnica powietrza	2	elvin	
33	Zawór kulowy DN 150 PN 6 fig 565	2	ZETKAMA	
34	Zawór zwrotny DN 150 PN 6 fig 402	1	ZETKAMA	
35	Pompa typ KS.5.17.2.1010.5. z silnikiem 2,2 kW n=2900 obr/min 3x500 V 50 HZ Q=4, m ³ /h H= 250 kPa	1	HYDRO-VACUUM	lub inna o podwyższonej trwałości z uwagi na możliwość wystąpienia cząstek ściernalnych w pompowanej wodzie
36	Rurociąg ssący L = ok. 30 m Rura PE 100 RC w sztangach woda 160 x 9,5 x 12 m SDR17 ; PN10	3 szt.	WAVIN	Czarna z niebieskimi paskami
37	Rurociąg tłoczny L = ok. 35+1130 m Rura PE 100 RC w kręgach woda 90 x 5,4 x 50 m SDR17 ; PN10	24 szt.	WAVIN	Czarna z niebieskimi paskami
38	Materiały dodatkowe	-		Rury, kolana, kosz ssawny konstrukcje, izolacja akustyczna itp.

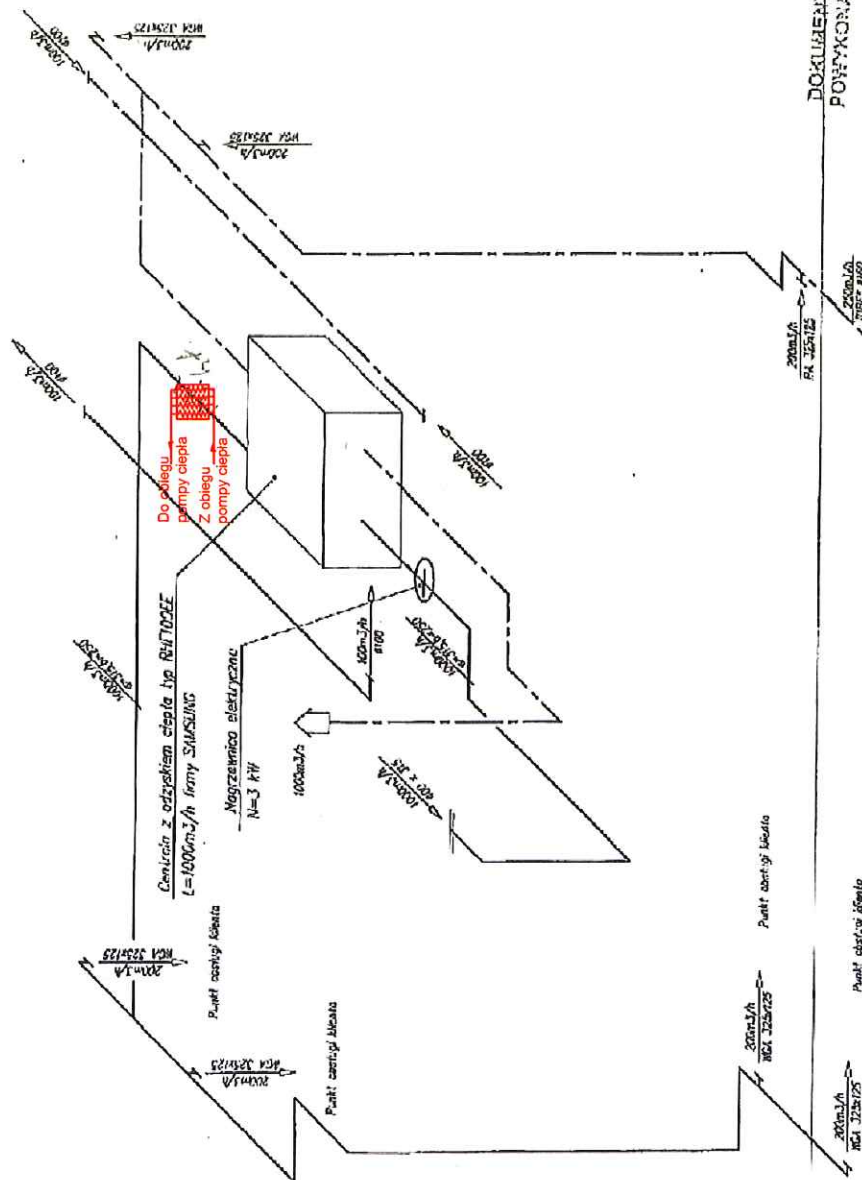


	BUDOSERVIS Z.U.H. Sp.z o.o. 41-500 Chorzów ul. Kosciuszki 31			INWESTOR Muzeum Górniczego Węglowego w Zabrze 41-800 Zabrze ul. Jodłowa 59					
	IMIE I NAZWISKO	PODPIS	NAZWA INWESTYCJI Zakładowa pompa ciepła						
	PROJEKTOWAŁ	mgr inż. A. Koczy	w Głównym Kucharskiej 8 Zabrze ul. K. Mierci 8						
	WYKONAŁ	mgr inż. A. Koczy	TYTUŁ RYSUNKU Schemat technologiczny						
	SPRAWDZIŁ	STADIUM	DATA	FORMAT	POZIOMY	TYTUŁ RYSUNKU Schemat technologiczny			

K1/4/MGW/17/PiK-01



	BUDOSERWIS Z.U.H Sp. z o.o. 41-500 Chorzów ul. Kościuszki 31		INWESTOR Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrzu 41-800 Zabrze ul. Jodłowa 59	
	PROJEKTOWAŁ mgr inż. A. Koczy	IMIE I NAZWISKO mgr inż. A. Koczy	PODPIS 	NAZWA INWESTYCJI Zabudowa pompy ciepła w Główniej Kuchowej Sztolni Dziedzicznej Zabrze ul. K. Merki nr 8
WYKONAŁ mgr inż. A. Koczy	WYKONAŁ mgr inż. A. Koczy	WYKONAŁ mgr inż. A. Koczy	WYKONAŁ mgr inż. A. Koczy	WYKONAŁ mgr inż. A. Koczy
SPRAWDZIŁ STADIUM Koncepcja	SPRAWDZIŁ STADIUM Koncepcja	SPRAWDZIŁ STADIUM Koncepcja	SPRAWDZIŁ STADIUM Koncepcja	SPRAWDZIŁ STADIUM Koncepcja
DATA 01.2017	FORMAT A4	PODZIAŁKA --	TYTUŁ RYSUNKU Zabudowa pompy ciepła	TYTUŁ RYSUNKU Zabudowa pompy ciepła
K1/4/MGW/17/PIK-02				

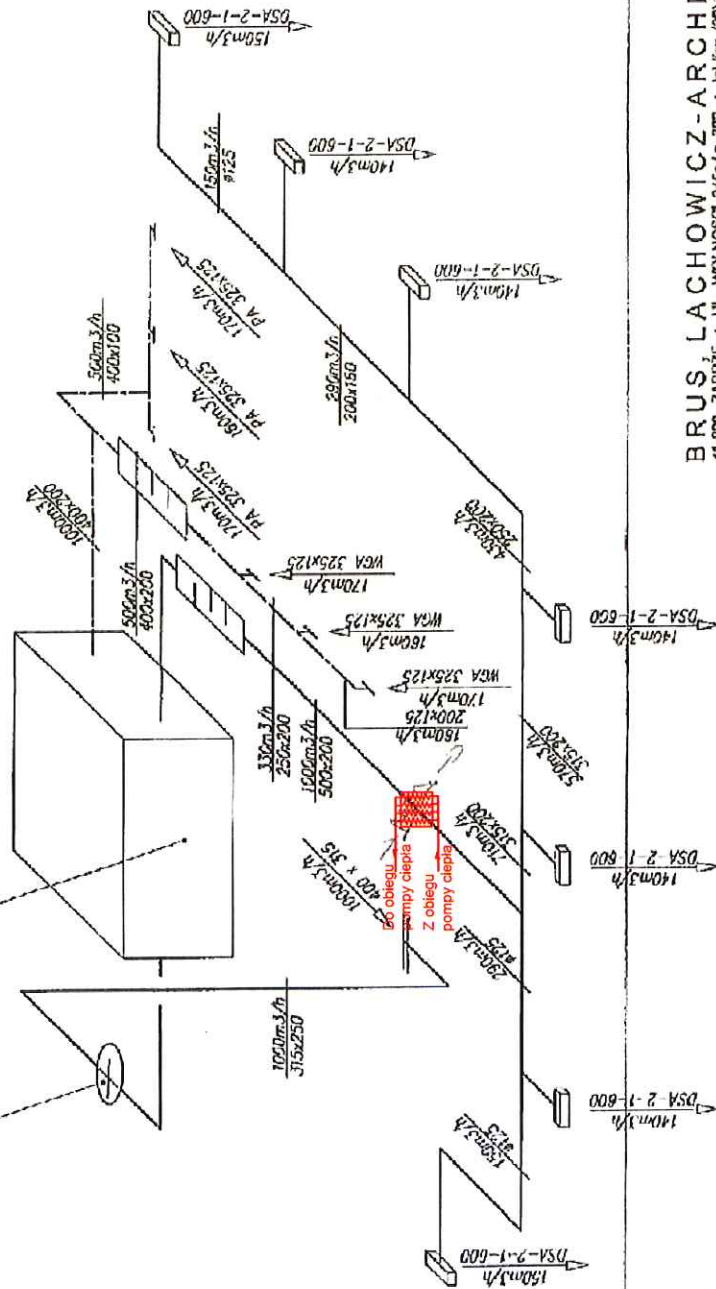


DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

BRUS, LACHOWICZ-ARCHITEKCI		PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Ewa Xolonda
41-800 ZABRZE : UL. WOLNOŚCI 345a/p.302 : tel. 71 777 13 01		mgr inż. Aleksander Wozniak	
TEMAT		Wentylacja mechaniczna i klimatyzacja	
EUROPEJSKI OŚRODEK KULTURY TECHNICZNEJ		Schemat aksonometryczny instalacji	
ITURYSTYKI PRZEMYSŁOWEJ		nazwiennej N1 i wydawanej W1	
ZBIOR		WWW	
41-800 ZABRZE, UL. K.MARIUKIAGIELLOŃSKA		12	
GMINA MIEJSKA ZABRZE		SKALA	
41-800 ZABRZE		1:50	
UL. POWSTAŃCÓW ŚL. 5-7			
DATA			
WERSJA			
WYKONAWCA			

Centrala z podziściem ciepła LP RHFTQEE
L=1000m³/h firmy SAMSUNG

Nagrzewnica elektryczna
N=3 kW



DOKUMENTACJA
PROJEKTYWNA

BRUS LACHOWICZ-ARCHITEKCI

41-800 ZABRZE, UL. WOLNOSCI 348A/P. 302 ; tel./fax (32) 777 73 01

TEMAT: Instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji

Schemat aksonometryczny instalacji

hawfowej N1 i wywiewnej W1

PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Ewa Kolanio

upr. bud. ar. 50/186

CZESZCZOWA: mgr inż. Aleksander Nisior

DATA: MARZEC 2010

PROJ. WYKONAWCZY

SKALA: 1:50

WZGLĘDNY: 13

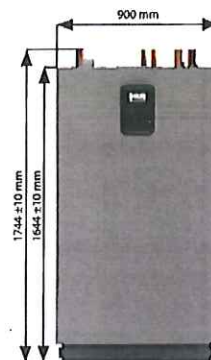
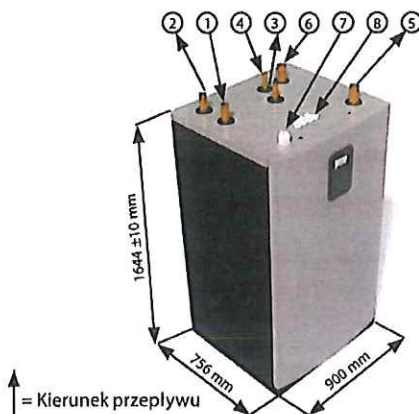
WZGLĘDNY: 13

WZGLĘDNY: 13

Dane techniczne DHP-M

Połączenia

- 1 Obieg grzewczy - powrót, 42mm, miedź
- 2 Obieg grzewczy - zasilanie, 42mm, miedź
- 3 Obieg wymiennika gorącego gazu - zasilanie, 28mm, miedź
- 4 Obieg wymiennika gorącego gazu - powrót, 28mm, miedź
- 5 Obieg dolnego źródła - wyjście z pompy ciepła, 54mm, miedź
- 6 Obieg dolnego źródła - wejście do pompy ciepła, 54mm, miedź
- 7 Przejście dla przewodu zasilającego
- 8 Przejście dla przewodów sygnałowych i komunikacyjnych



Pompa ciepła, DHP-M			M	L	XL
	Typ		R410A	R410A	R410A
Czynnik chłodniczy	Ilość	kg	4,1	5,7	8,7
	Ciśnienie próbne (ciśnienie niskie/ciśnienie wysokie)	MPa		3,0/4,3	
	Ciśnienie robocze	MPa		4,3	
Sprężarka	Typ			Scroll	
	Olej			POE	
	Napięcie 3-N	V	400	400	400
Zasilanie elektryczne	Moc znamionowa sprężarki	kW	17,5	22,20	32,50
	Moc znamionowa pomp obiegowych	kW	0,7	1	1
	Bezpiecznik typ C	A	40	50	63
	COP ¹		4,49	4,5	4,71
Wydajność	Moc grzewcza ¹	kW	26,73	35,6	52,0
	Pobór mocy ¹	kW	5,95	7,91	11,0
	Zakres mocy ²	kW	11-45	14-54	21-84
Przepływ nominalny ³	Obieg dolnego źródła ⁴	l/s	1,90	2,31	3,34
	Obieg grzewczy	l/s	0,67	0,89	1,29
Ciśnienie dyspozycyjne ⁵	Obieg dolnego źródła	kPa	72,1	111,6	77*
	Obieg grzewczy	kPa	75,7	116	99*
Wewnętrzny spadek ciśnienia ⁵	Skrapacz	kPa	10,9	2,9	9,0
	Parownik	kPa	63,1	28,4	40,0
Maksymalne ciśnienie w instalacji	Czynnik obiegu dolnego źródła	bar		6,0	
	Czynnik grzewczy	bar		6,0	
Temperatura maks./min. ⁶	Obieg dolnego źródła	°C		20/-10	
	Obieg grzewczy ⁷	°C		65/20	
Obieg czynnika chłodniczego temp. maks./min.	Niskie ciśnienie	MPa		0,23	
	Wysokie ciśnienie	MPa		4,3	
Poziom mocy akustycznej ⁸		dB (A)	56	61	63
Poziom mocy akustycznej ⁹		dB (A)	41	54	55
Czynnik obiegu dolnego źródła ¹⁰			Wodny roztwór etanolu (etanol + woda) o temperaturze krzepnięcia -17±2°C		
Ciężar		kg	390	430	550

*Uwaga: należy porównać z wymaganiami instalacji grzewczej budynku. Powyżej przedstawione dane dotyczą tylko nominalnej prędkości obrotowej sprężarki oraz przepływu.

- 1) B0/W35, wg normy EN14511 z uwzględnieniem pompy obiegowej przy prędkości obrotowej sprężarki 3600 obr./min.
- 2) Prędkość obrotowa sprężarki 1500-6000 obr./min.
- 3) Przepływ nominalny: obieg grzewczy Δ10K, obieg dolnego źródła Δ3K przy 3600 obr./min.
- 4) Czynnik obiegu dolnego źródła alkohol etylowy z wodą
- 5) Przy przepływie znamionowym.
- 6) Układ temperatur określa koperta pracy sprężarki i dlatego nie jest możliwe uzyskanie wszystkich kombinacji temperatur czynnika obiegu dolnego źródła i temperatur czynnika grzewczego.
- 7) Minimalna temperatura powrotu 5°C.
- 8) B0/W35, przy 6000 obr./min wg EN12102 oraz EN1803741.
- 9) B0/W35, przy 3600 obr./min zgodnie z EN12102 oraz EN1803741.
- 10) Przed zastosowaniem czynnika obiegu dolnego źródła należy sprawdzić lokalne przepisy i wymagania techniczne.

Płytowy wymiennik ciepła



Specyfikacja techniczna

Typ wymiennika : TL6-BFG/63-0.5-Alloy316-NBRB

Zapytanie : ECF20166292

Pozycja : wymiennik pośredni

Data

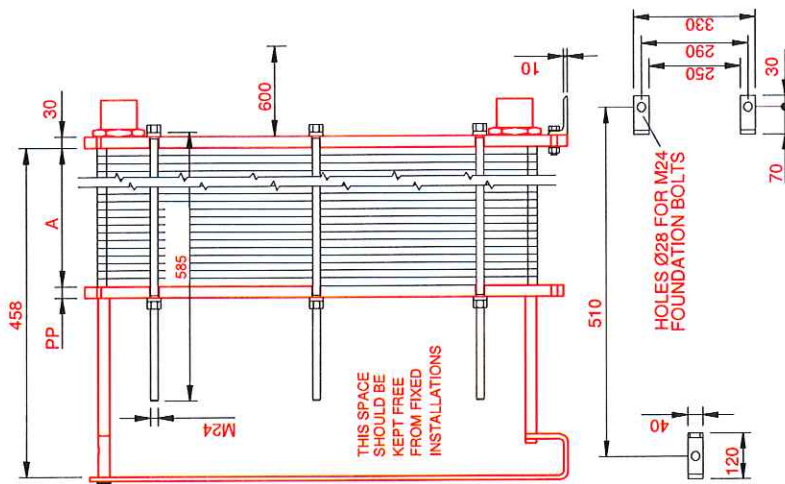
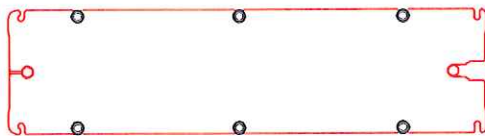
: 2017-02-09

		<u>Strona ciepła</u>	<u>Strona zimna</u>
Medium		Water	30.0% Ethanol
Gęstość	kg/m ³	1000	959.1
Ciepło właściwe	kJ/(kg*K)	4.21	4.17
Przewodność cieplna	W/(m*K)	0.585	0.401
Lepkość wejściowa	cP	1.31	4.92
Lepkość wyjściowa	cP	1.43	4.23
Przepływ	m ³ /h	17.0	17.8
Temperatura wejściowa	°C	10.0	6.0
Temperatura wyjściowa	°C	7.0	9.0
Spadek ciśnienia	kPa	22.2	29.8
Obciążenie cieplne	kW	59.58	
Log. różnica temperatur	K	1.0	
Wsp. "k" – czyste płyty	W/(m ² *K)	3830	
Wsp. "k" – brudne płyty	W/(m ² *K)	3830	
Powierzchnia wymiany ciepła	m ²	15.6	
Wsp. Zarastania płyt * 10000	m ² *K/W	0.0	
Rezerwa	%	0.0	
Rodzaj przepływu strumieni		Przeciuprądowy	
Ilość płyt		63	
Ilość biegów		1	1
Możliwość rozbudowy		25	
Materiał płyt / grubość		ALLOY 316 / 0.50 mm	
Materiał uszczeliek		NBRB Clip-on	NBRB Clip-on
Materiał króćców		Stainless steel	Stainless steel
Średnica króćców	mm	50	50
Rozmieszczenie króćców		S1 -> S2	S4 <- S3
Przepisy budowy zbiorników ciśnieniowych		PED , Category 2	
Fluid danger group		No Danger	Dangerous
Has risky vapour pressure			
Standard połączenia		DIN	
Ciśnienie projektowe	bar	16.0	16.0
Ciśnienie próbne	bar	22.9	22.9
Temperatura projektowa	°C	30.0	30.0
Długość x szerokość x wysokość	mm	620 x 330 x 1264	
Objętość cieczy	dm ³	13.2	13.2
Ciężar netto, pusty / napelnlony	kg	291 / 317	
Ciężar brutto(PLYWOOD BOX OCEAN LYING)	kg	311	
Objętość opakowania	m ³		0.5
Długość x szerokość x wysokość	mm	1390 x 420 x 840	

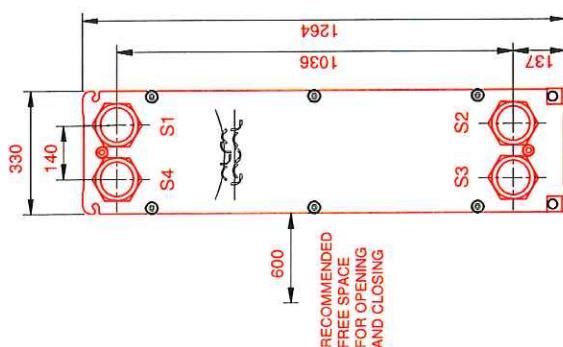
Powyższa specyfikacja została sporządzona w oparciu o dane wejściowe, pochodzące od Klienta. Prawidłowa praca wymiennika uwarunkowana jest spełnieniem tych danych podczas eksploatacji.

PRESSURE PLATE

(MOVABLE)
SECTION A-A
PP = 30



FRAME PLATE (FIXED)



REMARKS:

	SIDE 1	SIDE 2
TEST PRESSURE	22,9 bar	22,9 bar
DESIGN PRESSURE	16 bar	16 bar
MAX TEMPERATURE	30 °C	30 °C
MIN TEMPERATURE	0 °C	0 °C

GASKET
PLATE MATERIAL
PLATE THICKNESS

NBRB Clip-on
ALLOY 316
0.50 mm

WEIGHT WITH WATER 318 kg

HEAT LOAD

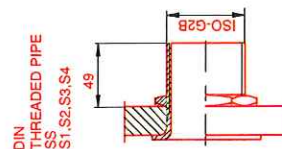
60 kW

TOTAL LENGTH 620
TOTAL WIDTH 330
TOTAL HEIGHT 1264

Do not use this drawing for foundation bolting or piping layout.

ALL DIMENSIONS IN MILLIMETERS

SIDE	MEDIA	F.D.G.	INLET	TEMP.	OUTLET	TEMP.	FLOW RATE	PRESSURE DROP
1	Water	2	S1	10.0 °C	S2	7.0 °C	17.0m³/h	22.21 kPa
2	30.0% Ethanol	1	S3	6.0 °C	S4	9.0 °C	17.8m³/h	29.80 kPa



SUPPLIER	REF.	ITEM NO. ECF20166292
AGENT / REF.		
CUSTOMER NAME / REF. NO.		
SIGN.	RISK CATEGORY 2	

PLATE HEAT EXCHANGER

TL6-BFG

PED



Projekty 2016

DATE 2017-02-09

REV NO. 0

Kelvion

Kelvion Sp. z o.o.

Budoser

Kobaltowa 2
45-641 Opole
Telefon: +48/77/4020050 0
Telefax: +48/77/4562161
Name: Khodanovych
Date: 19.01.2017

Oferta Nr.: 0003275/17

Arkusz doborowy wymiennika ciepła - wykonanie wg standardów.

Wymiennik: 1 x Typ: 1.1 - 720 / 698 - *ET-FE-000327517-D7*

Pozycja:		outside tubes	inside tubes
1	Medium	Luft	Wasser
2	Strumień objętościowy m³/h	3600	3,387113
3	Temp. odniesienia/ ciś. °C / bar	0 / 1,013	35 / 6
4	Strumień masowy Kg/h	4655,13	3368
5	Temperatura Wlot/Wylot °C	-20 / 10	40 / 30
6	Entalpia Wlot/Wylot kJ/kg	-20,12 / 10,06	0
7	Zaw. pary wodnej Wlot/Wylot g/kg	/	/
8	Wilgotność wzgl. Wlot/Wylot %	/	/
9	Ilość kondensatu kg/h	0	/
10	Ciśnienie baromet. / wys nadm. bar / m	1013,25	/
11	Ciśnienie pracy (abs) bar	1,013	6
12	Spadek ciśnienia Pa	36	4763
13	Moc kW / kJ/h / kcal/h	39,03 / 140508	33566

Parametry obliczeniowe/techniczne

14	Ciśnienie dopuszczalne barü	6	20	Obliczenia:	AD
15	Temp. dopuszczalna °C	50	21	Odbiór/Badania	
16	Głębokość mm	300	22	Rura/Rodzaj/Grubość	P235GH / NTG / 1,5 mm
17	Rama obudowy mm	40	23	Zebro/Połączenie/Podziałka	St / verzinkt / 2,8 mm
18	Masa (ca.) kg	210	24	Obudowa/Część ciśnieniowa	S235JRG2 und Stahl
19	Pojemność baterii (ca.) l	27	25	Króćce: wlot/wylot / Element	1 x DN 25 / 1 x DN 25

26	modul/diagram/production requirements	/ /
----	---------------------------------------	-----

price of units:

option for additional charge against order of extra charge

27	Odbiory		30		
28	Owiercanie ramy		31		
29			32		

Termin dostawy:

Warunki dostawy:

Warunki płatności:

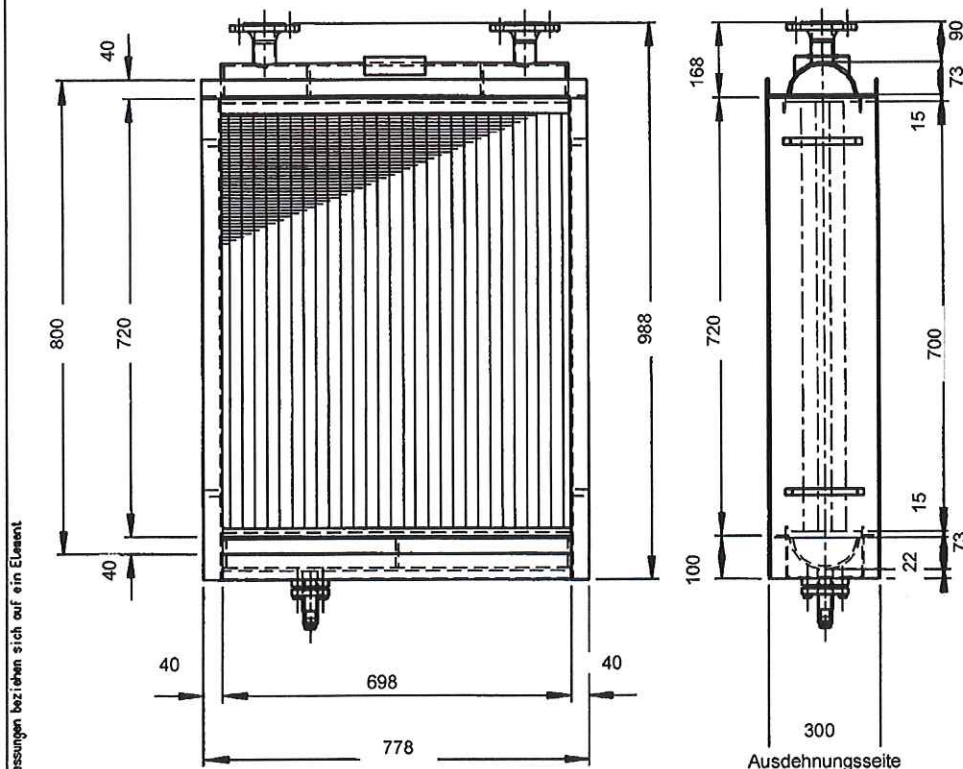
Kelvion Sp. z o.o.

This offer is valid
File: 0003275A7.DAT

Maßblatt für Wärmetauscher

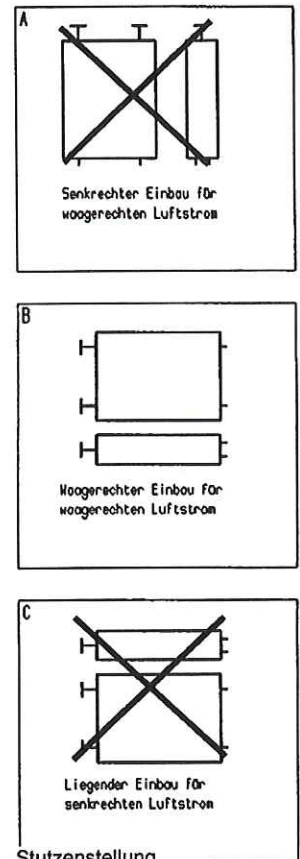
17 RM

Anschl.: V-Flansche DIN 2635 PN 40, Anz., Nennw. und Stutzenst. s.u.

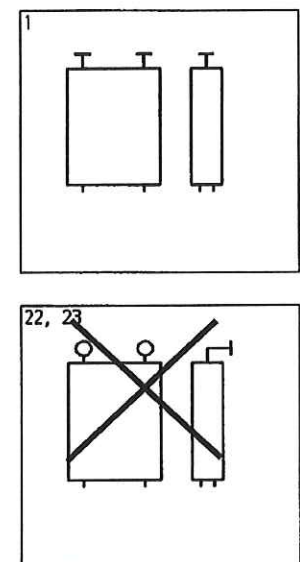


Abmessungen beziehen sich auf ein Element

Einbaulage

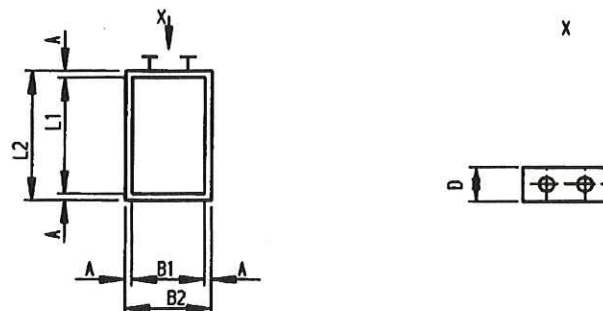


Stutzenstellung



Anordnung der Elemente und Kanäle eines Wärmeaustauschers

211



Kanalmaße: L1=720 L2=800 B1=698 B2=778 A=40 D=300mm

1 Stück 1.1 - 720/698 - E1-FE-000327517-D7

Zul. Betriebsüberdruck / Temperatur / Medium in den Rohren: 6 bar / 50 °C / Wasser

Auslegung / Abnahme: AD 2000 / Werksabnahme und Kunde

Eintritt: 1 x DN 25 Stutzenstellung 1 = gerade (ohne Rohrbogen)

Austritt: 1 x DN 25 Stutzenstellung 1 = gerade (ohne Rohrbogen)

Oberflächenschutz: Zinkstaub, Zink-Hell, P565-4019 mind. 0,047mm

Luftetr.: mit Bohrungen / Luftastr.: mit Bohrungen

Gewicht und Inhalt eines Wärmeaustauscher: ca. 210 kg und 27 Liter

Rohr / Ausführung / Wanddicke: P235GH / NTG / 1,5 mm

Rippen / Verbindung / Teilung: St / verzinkt / 2,8 mm

Alle Angaben vorbehalten. Änderungen.

1.1

003275A7.DAT

Kelvion

Kelvion Sp. z o.o.

Kobaltowa 2
45-641 Opole
Telefon: +48/77/4020050 0
Telefax: +48/77/4562161
Name: Gwozdek
Date: 14.02.2017

Oferta Nr.:

Arkusz doborowy wymiennika ciepła - wykonanie wg standardów.

Wymiennik: 1 x Typ: 1.1 - 400 / 405 - *ET-FE-D7*

Pozycja:		outside tubes	inside tubes
1	Medium	Luft	Wasser
2	Strumień objętościowy m³/h	1000	1,555794
3	Temp. odniesienia/ ciś. °C / bar	0 / 1,013	11 / 6
4	Strumień masowy Kg/h	1293,09	1555,74
5	Temperatura Wlot/Wylot °C	35 / 25	10 / 12
6	Entalpia Wlot/Wylot kJ/kg	35,26 / 25,19	0
7	Zaw. pary wodnej Wlot/Wylot g/kg	/	/
8	Wilgotność wzgl. Wlot/Wylot %	/	/
9	Ilość kondensatu kg/h	0	/
10	Ciśnienie baromet. / wys nadm. bar / m	1013,25	/
11	Ciśnienie pracy (abs) bar	1,013	6
12	Spadek ciśnienia Pa	20	1632
13	Moc kW / kJ/h / kcal/h	3,62 / 13032	3113

Parametry obliczeniowe/techniczne

14	Ciśnienie dopuszczalne barü	6	20	Obliczenia:	
15	Temp. dopuszczalna °C	50	21	Odbiór/Badania	
16	Głębokość mm	240	22	Rura/Rodzaj/Grubość	P235GH / NTG / 1,5 mm
17	Rama obudowy mm	40	23	Zebro/Połączenie/Podziałka	St / verzinkt / 2,8 mm
18	Masa (ca.) kg	80	24	Obudowa/Część ciśnieniowa	S235JRG2 und Stahl
19	Pojemność baterii (ca.) l	9	25	Króćce: wlot/wylot / Element	1 x DN 25 / 1 x DN 25

26	modul/diagram/production requirements	/ /
----	---------------------------------------	-----

price of units: #WERT! Eur
option for additional charge against order of extra charge

27	Odbiory		30		
28	Owiercanie ramy		31		
29			32		

Termin dostawy:
Warunki dostawy:
Warunki płatności:

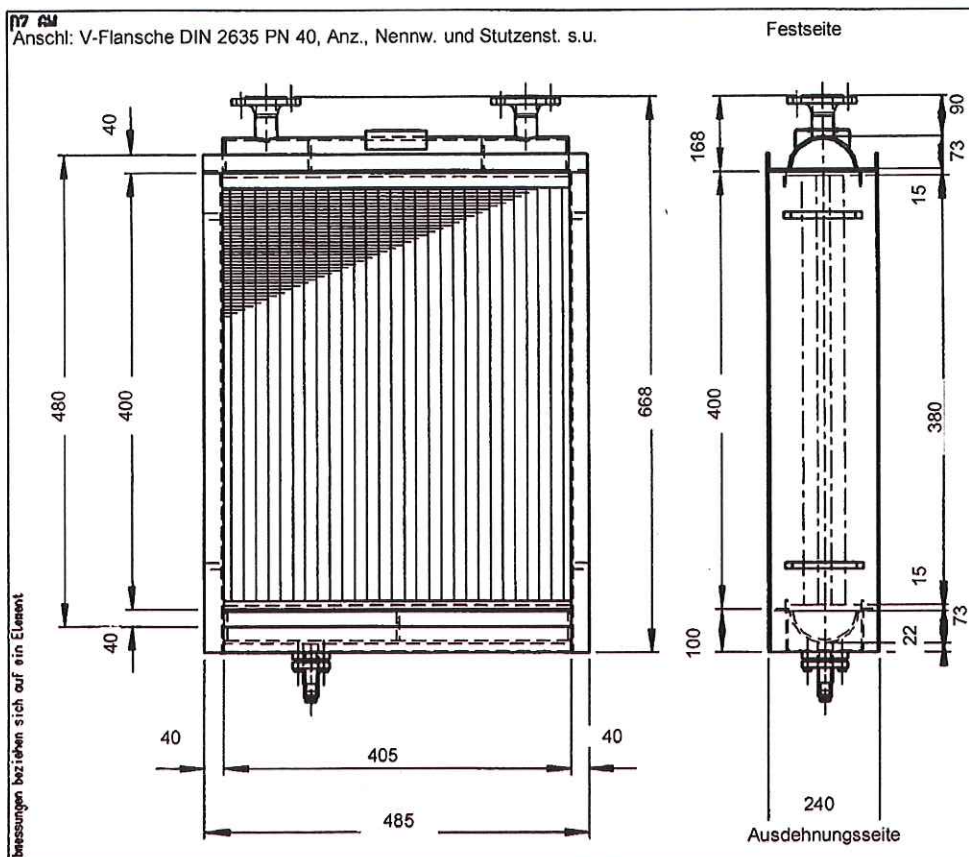
Kelvion Sp. z o.o.

This offer is valid
File: \004253A7.DAT

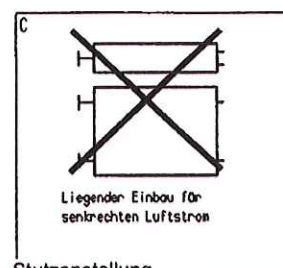
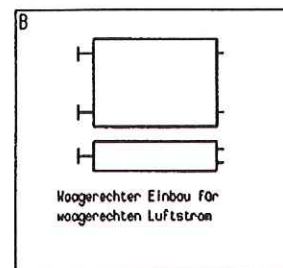
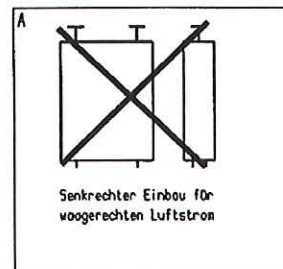
Maßblatt für Wärmetauscher

17 64

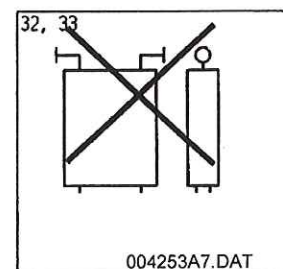
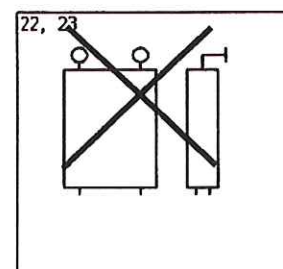
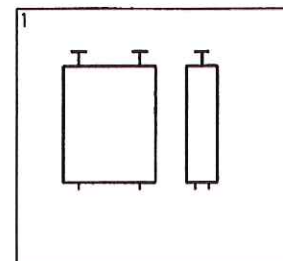
Anschl: V-Flansche DIN 2635 PN 40, Anz., Nennw. und Stutzenst. s.u.



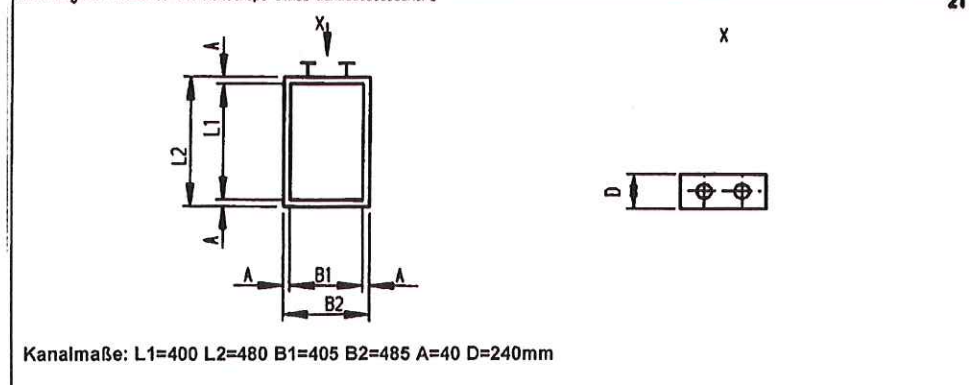
Einbaulage



Stutzenstellung



Anordnung der Elemente und Kanäle eines Wärmetauschers



1 Stück 1.1 - 400/405 - ET-FE-D7

Zul. Betriebsüberdruck / Temperatur / Medium in den Rohren: 6 bar / 50 °C / Wasser

Auslegung / Abnahme: AD 2000 / Werksabnahme

Eintritt: 1 x DN 25 Stutzenstellung 1 = gerade (ohne Rohrbogen)

Austritt: 1 x DN 25 Stutzenstellung 1 = gerade (ohne Rohrbogen)

Oberflächenschutz: Zinkstaub, Zink-Hell, P565-4019 mind. 0,047mm

Luftetr.: mit Bohrungen / Luftastr.: mit Bohrungen

Gewicht und Inhalt eines Wärmeaustauscher: ca. 80 kg und 9 Liter

Rohr / Ausführung / Wanddicke: P235GH / NTG / 1,5 mm

Rippen / Verbindung / Teilung: St / verzinkt / 2,8 mm

Alle Angaben vorbehaltlich eventueller Änderungen.

1 6

004253A7.DAT