

„MW-Projekt”

Firma Projektowa

30-003 Kraków, ul. Lubelska 18A/2, tel/fax: +048 600-902-880, e-mail: mwolszewski@O2.pl
Usługi projektowe w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wod-kan, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych.

Inwestor:

Teatr im. Juliusza Słowackiego w Krakowie
31-023 Kraków, Plac Św. Ducha 1

Obiekt:

Małopolski Ogród Sztuki
Kraków, ul. Rajska 12
działki nr ewid. 5/3, 6/4, 6/6, 6/7, 6/9, 6/10, 6/12
obręb 61. jedn. ewid. Śródmieście

Temat:

**Remont instalacji freonowej dla agregatu wody lodowej
oraz remont instalacji wody lodowej w obrębie
pomieszczenia maszynowni chłodniczej**

Stadium: Projekt budowlany

Branża: Instalacyjna

Nr projektu: 18-I.Ch-390

Projektant: mgr inż. Marek Wolszewski
Upr. Nr 169/99

mgr inż. MAREK WOLSZEWSKI
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie:
sieci, instalacji i urządzeń wod.-kan.,
ciepłych, wentylacyjnych i gazowych.
Decyzja Nr 169/99

Projektant: mgr inż. Jolanta Frankowska
Upr. Nr 113/90

Mgr inż. Jolanta Frankowska
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w zakresie
instalacji sanitarnych: wod.-kan.,
ciepłych, wentylacyjnych i gazowych
Nr ewid. UAN-Upr. 113/90

Kraków – maj – 2018

Kraków 05-2018

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 Ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami

OŚWIADCZAM,

że wykonany przeze mnie projekt budowlany:

**„Remont instalacji freonowej dla agregatu wody lodowej
oraz remont instalacji wody lodowej w obrębie pomieszczenia maszynowni chłodniczej”**

w budynku Małopolskiego Ogrodu Sztuki znajdującego się przy ulicy Rajskiej 12 w Krakowie na działkach nr 5/3, 6/4, 6/6, 6/7, 6/9, 6/10, 6/12 obręb 61. jedn. ewid. Śródmieście

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Mgr inż. MAREK WOLSZEWSKI
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie:
sieci, instalacji i urządzeń: wod.-kan.,
ciepłych, wentylacyjnych i gazowych,
Decyzja Nr 199/99

Projektant:

Mgr inż. Jolanta Frankowska
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w zakresie
instalacji sanitarnych: wod.-kan.,
ciepłych, wentylacyjnych i gazowych
Nr ewid. UAN-Upr. 113/90

Sprawdzający:

Spis zawartości opracowania

CZĘŚĆ OPISOWA

Strona tytułowa.....	1
OŚWIADCZENIE.....	2
Spis zawartości opracowania.....	3
Spis załączników.....	4
Spis rysunków.....	4
1. Podstawa opracowania.....	5
2. Temat opracowania.....	6
3. Opis stanu istniejącego.....	6
4. Zakres prac demontażowych.....	7
5. Zakres prac montażowych.....	8
5.1. Instalacje freonowe.....	8
5.2. Instalacja wody lodowej.....	8
6. Materiały.....	9
6.1. Instalacje freonowe.....	9
6.2. Instalacja wody lodowej.....	9
7. Warunki techniczne wykonania i odbioru.....	10
7.1. Instalacje freonowe.....	10
7.2. Instalacja wody lodowej.....	11
8. Uwagi końcowe.....	11
9. Zestawienie materiałów.....	11
9.1. Zestawienie podparć i podwieszeń.....	13
10. Obliczenia.....	20
10.1. Instalacje freonowe.....	20
10.2. Pompa obiegu pierwotnego (agregatu wody lodowej).....	23
10.3. Zawór bezpieczeństwa instalacji wody lodowej.....	25
11. Informacja BIOZ.....	26

Spis załączników

1. Uprawnienia budowlane Marka Wolszewskiego	30
2. Zaświadczenie MOiB Marka Wolszewskiego	31
3. Uprawnienia budowlane Jolanty Frankowskiej	32
4. Zaświadczenie MOiB Jolanty Frankowskiej	33

Spis rysunków

1. Rzut fragmentu piwnic – maszynownia chłodnicza, Stan istniejący	1:50	1 ... 34
2. Rzut fragmentu piwnic – maszynownia chłodnicza, Stan projektowany	1:50	2 ... 35
3. Rozmieszczenie podparć i podwieszeń rurociągów	1:50	3 ... 36
3. Rzut fragmentu dachu – instalacje freonowe.	1:50	4 ... 37
4. Przekrój A-A	1:50	5 ... 38
5. Przekrój B-B	1:50	6 ... 39
6. Schemat technologiczny maszynowni chłodniczej	---	7 ... 40

Opis techniczny

do projektu budowlanego remontu instalacji freonowej i wody lodowej
w MOS przy ulicy Rajskiej 12 w Krakowie

Proj. nr 18-I.Ch-390

1. Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie:

- zlecenia Zamawiającego. Umowa
- Projekt wykonawczy instalacji wentylacji i klimatyzacji opracowany przez Rosenberg - Polska Kraków Sp. z o.o. w czerwcu 2008 r.
- Dokumentacja powykonawcza instalacji wentylacji i klimatyzacji
- „Opinia techniczna systemu wentylacji i klimatyzacji obiektu MOS w Krakowie przy ulicy Rajskiej 12 w zakresie poprawności doboru urządzeń i elementów instalacji oraz systemu sterowania parametrami powietrza w w/w obiekcie” opracowana przez Instytut Inżynierii Ciepłej i Ochrony Powietrza Wydział Inżynierii Środowiska Politechniki Krakowskiej w sierpniu 2013 r.
- Raport z przeglądu automatyki w budynku MOS sporządzony przez Satcontrol Automatyka w sierpniu 2017 r.
- Opinia dotycząca agregatu wody lodowej pracującego w układzie klimatyzacji budynku MOS przy ulicy Rajskiej 12 w Krakowie sporządzona przez KB-TECH w dniu 2.10.2017 r.
- Agregaty wody lodowej chłodzone powietrzem. Wytyczne wykonania instalacji chłodniczej dla agregatów MEA i MEA/WP wydane przez G.I. Industrial Holding
- Wizja lokalna i inwentaryzacja istniejącego stanu instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych wykonana w maju 2018 roku na potrzeby niniejszego projektu
- aktualnie obowiązujące rozporządzenia i normy:
 - o Ustawa "Prawo Budowlane" z dnia 07.07.1994r. (Dz.U. Nr 89 z 1994r. poz.144) późniejszymi zmianami
 - o Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 03.11.1992r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010.109.719),
 - o „Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z zmianami: Dz.U. nr 75, poz. 690 z 2002r., Dz.U. nr 201, poz. 1238 z 2008r., Dz.U. nr 228, poz. 1514 z 2008r., Dz.U. nr 56, poz. 461 z 2009r., Dz.U. 2013, poz. 926
 - o Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej. / Dz.U. Nr 121 poz. 1137 /
 - o Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów BHP (Dz.U. Nr 129/97, poz. 844 z późniejszymi zmianami - Dz.U. Nr 91 poz.811 z dnia 11czerwca 2002r),
 - o Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U. 2012 nr 0 poz. 1468),
 - o Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21.12.2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych, Dz.U. 2005.263.2200
 - o PN-EN 1045:2001P, Lutowanie twarde – Topniki do lutowania twardego – Klasyfikacja i techniczne warunki dostawy
 - o PN-EN 1057+A1:2010P, Miedź i stopy miedzi – Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania
 - o PN-EN 1092-3:2008P , Kołnierze i ich połączenia – Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN – Część 3: Kołnierze ze stopów miedzi

- PN-EN 1173:2009P, Miedź i stopy miedzi – Oznaczenia stanów materiału
- PN-EN 12735-1:2010P, Miedź i stopy miedzi – Rury miedziane okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych – Część 1: Rury do instalacji rurowych
- PN-EN 12735-2:2010P, Miedź i stopy miedzi – Rury miedziane okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych – Część 2: Rury do oprzyrządowania
- PN-EN 14276-2+A1:2011E, Urządzenia ciśnieniowe w instalacjach ziemnych i pompach ciepła – Część 1: Przewody – Wymagania ogólne
- PN-EN 378-2+A2:2012E, Instalacje ziemne i pompy ciepła – Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska – Część 2: Projektowanie, wykonywanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie
- PN-EN ISO 17672:2010E, Lutowanie twarde – Spoiwa
- PN-EN 378-2:2017-03 Instalacje ziemne i pompy ciepła – Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska – część 2: Projektowanie, wykonywanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie

2. Temat opracowania

Tematem niniejszego opracowania jest projekt budowlany remontu instalacji freonowej dla agregatu ziemnego wody lodowej oraz instalacji wody lodowej w obrębie pomieszczenia maszynowni chłodniczej w budynku Małopolskiego Ogrodu Sztuki w Krakowie przy Rajskiej 12.

Zakres prac projektowych obejmuje:

- Projekt (remont) instalacji freonowej (linie gazowe) od agregatu ziemnego do poziomych odcinków instalacji Ø88,9 na dachu
- Montaż zaworów odcinająco-zwrotnych na za agregatem na liniach gazowych
- Montaż zaworów zwrotnych na liniach cieczowych za skraplaczem na poziomie dachu
- Projekt (remont) odcinków linii cieczowych od agregatu do poziomych odcinków Ø76,1 na dachu
- Montaż zbiorników freonu na liniach cieczowych przed agregatem
- Montaż załączników antywibracyjnych na liniach gazowych i cieczowych oraz tłumika na liniach gazowych
- Projekt (remont) instalacji wody lodowej w obrębie pomieszczenia maszynowni chłodniczej na poziomie piwnic

Użytkownik bezwzględnie winien zlecić prace serwisowe firmie specjalizującej się w serwisowaniu urządzeń firmy Clint. Pozwoli to zdiagnozować przyczyny niepokojącego hałasu wytwarzanego przez pracujące urządzenie oraz drgań elementów wewnątrz obudowy agregatu (dotyczy to głównie sprężarki nr 2 – oznaczenie zgodne z oznaczeniem w urządzeniu).

3. Opis stanu istniejącego

Moc chłodnicza dla całego obiektu obliczona w projekcie wykonawczym w czerwcu 2008 r. wynosi 628,7 kW. Klimatyzacyjne instalacje odbiorcze podzielone są na dwa obiegi:

- obieg o mocy 353,15 kW zasila chłodnice w centralach wentylacyjnych. Instalacja wyposażona jest w pompę IP-E 65/140-4/2 R1 firmy WILO
- obieg o mocy 278,06 kW zasila klimatyzatory. Instalacja wyposażona jest w pompę IP-E 65/130-3/2 R1 firmy WILO

Parametry wody lodowej będącej czterdziestoprocentowym roztworem glikolu etylenowego wynoszą 7/12°C.

Parametry instalacji freonowej z czynnikiem R407C wynoszą:

- temperatura parowania $t_0 = +2^\circ\text{C}$, $p_0 = -5 \text{ bar}$
- temperatura skraplania $t_k = +50^\circ\text{C}$, $p_k = -20 \text{ bar}$

W maszynowni chłodniczej znajdującego się w wydzielonym pomieszczeniu na poziomie piwnic zamontowany jest agregat wody lodowej typ MEA/SSL 3202-V RZ/RF/MN firmy Clint o nominalnej mocy żebniczej 687 kW. Agregat wyposażony jest w dwie sprężarki śrubowe tworzące dwa niezależne obiegi żebnicze ze sterowaniem regulatorem firmy Danfoss umożliwiającym wielostopniową regulację wydajności urządzenia (0-50-100% dla każdej sprężarki). Czynnikiem chłodniczym jest R407C. Agregat współpracuje ze zdalnym skraplaczem firmy Alfa Laval model ACVR 1006 BD BI zamontowanym na dachu budynku. Skraplacz podzielony jest hydraulicznie na dwie sekcje umożliwiające podłączenie instalacji z każdej sprężarki. Skraplacz wyposażony jest w sterownik współpracujący z przetwornikiem ciśnienia skraplania niezintegrowanym ze sterowaniem pracą sprężarek. Niezależnie, który obieg żebniczy pracuje załączają się wentylatory obu sekcji skraplacza. Wokół skraplacza zamontowano ekrany akustyczne w odległości niezgodnej z zaleceniami producenta, która wynosi nie mniej niż 2 m. Ogranicza to napływ powietrza chodzącego wymienniki i zmniejsza wydajność skraplacza.

Agregat połączony jest ze skraplaczem za pomocą dwóch instalacji wykonanych z rur miedzianych. Średnice połączeń linii gazowych do agregatu wynoszą $\varnothing 54$, następnie następuje zwiększenie przekroju instalacji do $\varnothing 88,9 \times 2,0$. Przed skraplaczem średnica zmniejsza się na $\varnothing 76,1 \times 2,0$. Średnice połączeń linii cieczowych do agregatu wynoszą $\varnothing 42$, następnie średnica zwiększa się do $\varnothing 76,1 \times 2,0$. Przed skraplaczem następuje zmniejszenie średnicy do $\varnothing 64 \times 2,0$. Przed urządzeniami zamontowane są zawory odcinające oraz złącza antywibracyjne typu Anakonda. Instalacja freonowa jest zaizolowana na odcinku ułożonym na dachu oraz w maszynowni chłodniczej. Część instalacji ułożona w szachcie instalacyjnym nie jest zaizolowana (odcinki poziome oraz pionowe). Różnica poziomów pomiędzy agregatem żebniczym a podstawą skraplacza wynosi około 15 m. Rzeczywista wysokość pionów wynosi około 12,5 m.

W obrębie maszynowni żebniczej instalacja wody lodowej składa się z agregatu, modułu hydraulicznego firmy Clint model MR 1500+PU4 wyposażonego w pompę typ FHE 80-160/150 i zbiornik buforowy o pojemności 1500 dm³, rozdzielaczy z dwoma obiegami wyposażonymi w pompy cyrkulacyjne firmy WILO, zaworu regulacyjno - odcinającego typu STAF firmy T&A oraz naczynia wzbiorczego. Instalacja napełniona jest 40% roztworem glikolu etylenowego. Pompy cyrkulacyjne na rozdzielaczach oraz pompa zamontowana w module hydraulicznym pracują w układzie szeregowym, co z hydraulicznego punktu widzenia nie jest rozwiązaniem korzystnym, pomimo wykonania spięcia rurociągu zasilającego i powrotnego. W teorii spięcie ma za zadanie oddzielenie hydrauliczne obiegu agregatu od instalacji odbiorczych. Jednakże zbyt mała średnica połączenia oraz brak zaworu zwrotnego powodują, że układ taki nie spełnia przyjętych założeń. Wydajność pompy modułu hydraulicznego wynosi 120 m³/h przy wysokości podnoszenia 30 mH₂O. Sprawdzając obliczenia hydrauliczne istniejącej instalacji DN150 na odcinku agregat – rozdzielacz wskazują, że wymagana wysokość podnoszenia pompy przy przepływie 120 m³/h powinna wynosić około 11,4 mH₂O. Dla takich parametrów istniejąca pompa modułu hydraulicznego pracuje poza zakresem. Powoduje to za duży przepływ przez agregat i niewystarczające schłodzenie cieczy. Dodatkowo na pracę pompy modułu hydraulicznego nakładają się działania pomp na rozdzielaczu (połączenie szeregowo), które nie może być zniwelowane wykonanym spięciem (by-pass) rurociągu obiegu agregat – moduł hydrauliczny (za małą średnicą, za krótki odcinek, brak zaworu zwrotnego). W praktyce nie ma możliwości obliczenia przepływu oraz oporów hydraulicznych instalacji, w której pracują pompy o różnych charakterystykach (różnej wielkości) połączone szeregowo. Zastosowanie zaworu regulacyjno - odcinającego STAF ma na celu doregulowanie charakterystyki rurociągu do wysokości podnoszenia pompy. Jednakże wymagana wartość spadku ciśnienia na zaworze wynosi 30 - 11,4 = 18,6 mH₂O i jest wartością graniczną dopuszczaną przez producenta. Dlatego najpewniejszym rozwiązaniem jest zastosowanie sprzęgła hydraulicznego gwarantującego hydrauliczne oddzielenie układów wyposażonych w pompy o różnych charakterystykach.

4. Zakres prac demontażowych

Należy zdemontować następujące fragmenty instalacji:

1. Demontaż odcinka instalacji freonowej od agregatu do miejsca wyjścia na dach. Dotyczy to linii cieczowych i gazowych.
2. Demontaż zaworów zwrotnych na liniach gazowych przed skraplaczem

3. Demontaż modułu hydraulicznego wraz z instalacją wody lodowej na odcinku od agregatu do rozdzielaczy. W trakcie demontażu sprawdzić średnicę zaworu regulacyjno - odcinającego typu STAF. W przypadku gdy średnica wynosi DN150 zawór można wykorzystać w nowej instalacji.
4. Częściowy demontaż ekranów akustycznych przy skraplaczu. Należy zdemontować ekrany do wysokości co najmniej 1,5 m od poziomu posadowienia skraplacza. Ma to na celu umożliwienie swobodnego napływu powietrza do chłodzenia skraplacza, co zapewni uzyskanie obliczeniowej wydajności urządzenia.

5. Zakres prac montażowych

5.1. Instalacje freonowe

W zakresie prac montażowych instalacji freonowych należy:

1. Wykonać nowy fragment instalacji gazowych (tłocznych) od agregatu ziemniczego do poziomu dachu. W miejscach wskazanych na rysunkach wykonać syfony o wysokości 30 cm (tzw. pułapki olejowe). Pod pionami wykonać dodatkowe syfony, a na końcówce pionów na dachu wykonać przeciwsyfon.
2. Zamontować za agregatem zawory zwrotno - odcinające typ SCA 50 firmy Danfoss oraz złącza antywibracyjne typu Anaconda Ø64 oraz tłumiki akustyczne Ø64.
3. Przed agregatem na liniach cieczowych zamontować pionowe zbiorniki cieczy typu RV-120 o pojemności 120 dm³ wraz z zaworami odcinającymi firmy Tecnac. Na zbiorniku zamontować podwójne zawory odcinające model 3032/44 do zaworów bezpieczeństwa 3030/44 oraz zawory bezpieczeństwa model 3030/44C-28, 28 bar 1/2"NPTx3/4"G
4. Wykonać rurociągi wydmuchowe DN20 z zaworów bezpieczeństwa i wyprowadzić nad dach
5. Przed i za zbiornikami cieczy zamontować złącza antywibracyjne typu Anaconda Ø54 i Ø42.
6. Wykonać podparcia i podwieszenia rurociągów według zestawień oraz wskazanych lokalizacji na rysunkach. Zbiorniki freonu umieścić na podkładkach z twardej gumy o wysokości 1-2 cm. Na pionach cieczowych i gazowych wykonać punkty stałe. Maksymalne odległości pomiędzy mocowaniami przewodów wynoszą:

- a. Ø42 → co 3,0 m
- b. Ø54 → co 3,5 m
- c. Ø64 → co 4,0 m

dla odcinków pionowych podane odległości można zwiększyć o 10%

5.2. Instalacja wody lodowej

W zakresie prac montażowych instalacji wody lodowej w obszarze pomieszczenia maszynowni ziemniczej należy:

1. Wykonać nowy fragment instalacji wody lodowej z rur Ø219,1 x 6,3 (DN200) na odcinku od agregatu ziemniczego do istniejących rozdzielaczy
2. Wykonać montaż sprzęgła hydraulicznego SPP-G 200/650/7 firmy Termen
3. Wykonać montaż pompy obiegu pierwotnego (agregat - sprzęgło) typ IP-E 125/210-5,5/4-S1. Pompę należy podpiąć do automatyki agregatu ziemniczego (w miejscu pompy zdemontowanego modułu hydraulicznego)
4. Przed i za pompą oraz przed króćcami agregatu wykonać montaż złączy antywibracyjnych DN125 i DN200 firmy Efar
5. Wykonać montaż armatury zaporowej i zwrotnej, filtra siatkowego DN200 firmy Efar oraz odpowietrzeń i odwodnień
6. Wykonać montaż zaworu bezpieczeństwa na rurze wzbiorczej naczynia ciśnieniowego. Zastosować zawór SYR 1915 1" o ciśnieniu otwarcia 6 bar.
7. Wykonać podparcia i podwieszenia rurociągów oraz pompy według zestawień oraz wskazanych lokalizacji na rysunkach. Maksymalna odległość pomiędzy mocowaniami stalowych rurociągów DN200 wynosi 5,5 m. Sprzęgło hydrauliczne umieścić na podkładkach z twardej gumy o wysokości 1-2 cm.

6. Materiały

6.1. Instalacje freonowe

Dobrano następujące średnice rur instalacji freonowej:

1. Instalacje gazowe:

a. $\varnothing 54 \times 2,0$, prędkość przepływu czynnika $w = 14,41 \text{ m/s}$

b. $\varnothing 64 \times 2,0$, prędkość przepływu czynnika $w = 10,3 \text{ m/s}$

Opory przepływu całości instalacji wynoszą 0,929 bar, spadek temperatury nasycenia 1,9 K, co mieści się w dopuszczalnym zakresie wg. ASHRAE

2. Instalacje cieczowe:

a. $\varnothing 42 \times 1,5$, prędkość przepływu czynnika $w = 14,41 \text{ m/s}$

b. $\varnothing 54 \times 2,0$, prędkość przepływu czynnika $w = 10,3 \text{ m/s}$

Opory przepływu całości instalacji wynoszą -1,267 bar, spadek temperatury nasycenia -2,6 K

Instalacje freonowe należy wykonać z rur miedzianych twardych R290 przeznaczonych do budowy instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych zgodnie z normą PN-EN 12735-1, odtlenionej fosforem zawierającej $\text{Cu} + \text{Ag} > 99,90\%$ i $0,015\% < \text{P} < 0,040$. Zgodnie z wymaganiami normy, zewnętrzna i wewnętrzna powierzchnia rur powinna być czysta i gładka. Wewnętrzna powierzchnia rur powinna być zdolna do przejścia z wynikiem pozytywnym próby pozostałości (opisanej w omawianej normie): po odparowaniu rozpuszczalnika ilość pozostałości na jednostkę powierzchni wewnętrznej nie powinna przekraczać 38 mg/m^2 . Rury powinny być wolne od wad, które mogłyby wpłynąć ujemnie na ich zastosowanie. Każda rura powinna być na obu końcach zamknięta kapturkiem, korkiem lub w inny sposób, aby zachować wewnętrzną czystość rury w normalnych warunkach transportu i magazynowania.

Rurociągi łączyć za pomocą lutowania twardego z użyciem lutu fosforowego Lag2P z minimalną 2% zawartością srebra. Lutowanie rur prowadzić w osłonie azotu. Zapobiega to powstawaniu palnych związków i utlenianiu wnętrza rurek. Połączenia rozłączne z zaworami odcinającymi przy zbiornikach cieczy RV120 wykonać jako gwintowane. Zastosowana armatura powinna być na ciśnienie PN40. Przed zbiornikami cieczy zamontować manometry o zakresie wskazań do 34 bar.

Rurociągi gorącego gazu oraz cieczowe w obrębie maszynowni chłodniczej należy zaizolować izolacją np.: AF/Armatflex o grubości 9 mm. Izolacja ma na celu zabezpieczenie przed ewentualnym poparzeniem gorącą powierzchnią rur. Odcinki pionowe instalacji ułożone w szlachcie instalacyjnym nie ma potrzeby izolować. Odcinek instalacji na dachu nawiązujący do instalacji istniejącej zaizolować izolacją Arma-Chek Silver o grubości dopasowanej do izolacji istniejącej.

Podparcia i podwieszenia rur zaprojektowano w oparciu o rozwiązania systemowe firmy Niczuk i dołączono w dalszej części opracowania.

6.2. Instalacja wody lodowej

Rurociągi instalacji wody lodowej DN200 ($\varnothing 219,1 \times 8,0$) należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu walcowanych na gorąco jak PN-79/H-74219 łączonych za pomocą spawania. Do zmian kierunków zastosować łuki gładkie 90° 2d ($R = 203 \text{ mm}$). Rury ułożyć ze spadkami pokazanymi w części rysunkowej umożliwiającymi skuteczne odwodnienie i odpowietrzenie instalacji. Należy zastosować armaturę z połączeniami kołnierзовymi o dopuszczalnym ciśnieniu roboczym 10 bar lub wyższym. Zastosować manometry o zakresie wskazań do 10 bar oraz termometry o skali do 50°C .

Rurociągi należy zabezpieczyć antykorozyjnie, tzn.: oczyścić z rdzy do drugiego stopnia czystości odrzwiającem fosforowym z równoczesnym szczotkowaniem, następnie przemyć wodą i osuszyć. Pomalować jednokrotnie farbą podkładową, a następnie dwukrotnie emalią nawierzchniową syntetyczną. Na powłoki malarskie należy użyć materiałów odpornych na temperaturę, np: farba fialowa silikonowa KTM 1313-121-225-100. Dopuszcza się zastosowanie innych, równoważnych materiałów (farb) dostępnych na rynku.

Rurociągi wody lodowej w obrębie maszynowni chłodniczej należy zaizolować izolacją np.: AF/Armallex o grubości 32 mm. Izolacja ma na celu zabezpieczenie przed ogrzaniem czynnikaziębniczego oraz przed kondensacją pary wodnej na powierzchni rurociągu. Połączenia izolacji powinny być klejone, co zapewni wysoką szczelność połączeń. Zastosować materiały firmy Armacell.

Podparcia i podwieszenia rur oraz pompy cyrkulacyjnej zaprojektowano w oparciu o rozwiązania systemowe firmy Niczuk i dołączono w dalszej części opracowania.

7. Warunki techniczne wykonania i odbioru

7.1. Instalacje freonowe

Próba szczelności:

Po zamontowaniu wszystkich elementów systemu chłodniczego niezbędne jest przeprowadzenie próby ciśnieniowej mającej na celu sprawdzenie szczelności połączeń w instalacji. Próbę można wykonać poprzez napełnienie instalacji mieszaniną azotu (98%) z heliem (2%) i przebadaniu instalacji specjalistycznym czujnikiem helu. Alternatywnie można napełnić instalację azotem, sprawdzając utrzymywanie się jednakowego ciśnienia. Ciśnienie próby szczelności powinno wynosić 110% maksymalnego ciśnienia pracy, tj: $20 \cdot 110\% = 22$ bar. Odczyt ciśnienia powinien być przeprowadzony w tych samych warunkach temperaturowych. Pomiarów ciśnienia i temperatury należy dokonać po 3 godzinach od napełnienia instalacji azotem. Stabilność ciśnienia (możliwa jest odchyłka ciśnienia o wartości 1%) w czasie 24 godzin uznaje się za pozytywny wynik próby szczelności. Po wykonaniu próby szczelności, należy wypuścić azot z instalacji i rozpocząć osuszanie instalacji. Opis przeprowadzania prób szczelności można znaleźć w normie PN-EN 378-2.

Osuszanie instalacji:

Po pomyślnym przebiegu próby ciśnieniowej należy stworzyć w instalacji chłodniczej stan podciśnienia (próżnia) w celu usunięcia z niej wilgoci. Doprowadzenie instalacji do niskiego ciśnienia sprawia, że zawarta w niej woda paruje w niższych temperaturach. Pozbycie się wilgoci z instalacji jest bardzo istotne dla poprawnej pracy systemu, gdyż woda nie miesza się z czynnikiem chłodniczym, a zamarzając blokuje zawory i inne elementy instalacji. Osuszanie wykonuje się za pomocą pompy próżniowej podłączonej w dwóch miejscach, do strony ssącej i tłoczącej instalacji. Woda odparowuje w temperaturze 20°C przy ciśnieniu 7 mm słupa rtęci, dlatego należy stworzyć ciśnienie bezwzględne 5mm słupa rtęci. Nie należy odpowietrzać instalacji poprzez napełnianie czynnikiem!

Napełnianie instalacji czynnikiem chłodniczym:

Po wytworzeniu podciśnienia w instalacji chłodniczej należy uzupełnić ją w czynnik chłodniczy, kierując się poniższymi wskazówkami:

- sprawdzić poziom oleju w odolejaczku oraz włączyć grzałkę oleju,
- sprawdzić, czy w instalacji chłodniczej jest nadal podciśnienie,
- zważyć użytą butlę z czynnikiem chłodniczym oraz upewnić się, jakiego rodzaju jest to czynnik
- połączyć za pomocą odpowiednich przewodów instalację z butlą,
- powoli otworzyć zawór na butli i dociągnąć złączkę w momencie, gdy zacznie wydobywać się spod niej czynnik chłodniczy
- powoli otworzyć zawór do napełniania na instalacji chłodniczej,
- napełniać układ cieklą czynnikiem bezpośrednio do zbiornika cieczy,
- zamknąć zawór na butli i zawór do napełniania, gdy butla jest pusta (gdy przewód do napełniania odtaja ze szronu), odłączyć butlę i zważyć, odnotować masę czynnika wpuszczonego do instalacji,
- uzupełnienie czynnika możliwe jest poprzez stronę ssawną sprężarki podczas pracy urządzenia,
- zważyć nową butlę, z czynnikiem chłodniczym oraz upewnić się, jakiego rodzaju jest to czynnik, nawet, jeśli jego nazwa jest na butli,
- powoli otworzyć zawór na butli i dociągnąć złączkę w momencie, gdy zacznie wydobywać się spod niej czynnik chłodniczy,
- włączyć chłodzenie skraplacza,
- zamknąć zawór na rurze cieczowej ze skraplacza oraz zawór na ssaniu sprężarki,

- włączyć sprężarkę
- powoli otworzyć zawór do napełniania i zawór na ssaniu sprężarki,
- ustalić dokładnie całkowitą masę czynnika chłodniczego wpuszczonego do instalacji.

Uruchomienie:

Zaleca się, aby czynności uruchomienia wykonywane były przez serwis firmy Clint (producenta urządzenia).

7.2. Instalacja wody lodowej

Po wykonaniu instalacji należy poddać ją próbie ciśnieniowej na ciśnienie $1,5 \cdot p_n = 9$ bar. Po wykonaniu próby rurociągi należy poddać płukaniu. Do płukania można wykorzystać wodę z próby ciśnieniowej. Opróżnienie rurociągów po płukaniu wykonać sprężonym powietrzem o ciśnieniu 6 bar. Na instalacji wodociągowej należy zamontować zawór zwrotny.

8. Uwagi końcowe

- Wszystkie prace instalacyjne należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe".
- Wszystkie zastosowane urządzenia winny posiadać odpowiednie certyfikaty, dopuszczenia do stosowania na rynku polskim wydane przez stosowne instytucje potwierdzające ich bezpieczną pracę.
- Na zbiornikach odpowietrzających instalację zamontować odpowietrzniki automatyczne. Przed odpowietrznikami zainstalować zawory kulowe $\frac{1}{2}$ ".
- Prace budowlane należy wykonać zgodnie z warunkami podanymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003r (Dz. U. nr 47) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- Należy wykonać zerowanie rurociągów
- Wszystkie wymiary sprawdzić na budowie
- Istniejący system zabezpieczenia instalacji ciśnieniowym naczyniem wzbiorczym pozostawia się bez zmian
- Wszystkie prace wykonywane są w jednej strefie pożarowej
- Projektowany remont instalacji freonowej i instalacji wody lodowej nie zmienia charakterystyki energetycznej obiektu

9. Zestawienie materiałów

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość [szt.]
Instalacja freonowa		
ZF	Zbiornik na ciekły czynnik R-407C typ RV 120 pionowy firmy Tecnac. Dystrybucja Iglotech	2
ZBF	Zawór bezpieczeństwa 3030/44C-28, 28bar 1/2"NPTx3/4"G z zaworami odcinającymi. Dystrybucja Iglotech	4
MF	Manometr o zakresie wskazań 0-34 bar, R-407C. Dystrybucja Iglotech	2
ZZ	Zawór zwrotny 3122/11 Ø35 firmy Castel. Dystrybucja Iglotech	2
F1	Podwójny zawór odcinający 3032/44 do zaworów bezp. 3030/44. Dystrybucja Iglotech	2
F2	Zawór zwrotno-odcinający SCA 50 firmy Danfoss. Dystrybucja Iglotech	2
F3	Thumik Vibrating drgań Ø64. Dystrybucja Iglotech	2
F4	Thumik Vibrating drgań Ø54. Dystrybucja Iglotech	2
F5	Thumik Vibrating drgań Ø42. Dystrybucja Iglotech	2
F6	Wziernik Ø42. Dystrybucja Iglotech	2

F7	Łuk akustyczny Ø64. Dystrybucja Iglotech	2
	Rury miedziane Ø64 x 2,0	~50 mb
	Rury miedziane Ø54 x 2,0	~45 mb
	Rury miedziane Ø42 x 1,5	~5 mb
	Kolano 90° Ø64	8
	Łuk 180° Ø64	16
	Kolano 45° Ø64	1
	Kolano 90° Ø54	8
	Kolano 45° Ø54	4
	Kolano 90° Ø42	4
	Redukcja Ø88,9/Ø64	2
	Redukcja Ø76,1/Ø54	2
	Redukcja Ø64/Ø54	2
	Redukcja Ø64/Ø35	4
	Rura stalowa DN20 wydechowa zaworów bezpieczeństwa	~90 mb

Instalacja wody lodowej

PO	Pompa obiegowa typu IL-E 125/210-5,5/4-S1 firmy WILO.	1
SP	Sprzęgło hydrauliczne SPP-G 200/650/7 z konstrukcją wsporczą firmy Termen (zbiornik z nogami)	1
ZB	Membranowy zawór bezpieczeństwa typ SYR 1915 1", średnica przełotu $d_o = 20$ mm. Ciśnienie otwarcia zaworu 6 bar.	1
ZRO	Zawór regulacyjny typ STAF DN150 firmy T&A	1
1	Przepustnica klapowa żeliwna DN150 firmy Efar	8
2	Zwór zwrotny klapowy bezkolnierowy typ WKP 1, DN200 firmy Efar.	1
3	Filtr osadnikowy typu WK OF DN200 firmy Efar	1
4	Zawór kulowy gwintowany DN50 firmy Efar	1
5	Kurek spustowy 1/2"	3
6	Złącze antywibracyjne DN200 nr 2831 16 PN10 firmy Efar	2
7	Złącze antywibracyjne DN125 nr 2831 13 PN10 firmy Efar	2
8	Zbiornik odpowietrzający $v=1,0 \text{ dm}^3$ + odpowietrznik automatyczny 1/2"	4
T	Termometr techniczny o zakresie wskazań od -10°C do +50°C	2
MI	Manometr tarczowy Ø100 o zakresie wskazań 0-10 bar z kurkiem manometrycznym	5

Dane techniczne

Rodzaj instalacji	
Rodzaj medium	klimatyzacja / woda lodowa
Typ rurociągu	woda / freon
Rodzaj i grubość izolacji	stal / miedź
Rodzaj zabezpieczenia antykorozyjnego	
Rodzaj podłoża	ocynk galwaniczny
Minimalna temperatura montażu [°C]	strop / posadzka żelbetowa
Maksymalna temperatura w instalacji [°C]	
Maksymalne ciśnienie w instalacji [bar]	
Pozostałe informacje	

IV. Zestawienie cenowe:

* towary na indywidualne zamówienie

P1 - DN200 (posadzka) L=0,5m				Max. rozstaw	Ilość podpór
Lp.	Oznaczenie do zamówienia	Numer katalogowy	Nazwa	3,00 m	2
1	U15-M10x95	81450100950	Kolejka rozporowa stalowa z powłoką cynkowo-aluminiową M10x95	Ilość dla jednej podpory	Ilość dla wszystkich podpór
2	5590-MF2,5-480	81041414800	Profil montażowy typ MF2,5 (41x41x2,5 mm) ze st. obróconą o 90° dł. 480 mm	4,00	8,00
3	52-MF2,0-2000	80741412020	Profil montażowy typ MF2,0 (41x41x2 mm) dł. 2000 mm	2,00	4,00
4	XZ7-MF	81141070010	Kształtka montażowa XZ7-MF do profilu MF	0,25	0,50
5	105-M10x30	81402100300	Śruba z łbem sześciokątnym z pełnym gwintem M10x30	2,00	4,00
6	PD-10	81480101000	Podkładka okrągła fi 10,5/26 mm	10,00	20,00
7	N52-MF-M10	81190411010	Nakrętka prostokątna zabezpieczona M10 do profilu MG, MF, MH	10,00	20,00
8	P55T-M20	80340041210	Płytki punktu stałego P55T M20	10,00	20,00
9	M20x1000	81470201000	Pręt gwintowany M20x1000	1,00	2,00
10	144-M10	81490010000	Nakrętka sześciokątna M10	0,05	0,10
11	P5T-200-M20	80310121910	Obejma punktu stałego P5T-200 z przyłączem M20 (215-220)	2,00	4,00
				1,00	2,00

P2 DN200 (1,0m do stropu)				Max. rozstaw	Ilość podpór
Lp.	Oznaczenie do zamówienia	Numer katalogowy	Nazwa	3,00 m	4
1	TR5A-M16	81410016000	Tuleja rozporowa stalowa M16	Ilość dla jednej podpory	Ilość dla wszystkich podpór
2	PD-16	81480101600	Podkładka okrągła fi 17,0/35 mm	4,00	4,00
3	144-M16	81490016000	Nakrętka sześciokątna M16	1,00	4,00
4	M16x1000	81470161000	Pręt gwintowany M16x1000	2,00	8,00
5	UPG-BBK	80130211900	Obejma pojedyncza EXPERT z izolacją 8" BK (214-222)	1,00	4,00
				1,00	4,00

P3 DN200 (2,0m do stropu)				Max. rozstaw	Ilość podpór
Lp.	Oznaczenie do zamówienia	Numer katalogowy	Nazwa	3,00 m	2
1	TR5A-M16	81410016000	Tuleja rozporowa stalowa M16	Ilość dla jednej podpory	Ilość dla wszystkich podpór
2	PD-16	81480101600	Podkładka okrągła fi 17,0/35 mm	1,00	2,00
3	144-M16	81490016000	Nakrętka sześciokątna M16	1,00	2,00
4	M16x2000	81470162000	Pręt gwintowany M16x2000	2,00	4,00
5	UPG-BBK	80130211900	Obejma pojedyncza EXPERT z izolacją 8" BK (214-222)	1,00	2,00
				1,00	2,00

4				Max. rozstaw	Ilość podpór
P4 DN200 (1,6m do stropu)				3,00 m	4
Lp.	Oznaczenie do zamówienia	Numer katalogowy	Nazwa	Ilość dla jednej podpory	Ilość dla wszystkich podpór
1	TRSA-M16	81410016000	Tuleja rozporowa stalowa M16		
2	PD-16	81480101600	Podkładka okrągła fi 17,0/35 mm	1,00	4,00
3	144-M16	81490016000	Nakrętka sześciokątna M16	1,00	4,00
4	M16x2000	81470162000	Pręt gwintowany M16x2000	2,00	8,00
5	UPG-8Bx	80130211900	Objeina pojedyncza EXPERT z izolacją 8" BK (214-222)	0,50	2,00
				1,00	4,00

5				Max. rozstaw	Ilość podpór
P5 fi 42 L=0,5m				3,00 m	1
Lp.	Oznaczenie do zamówienia	Numer katalogowy	Nazwa	Ilość dla jednej podpory	Ilość dla wszystkich podpór
1	UL5-M10x95	81430100950	Kotwa rozporowa stalowa z powłoką cynkowo-aluminiową M10x95		
2	SS90-MF2,5-560	81041415600	Profil montażowy typ MF2,5 (41x41x2,5 mm) ze st. obróconą o 90° fi 560 mm	4,00	4,00
3	SZ-MF2,0-2000	80741412020	Profil montażowy typ MF2,0 (41x41x2 mm) fi 2000 mm	2,00	2,00
4	XZ7-MF	81141070010	Kształtka montażowa XZ7-MF do profilu MF	0,25	0,25
5	105-M10x30	81402100300	Śruba z łbem sześciokątnym z pełnym gwintem M10x30	2,00	2,00
6	PD-10	81480101000	Podkładka okrągła fi 10,5/26 mm	8,00	8,00
7	N5Z-MF-M10	81190411010	Nakrętka prostokątna ząbkowana M10 do profilu MG, MF, MH	8,00	8,00
8	N5Z-MF-M10	81190411010	Nakrętka prostokątna ząbkowana M10 do profilu MG, MF, MH	8,00	8,00
9	PD-10	81480101000	Podkładka okrągła fi 10,5/26 mm	1,00	1,00
10	144-M10	81490010000	Nakrętka sześciokątna M10	1,00	1,00
11	M10x1000	81470101000	Pręt gwintowany M10x1000	2,00	2,00
12	UPSO: 11/4BK	80120204200	Objeina pojedyncza DUO z izolacją 1 1/4" BK (41-46)	0,10	0,10
				1,00	1,00

6				Max. rozstaw	Ilość podpór
P6 2x fi 54 L=0,4m (2,4m od stropu)				3,00 m	2
Lp.	Oznaczenie do zamówienia	Numer katalogowy	Nazwa	Ilość dla jednej podpory	Ilość dla wszystkich podpór
1	TRSA-M8	81410008000	Tuleja rozporowa stalowa M8		
2	PD-8	81480100800	Podkładka okrągła fi 8,4/26 mm	2,00	4,00
3	144-M8	81490008000	Nakrętka sześciokątna M8	5,00	12,00
4	M8x3000	81470008000	Pręt gwintowany M8x3000	8,00	16,00
5	UPGD-54Bx	80120205400	Objeina pojedyncza DUO z izolacją 54 Bx (53-58)	2,00	4,00
6	SZ-W1,25-2000	80723181220	Profil montażowy typ W1,25 (28x18x1,25 mm) fi 2000 mm	2,00	4,00
7	N5S-A-M8	81190300890	Nakrętka skośna M8 do profilu A, C	0,20	0,40
				2,00	4,00

7				Max. rozstaw	Ilość podpór
P7 2x B54 L=0,48m mocowanie do ściany				3,00 m	2
Lp.	Oznaczenie do zamówienia	Numer katalogowy	Nazwa	Ilość dla jednej podpory	Ilość dla wszystkich podpór
1	SS-MF2.5-480	806411414800	Profil montażowy typ MF2.5 (41x41x2,5 mm) ze stopką dł. 480 mm		
2	LLS-M10x115	81430101150	Kotwa rozporowa stalowa z powłoką cynkową-aluminiową M10x115	2,00	2,00
3	N52-MF-M10	81390411010	Nakrętka prostokątna zapięzana M10 do profilu MG, MF, MH	2,00	4,00
4	PD-C-54	81107414150	Podkładka do profilu MG, MF, MH	2,00	4,00
5	144-M10	81490010500	Nakrętka sześciokątna M10	2,00	4,00
6	M10x1000	81470101000	Pręt gwintowany M10x1000	4,00	8,00
7	UPGD-548x	80120205400	Obeyma pojedyncza DUO z izolacją 54 BK (53-58)	0,10	0,20
				2,00	4,00

8				Max. rozstaw	Ilość podpór
P8 2x B64 L=0,5m (2m od stropu)				3,00 m	3
Lp.	Oznaczenie do zamówienia	Numer katalogowy	Nazwa	Ilość dla jednej podpory	Ilość dla wszystkich podpór
1	TRSA-M8	81410003000	Tuleja rozporowa stalowa M8		
2	PD-B	81480100800	Podkładka okrągła fi 8,4/26 mm	2,00	6,00
3	144-M8	81490008000	Nakrętka sześciokątna M8	5,00	15,00
4	M8x3000	81470082000	Pręt gwintowany M8x3000	8,00	24,00
5	UPGD-28x	80120206000	Obeyma pojedyncza DUO z izolacją 2" BK (59-64)	1,00	3,00
6	S2-W1,25-2000	80728181220	Profil montażowy typ W1,25 (28x18x1,25 mm) dł. 2000 mm	2,00	6,00
7	N53-A-M8	81190300830	Nakrętka skośna M8 do profilu A, C	0,25	0,75
				2,00	6,00

9				Max. rozstaw	Ilość podpór
P9 2x B64 L=0,5m (0,6m od stropu)				3,00 m	3
Lp.	Oznaczenie do zamówienia	Numer katalogowy	Nazwa	Ilość dla jednej podpory	Ilość dla wszystkich podpór
1	TRSA-M8	81410003000	Tuleja rozporowa stalowa M8		
2	PD-B	81480100800	Podkładka okrągła fi 8,4/26 mm	2,00	6,00
3	144-M8	81490008000	Nakrętka sześciokątna M8	5,00	15,00
4	M8x3000	81470082000	Pręt gwintowany M8x3000	8,00	24,00
5	UPGD-28x	80120206000	Obeyma pojedyncza DUO z izolacją 2" BK (59-64)	0,50	1,50
6	S2-W1,25-2000	80728181220	Profil montażowy typ W1,25 (28x18x1,25 mm) dł. 2000 mm	2,00	6,00
7	N53-A-M8	81190300830	Nakrętka skośna M8 do profilu A, C	0,25	0,75
				2,00	6,00

punkty stałe 1,51 m (15cm od ściany)

B 54 - pion - punkt stały (15cm od ściany)				Max. rozstaw	Ilość podpór
					2
Lp.	Oznaczenie do zamówienia	Numer katalogowy	Nazwa	Ilość dla jednej podpory	Ilość dla wszystkich podpór
1	5090-MF2,5-240	81041412400	Profil montażowy typ MF2,5 (41x41x2,5 mm) ze st. obróconą o 90° dł. 240 mm		
2	UL3-M10x115	81430101150	Kotwa rozporowa stalowa z powłoką cynkowo-aluminiową M10x115	1,00	2,00
3	PST-M20	80840041210	Płyta punktu stałego PST M20	2,00	4,00
4	M20x1000	81470201000	Pręt gwintowany M20x1000	1,00	2,00
5	144-M20	81490020000	Nakrętka sześciokątna M20	0,05	0,10
6	105-M10x30	81402100300	Śruba z łbem sześciokątnym z pełnym gwintem M10x30	2,00	4,00
7	PD-10	81480101000	Podkładka okrągła fi 10,5/26 mm	2,00	4,00
8	N52-MF-M10	81190411010	Nakrętka prostokątna zębikowana M10 do profilu MG, MF, MH	2,00	4,00
9	EPDM 40x6 1m	-	Izolacja do obejmy punktu stałego PST	2,00	4,00
10	PST-54-M20	80310105410	Obejma punktu stałego PST 54 z przyłączem M20 (53-55)	0,27	0,54
				1,00	2,00

1,70m

B 64 - pion - punkt stały (15cm od ściany)				Max. rozstaw	Ilość podpór
					2
Lp.	Oznaczenie do zamówienia	Numer katalogowy	Nazwa	Ilość dla jednej podpory	Ilość dla wszystkich podpór
1	5090-MF2,5-240	81041412400	Profil montażowy typ MF2,5 (41x41x2,5 mm) ze st. obróconą o 90° dł. 240 mm		
2	UL3-M10x115	81430101150	Kotwa rozporowa stalowa z powłoką cynkowo-aluminiową M10x115	1,00	3,00
3	PST-M20	80840041210	Płyta punktu stałego PST M20	2,00	6,00
4	M20x1000	81470201000	Pręt gwintowany M20x1000	1,00	3,00
5	144-M20	81490020000	Nakrętka sześciokątna M20	0,05	0,15
6	105-M10x30	81402100300	Śruba z łbem sześciokątnym z pełnym gwintem M10x30	2,00	6,00
7	PD-10	81480101000	Podkładka okrągła fi 10,5/26 mm	2,00	6,00
8	N52-MF-M10	81190411010	Nakrętka prostokątna zębikowana M10 do profilu MG, MF, MH	2,00	6,00
9	EPDM 40x6 1m	-	Izolacja do obejmy punktu stałego PST	2,00	6,00
10	PST-50-M20	80310105010	Obejma punktu stałego PST 50 z przyłączem M20 (46-47)	0,20	0,60
				1,00	3,00

B 54 - pion - pośrednie				Max. rozstaw	Ilość podpór
				3,00 m	8
Lp.	Oznaczenie do zamówienia	Numer katalogowy	Nazwa	Ilość dla jednej podpory	Ilość dla wszystkich podpór
1	TRSA-M10	81410010000	Tuleja rozporowa stalowa M10		
2	PD-10	81480101000	Podkładka okrągła fi 10,5/26 mm	1,00	8,00
3	144-M20	81490020000	Nakrętka sześciokątna M20	1,00	8,00
4	M10x1000	81470101000	Pręt gwintowany M10x1000	2,00	16,00
5	UPGD-54BK	80130205400	Obejma pojedyncza BUD z izolacją 54 BK (53-54)	0,15	1,20
				1,00	8,00

R 64 - pion - pośrednie				Max. rozstaw	Ilość podpór
Lp.	Oznaczenie do zamówienia	Numer katalogowy	Nazwa	3,00 m	8
1	TRSA-M10	8140010000	Tuleja rozporowa stalowa M10	Ilość dla jednej podpory	Ilość dla wszystkich podpór
2	PD-10	81480101000	Podkładka okrągła fi 10,5/26 mm	1,00	12,00
3	144-M10	81490010000	Nakrętka sześciokątna M10	1,00	12,00
4	M10x1000	81430101000	Pręt gwintowany M10x1000	2,00	24,00
5	SPGO-2BK	80120206000	Obejma pojedyncza DUO z uszczeln. 2" BK (58-64)	0,45	1,80
				1,00	12,00

podpora pompy 175kg 1000x500				Max. rozstaw	Ilość podpór
Lp.	Oznaczenie do zamówienia	Numer katalogowy	Nazwa	-	1
1	ST-MF	81125041410	Stopka montażowa siodłowa do profilu MG, MF, MH	Ilość dla jednej podpory	Ilość dla wszystkich podpór
2	ULS-M10x95	81480100950	Kotwa rozporowa stalowa z powłoką cynkowo-aluminiową M10x95	4,00	4,00
3	SZ-MF2,0-2000	80741412020	Profil montażowy typ MF2,0 (41x41x2 mm) dł. 2000 mm	8,00	8,00
4	SZ-MF2,0-8000	80741412020	Profil montażowy typ MF2,0 (41x41x2 mm) dł. 8000 mm	1,00	1,00
5	XZ7-MF	81141070010	Kształtka montażowa XZ7-MF do profilu MF	1,00	1,00
6	PD-10	81480101000	Podkładka okrągła fi 10,5/26 mm	4,00	4,00
7	105-M10x30	81402100300	Śruba z łbem sześciokątnym z pełnym gwintem M10x30	16,00	16,00
8	NSZ-MF-M10	81190411010	Nakrętka prostokątna zablokowana M10 do profilu MG, MF, MH	16,00	16,00
9	105-M10x60	81402100600	Śruba z łbem sześciokątnym z pełnym gwintem M10x60	16,00	16,00
10	PDG-MF	81107414100	Podkładka do profilu MG, MF, MH	4,00	4,00
11	NSZ-MF-M10	81190411010	Nakrętka prostokątna zablokowana M10 do profilu MG, MF, MH	4,00	4,00
				4,00	4,00

P10 - DN200 (posadzka 1,2m) L=0,5m				Max. rozstaw	Ilość podpór
Lp.	Oznaczenie do zamówienia	Numer katalogowy	Nazwa	3,00 m	2
1	ULS-M10x95	81480100950	Kotwa rozporowa stalowa z powłoką cynkowo-aluminiową M10x95	Ilość dla jednej podpory	Ilość dla wszystkich podpór
2	ST-SAM	81125041410	Stopka montażowa siodłowa do profilu MG, MF, MH	4,00	8,00
3	SZ-MF2,0-3000	80741412030	Profil montażowy typ MF2,0 (41x41x2 mm) dł. 3000 mm	2,00	4,00
4	SZ-MF2,0-2000	80741412020	Profil montażowy typ MF2,0 (41x41x2 mm) dł. 2000 mm	1,00	2,00
5	XZ7-MF	81141070010	Kształtka montażowa XZ7-MF do profilu MF	0,25	0,50
6	105-M10x30	81402100300	Śruba z łbem sześciokątnym z pełnym gwintem M10x30	2,00	4,00
7	PD-10	81480101000	Podkładka okrągła fi 10,5/26 mm	10,00	20,00
8	NSZ-MF-M10	81190411010	Nakrętka prostokątna zablokowana M10 do profilu MG, MF, MH	10,00	20,00
9	P5ST-M20	80340041110	Płyta punktu stałego P5ST M20	10,00	20,00
10	M20x1000	81470201000	Pręt gwintowany M20x1000	1,00	2,00
11	144-M10	81490010000	Nakrętka sześciokątna fi10	0,05	0,10
12	PST-200-M20	80310121010	Obejma punktu stałego PST 200 z przyłączem M20 (215-220)	1,00	4,00
				1,00	2,00

NicZuk Metall-PL Sp. j.
Wielkopolska 2 | 11-041 Olsztyn

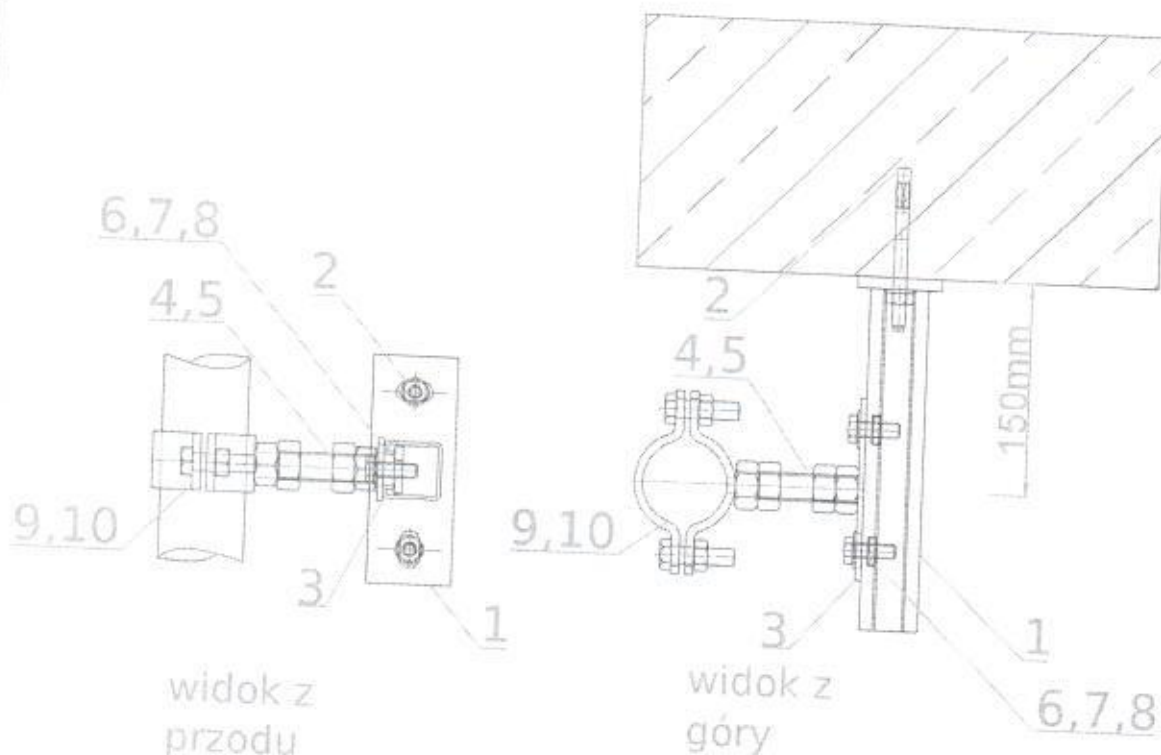
tel. +48 89 521 19 60
fax +48 89 512 97 35

NIP 739 000 05 59
REGON 008024773

KRS 0000019495
Sąd Rejonowy w Olsztynie
VIII Wydział Gospodarczy KRS

niczuk.pl

Punkt stały fi 54 - pion



fi 54 - pion - punkt stały (15cm od ściany)				
Lp.	Oznaczenie do zamówienia	Numer katalogowy	Nazwa	Ilość dla jednej podpory
1.	SS90-MF2,5-240	81041412400	Profil montażowy typ MF2,5 (41x41x2,5 mm) ze st. obróconą o 90° dł. 240 mm	1,00
2.	ULS-M10x115	81430101150	Kotwa rozporowa stalowa z powłoką cynkowo-aluminiową M10x115	2,00
3.	PSST-M20	80340041210	Płyta punktu stałego PSST M20	1,00
4.	M20x1000	81470201000	Pręt gwintowany M20x1000	0,05
5.	144-M20	81490020000	Nakrętka sześciokątna M20	2,00
6.	105-M10x30	81402100300	Sruba z łbem sześciokątnym z pełnym gwintem M10x30	2,00
7.	PD-10	81480101000	Podkładka okrągła fi 10,5/26 mm	2,00
8.	MS2-MF-M10	81190411010	Nakrętka prostokątna ząbkowana M10 do profilu MG, MF, MH	2,00
9.	EPDM 40x6 3m	-	Izolacja do obejmy punktu stałego PST	0,27
10.	PST-54-M20	80310105410	Obejma punktu stałego PST 54 z przyłączem M20 (53-55)	1,00

Elementy wystawione na działanie warunków atmosferycznych lub korozyjnych zaleca się wykonać w ocynku ogniowym lub w stali nierdzewnej.



TYTUŁ RYSUNKU:

Punkt stały fi 54 - pion

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Maciej Kamiński

INWESTYCJA / WYKONAWCA:

Małopolski Ogród Sztuki / MW-Projekt

NR RYS.:

189-05-18-1

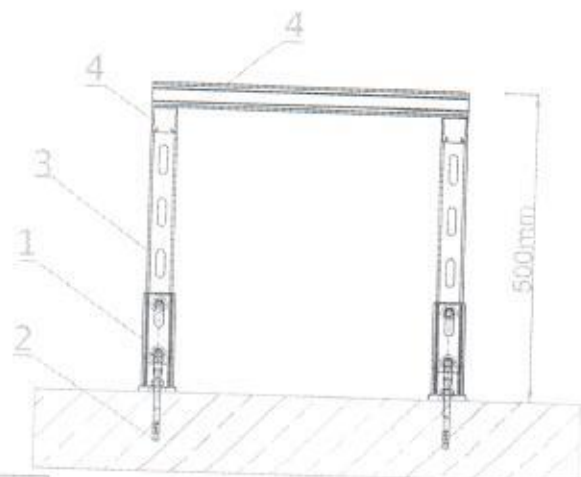
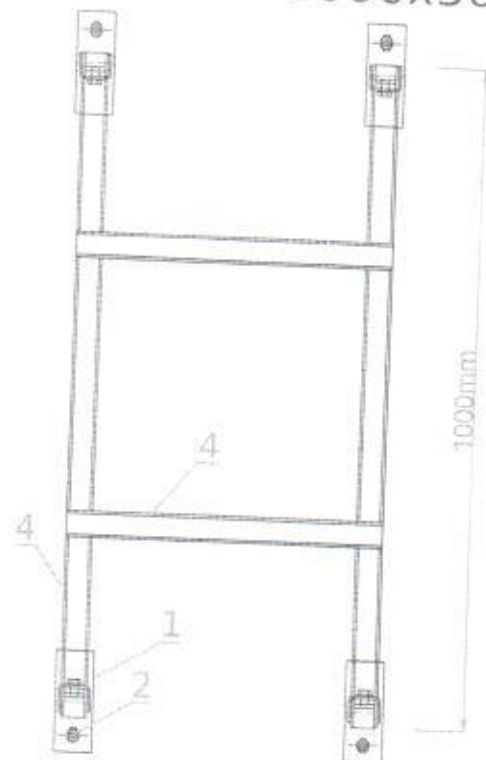
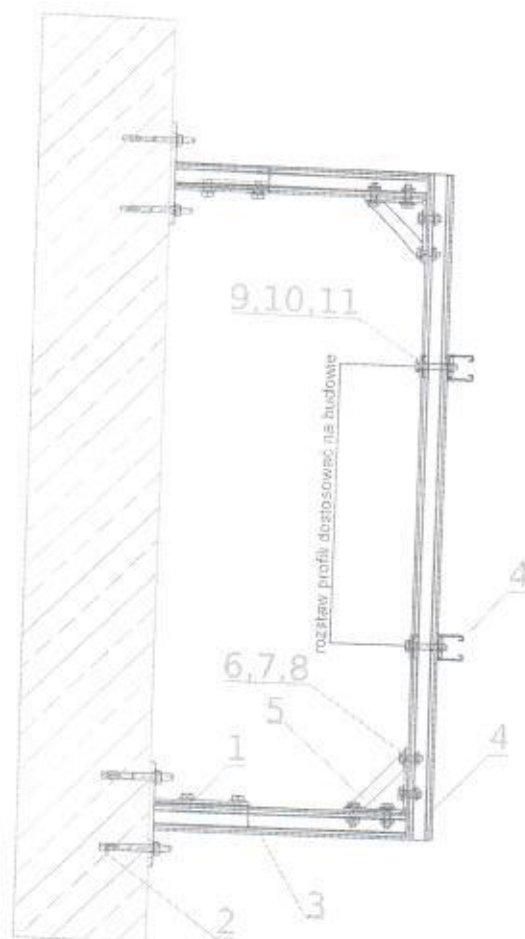
DATA:

22-05-2018

W niniejszym rysunku stanowią informację o produktach Niczuk Metal-PL i warunkach ich zastosowania. Instal opracowany na podstawie dokumentacji technicznej Niczuk Metal-PL, nie stanowi projektu w rozumieniu urzędowych przepisów.

Format: A4

Podpora pompy 1000x500



14	człowiek pompy 115kg 1000x500			
14	Oznaczenie do zamówienia	Nazwa	Wzrost	Waga
1	115-115	Podajnik do pompy 115kg 1000x500	115	115
2	115-115	Podajnik do pompy 115kg 1000x500	115	115
3	115-115	Podajnik do pompy 115kg 1000x500	115	115
4	115-115	Podajnik do pompy 115kg 1000x500	115	115
5	115-115	Podajnik do pompy 115kg 1000x500	115	115
6	115-115	Podajnik do pompy 115kg 1000x500	115	115
7	115-115	Podajnik do pompy 115kg 1000x500	115	115
8	115-115	Podajnik do pompy 115kg 1000x500	115	115
9	115-115	Podajnik do pompy 115kg 1000x500	115	115
10	115-115	Podajnik do pompy 115kg 1000x500	115	115
11	115-115	Podajnik do pompy 115kg 1000x500	115	115

Elementy wystawione na działanie warunków atmosferycznych lub korozyjnych zaleca się wykonać w ocynku ogniowym lub w stali nierdzewnej.



TYTUŁ RYSUNKU:

Podpora pompy 1000x500

INWESTYCJA / WYKONAWCA:

Małopolski Ogród Sztuki / MW-Projekt

NR RYS.:

189-05-18-2

DATA:

22-05-2018

Niniejszy rysunek stanowi informację o produktach Niczuk Metal-PL i warunkach ich zastosowania, został opracowany na podstawie dokumentacji technicznej Niczuk Metal-PL, nie stanowi projektu w rozumieniu właściwych przepisów.

Format: A4

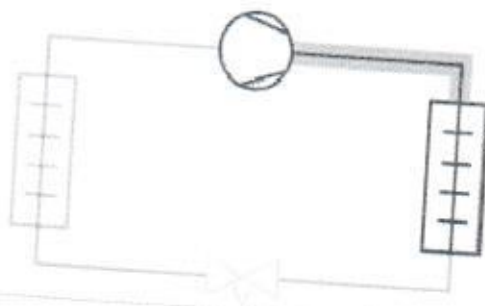
10. Obliczenia

10.1. Instalacje freonowe

Rurociąg tłoczny (gazowy)

Warunki

Czynnik chłodniczy:	R407	Wydajność chłodnicza:	315,1 kW
Przepływ masowy w rurociągu:	7379 kg/h	Wydajność cieplna:	413,9 kW
Temperatura punktu rosy parowania:	2,0 °C	Temperatura punktu rosy skraplania:	50,0 °C
Ciśnienie parowania:	4,942 bar	Ciśnienie skraplania:	19,85 bar
Średnia temperatura parowania:	-0,1 °C	Dochłódzenie:	5,0 K
Użyteczne przegrzanie:	5,0 K	Dodatkowe dochłódzenie:	0 K
Dodatkowe przegrzanie:	0 K		
Temperatura tłoczenia:	79,4 °C		
Układ i rurociąg:	Ciśnieniowy - Rurociąg tłoczny		



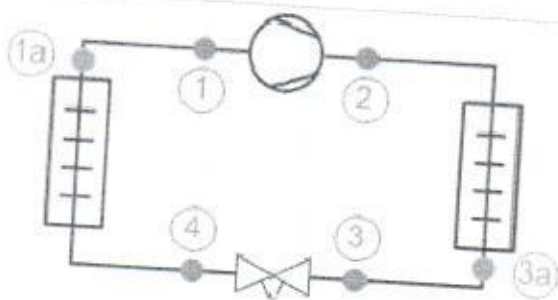
Rurociąg łączniczy

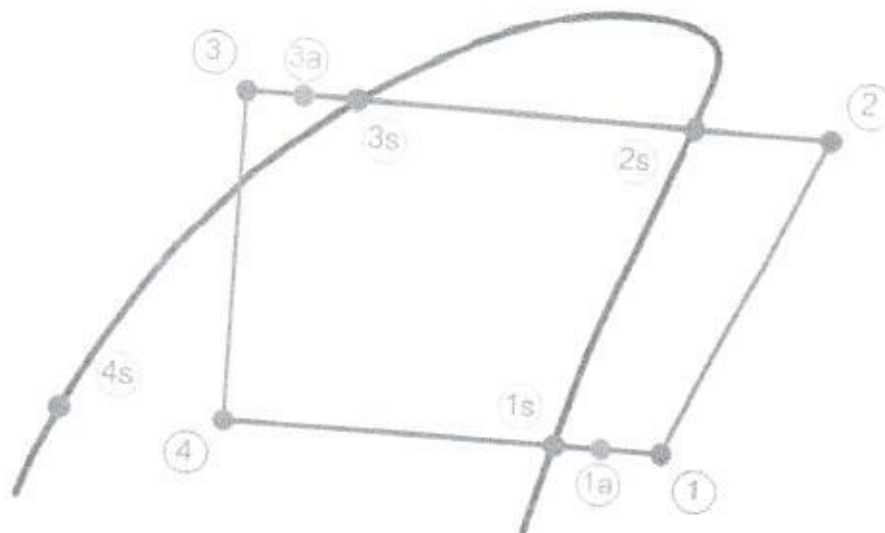
Spadek ciśnienia

Spadek temperatury nasycenia

0,92 bar
1,9 K

Schematy układów





Przepływy

Przepływ masowy w parowniku:

7379 kg/h

Przepływ masowy w sprężarce:

7379 kg/h

Punkty

Punkt	Opis	Temperatura [°C]	Ciśnienie [bar]	Gęstość [kg/m³]	Entalpia [kJ/kg]	Entropia [kJ/(kg·K)]
1	Ssanie sprężarki	7,0	4,942	20,52	414,5	1,788
2	Tłoczenie sprężarki (szacowane)	79,4	19,85	72,49	462,7	1,827
2s	Temperatura punktu rosy skraplania	50,0	19,85	91,14	425,4	1,716
3s	Temperatura wrzenia skraplania	45,4	19,85	1040	269	1,229
3a	Wylot ze skraplacza	40,4	19,85	1066	260,8	1,203
3	Łączenie z dodatkowym dochłodzeniem	40,4	19,85	1066	260,8	1,203
4	Za zaworem rozprężnym	-2,3	4,942	65,79	260,8	1,224
4s	Temperatura wrzenia	-4,2	4,942	1252	194,1	0,9787
1s	Punkt rosy odparowywania	2,0	4,942	21,1	409,8	1,771
1a	Wylot parownika	7,0	4,942	20,52	414,5	1,788

Układ

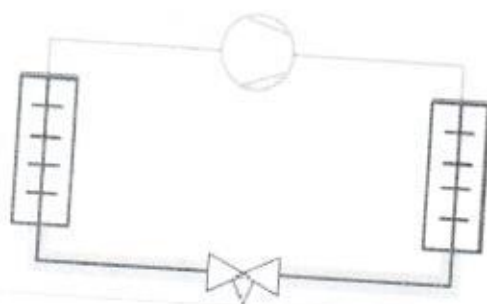
Wydajność	
Wydajność chłodnicza [kW]	315,1
Właściwa wydajność chłodnicza [kJ/kg]	153,7
Wydajność cieplna [kW]	413,9
Właściwa wydajność cieplna [kJ/kg]	201,9
Przepływ masowy przez sprężarkę [kg/h]	7379
Przepływ masowy przez parownik [kg/h]	7379
Parowanie	
Temperatura parowania [°C]	2,0
Temperatura punktu rosy parowania [°C]	2,0

Temperatura wrzenia [°C]	.....=	-4,2
Ciśnienie parowania [bar]	.....=	4,942
Użyteczne przegrzanie [K]	.....=	5,0
Dodatkowe przegrzanie [K]	.....=	0
Strona tłoczna sprężarki		
Temperatura tłoczenia [°C]	.....=	79,4
Skraplanie		
Temperatura skraplania [°C]	.....=	50,0
Temperatura punktu rosy skraplania [°C]	.....=	50,0
Temperatura wrzenia skraplania [°C]	.....=	45,4
Ciśnienie skraplania [bar]	.....=	19,85
Dochłodzenie [K]	.....=	5,0
Dodatkowe dochłodzenie [K]	.....=	0
Dodatkowe		
Maks. spadek ciśnienia w rurociągowym cieczy (przed wrzeniem) [bar]	=	2,242

Rurociąg cieczowy

Warunki

Czynnik chłodniczy:	R407C	Wydajność chłodnicza:	315,1 kW
Przepływ masowy w rurociągu:	7379 kg/h	Wydajność cieplna:	413,9 kW
Temperatura punktu rosy parowania:	2,0 °C	Temperatura punktu rosy skraplania:	50,0 °C
Ciśnienie parowania:	4,942 bar	Ciśnienie skraplania:	19,85 bar
Średnia temperatura parowania:	-0,1 °C	Dochłodzenie:	5,0 K
Użyteczne przegrzanie:	5,0 K	Dodatkowe dochłodzenie:	0 K
Dodatkowe przegrzanie:	0 K		
Temperatura tłoczenia:	79,4 °C		
Układ i rurociąg:	Ciśnieniowy - Rurociąg cieczowy		



Rurociąg

Spadek ciśnienia	-1,267 bar
Spadek temperatury nasycenia	-2,6 K

10.2. Pompa obiegu pierwotnego (agregatu wody lodowej)

V =	118,12	projektowany przepływ [t/h]	
	1,124	współczynnik zwiększający glikol 40%	
V =	132,77	projektowany przepływ [t/h]	
DN	200	średnica rurociągu [mm]	
w =	1,029	prędkość przepływu [m/s]	
dpl =	50,38	jednostkowa strata ciśnienia [Pa/m]	
L =	20	długość instalacji [m]	
dpL =	1,01	liniowa strata ciśnienia [kPa]	
ksi =	9,46	suma współczynników oporów miejscowych	
dpM =	5,36	opory miejscowe	
dpZZ =	0,71	opór zaworu zwrotnego Kv =	1400 DN200
dpr =	10	opór zaworu równoważącego STAF	
dpw1 =	44,98	opory parowacza	
Ho =	52,06	obliczeniowa wysokość podnoszenia pompy [kPa]	
	1,24	współczynnik zwiększający glikol 40%	
Hw1 =	64,7	całkowite opory na odcinku	[kPa]
Hw1 =	6,5		[mH ₂ O]
STAF 150	n =	7,89	

wilo

Osoba kontaktowa
E-mail
Telefon

Klient
Małopolski Ogród Sztuki

Osoba kontaktowa
E-mail
Telefon

Dane techniczne

Energooszczędna dławnicowa pompa pojedyncza IL-E 125/210-5,5/4-S1

Nazwa projektu Małopolski Ogród Sztuki

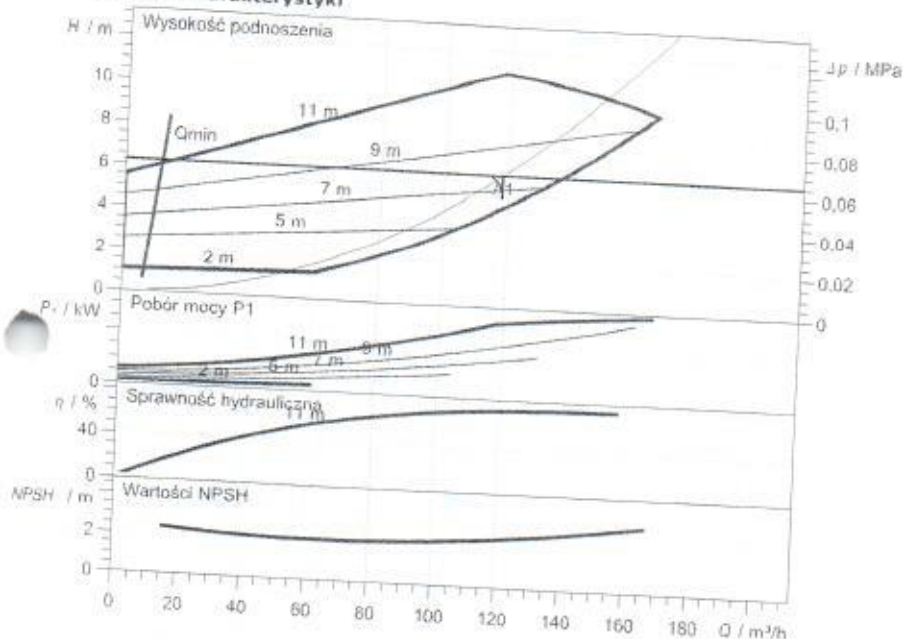
ID projektu 18-I.Ch-390

Miejsce montażu

Numer pozycji klienta

Data 24.05.2018

Rodzina charakterystyki



Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ	118,10 m³/h
Wysokość podnoszenia	6,21 m
Medium	Glikol etylenowy 40 %
Temperatura przetłaczanej cieczy	12,00 °C
Gęstość	1071,00 kg/m³
Lepkość kinematyczna	4,07 mm²/s

Dane hydrauliczne (punkt pracy)

Przepływ	118,10 m³/h
Wysokość podnoszenia	6,21 m
Pobór mocy P1	3,14 kW
NPSH	2,35 m

Dane o produkcie

Energooszczędna dławnicowa pompa pojedyncza IL-E 125/210-5,5/4-S1	
Rodzaj pracy	dp-v
Maksymalne ciśnienie robocze	1,6 MPa
Temperatura przetłaczanej cieczy	-20 °C ... +140 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Wskaźnik MEI	≥ 0,40

Dane silnika

Konstrukcja silnika	Standard
Klasa sprawności energetycznej	IE4
Napięcie zasilania	3~ 400 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10%
Max. prędkość obrotowa	1450 1/min
Moc nominalna P2	5,50 kW
Pobór mocy	6 kW
Prąd znamionowy	9,80 A
Stopień ochrony	IP 55
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	tak

Wymiary przyłącza

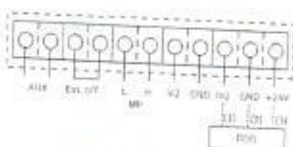
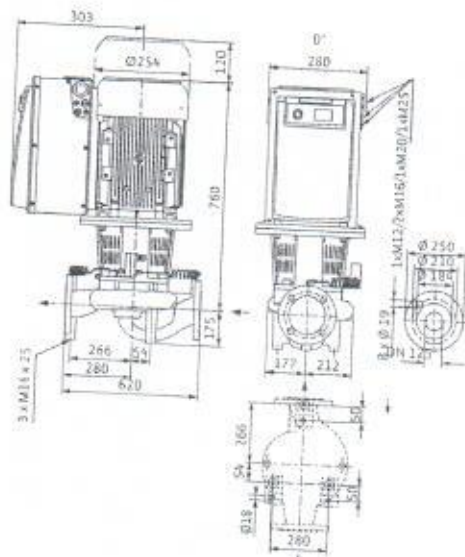
Strona ssawna	DN 125, PN 16
Strona tłoczna	DN 125, PN 16
Długość zabudowy pompy	620 mm

Materiały

Korpus pompy	EN-GJL-250
Wirnik	EN-GJL-200
Latarnia	EN-GJL-250
Wał pompy	1.4122
Uszczelnienie mech.	Q1Q1X4GG

Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	173 kg
Numer pozycji	





DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DO ZBIORNIKA WODY W PRZYPADKU ROZSZERZALNOŚCI CIEPLNEJ

Dane dobranego zaworu bezpieczeństwa

Typ: SYR 1915 1"

Najmniejsza średnica kanału przepływowego

Powierzchnia kanału przepływowego

Dopuszczony współczynnik wypływu dla cieczy

Ciśnienie początku otwarcia

Przyrost ciśnienia początku otwarcia

Ciśnienie zrzutowe

Czynnik roboczy

Ciśnienie dopuszczalne zbiornika (instalacji)

Procentowa zawartość substancji przeciwzamarzaniu w wodzie

Ilość wody w zbiorniku (instalacji)

Temperatura początkowa wody w zbiorniku (instalacji)

Temperatura końcowa wody w zbiorniku (instalacji)

Czas podgrzewania wody

d: 20.0 mm
A: 314.2 mm²
alfac: 0.43
p: 6.00 bar
bl: 10.0 %
pl: 6.60 bar
: woda
pdop: 6.0 bar
S: 40 %
Vl: 9.00 m³
tpocz: 9.0 C
tkonc: 100.0 C
t: 5.0 min

Obliczenia:

Gęstość wody w temperaturze początkowej

Gęstość wody w temperaturze końcowej

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m_g = \frac{60 \cdot V_l \cdot \left(\frac{\rho_1}{\rho_2} - 1 \right) \cdot \rho_2}{t}$$

ro1: 1047.2 kg/m³
ro2: 1004.1 kg/m³
me: 4653.1 kg/h

Przepustowość wybranego zaworu bezpieczeństwa (masowa)

$$m = 5.03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \gamma_1}$$

Obliczona przepustowość wybranego zaworu bezpieczeństwa

m: 16295.1 kg/h

Warunek $m > m_g$ jest spełniony. Wybrany zawór bezpieczeństwa ma wystarczającą przepustowość.

11. Informacja BIOZ

Informacja BIOZ dotyczy bezpieczeństwa i ochrony zdrowia podczas prowadzenia prac remontowych instalacji freonowej dla agregatu wody lodowej oraz remont instalacji wody lodowej w obrębie pomieszczenia maszynowni chłodniczej w budynku Małopolskiego Ogrodu Sztuki w Krakowie przy ulicy Rajskiej 12.

11.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.

11.1.1. Zakres robót

Zakres prac remontowych obejmuje:

- remont instalacji freonowej (linie gazowe) od agregatu ziemniczego do poziomych odcinków instalacji Ø88,9 na dachu
- Montaż zaworów odcinająco-zwrotnych na za agregatem na liniach gazowych
- Montaż zaworów zwrotnych na liniach cieczowych za skraplaczem na poziomie dachu
- remont odcinków linii cieczowych od agregatu do poziomych odcinków Ø76,1 na dachu
- Montaż zbiorników freonu na liniach cieczowych przed agregatem
- Montaż załączy antywibracyjnych na liniach gazowych i cieczowych oraz tłumika na liniach gazowych
- remont instalacji wody lodowej w obrębie pomieszczenia maszynowni chłodniczej na poziomie piwnic

11.1.2. Kolejność realizacji

- a) roboty demontażowe
- b) roboty budowlano-montażowe,
- c) roboty wykończeniowe,
- d) próby, płukania, uruchomienie, regulacja, odbiory
- e) wykonanie izolacji antykorozyjnej i termicznej instalacji.

11.2. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Brak elementów zagospodarowania stwarzających zagrożenie.

11.3. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia

Prace instalacyjne wykonywane będą wewnątrz budynku oraz w zakresie instalacji freonowej na dachu budynku. Nie przewiduje się zagrożeń szczególnie niebezpiecznych występujących podczas realizacji robót.

Wymagania w zakresie bezpieczeństwa przy pracach instalacyjnych sprowadzają się praktycznie do przestrzegania ogólnych zasad bezpieczeństwa. Prace instalacyjne związane z wykonaniem nowej instalacji freonowej winny być przeprowadzone przez osoby posiadające uprawnienia budowlane, stanowiące podstawę do wykonania samodzielnych funkcji technicznych. W trakcie wykonywania prac instalacyjnych należy przestrzegać ogólnych wymagań bezpieczeństwa właściwych dla tego typu robót. Szczegółowe wymagania bezpieczeństwa związane z prowadzeniem prac instalacyjnych regulują odpowiednie instrukcje stanowiskowe.

W trakcie wykonywania prac montażowych należy zwrócić uwagę na wykonane już instalacje wentylacji mechanicznej i instalację elektryczną.

11.4. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy. Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp zawartymi w Kodeksie Pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy. Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinno zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku. Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy. Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika. Szkolenie wstępne podstawowe w zakresie bhp, powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy.

Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 lata, a na stanowiskach pracy na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia oraz zagrożenia wypadkowe nie rzadziej niż raz w roku. Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi, udzielania pierwszej pomocy.

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników. Nie wolno dopuścić pracownika do pracy - do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad bhp. Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz majster budowy, stosownie do zakresu obowiązków.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych, zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia. Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu). Kierownik budowy winien informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

11.5. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

11.5.1. Wskazanie środków technicznych zapobiegających niebezpieczeństwom

Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:

- a) niewłaściwy stan czynnika materialnego:
 - wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
 - niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
 - brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
 - brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
 - brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
 - niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw;
- b) niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:
 - zastosowanie materiałów zastępczych,
 - niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;
- c) wady materiałowe czynnika materialnego:
 - ukryte wady materiałowe czynnika materialnego,
 - niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego,
 - nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
 - niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
 - niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

11.5.2. Wskazanie środków organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków. Nieprzestrzeganie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:

- a) niewłaściwa ogólna organizacja pracy
 - nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
 - niewłaściwe polecenia przełożonych,
 - brak nadzoru,

- brak instrukcji posługiwania się czynnikiem materialnym,
- tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
- brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
- dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich;
- b) niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:
 - niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
 - nieodpowiednie przejścia i dojścia,
 - brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę. Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu). Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

Kraków, dnia 10 czerwca 1999 r.

DECYZJA Nr 169/99

Na podstawie art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89 z dnia 25 sierpnia 1994 r., poz. 414), w związku z art. 104 § 1 k.p.a., po rozpatrzeniu wniosku Pana Marka Wolszewskiego - na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie i praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją Egzaminacyjną,

u d z i e l a m

Panu mgr inż. Markowi WOLSZEWSKIEMU -
kierunek studiów "inżynieria środowiska"
urodzonemu dnia 10 marca 1967 r. w Krakowie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie:
sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych,
ciepłych, wentylacyjnych i gazowych.

Od decyzji niniejszej służy Panu prawo wniesienia odwołania do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie, ul. Krucza 38/42, za pośrednictwem Wojewody Małopolskiego, w terminie 14 dni od daty otrzymania niniejszej decyzji.



Z up. Wojewody Małopolskiego

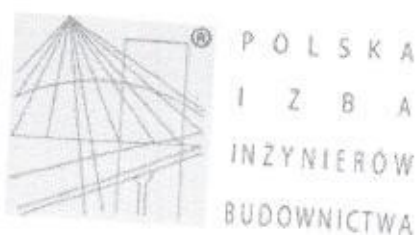
mgr inż. arch. Elżbieta Gabrys
Dyrektor
Wydziału Architektury, Budownictwa
i Gospodarki Przestrzennej

Otrzymują:

1. mgr inż. Marek Wolszewski, ul. Lubelska 18a/2, 30-003 Kraków
2. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego, ul. Krucza 38/42, 00-926 Warszawa
3. a.a.

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

mgr inż. Marek Wolszewski



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-313-726-PNL *

Pan Marek Wolszewski o numerze ewidencyjnym MAP/IS/2499/01
adres zamieszkania ul. Lubelska 18a/2, 30-003 Kraków
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2018-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-12-06 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

Kraków, dnia 23 marca 1990 r.

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH
W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 4 ust. 2, § 7 i § 13 ust. 1, pkt. 4 lit. b rozporządzenia
Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego
1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie
/Dz.U.Nr 8, poz. 46/, stwierdza się, że:

Pani JOLANTA FRANKOWSKA
magister inżynier inżynierii środowiska
urodzona dnia 6 lipca 1960 r. w Krakowie,
posiada przygotowanie zawodowe do wykonywania samodzielnej funkcji
projektanta w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie
instalacji sanitarnych.

Pani JOLANTA FRANKOWSKA jest upoważniona do:

- 1) sporządzania projektów instalacji sanitarnych,
- 2) w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania
i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania, wytwarzania
konstrukcyjnych elementów instalacji oraz ocenianie i badanie
stanu technicznego instalacji sanitarnych.



Otrzymują:

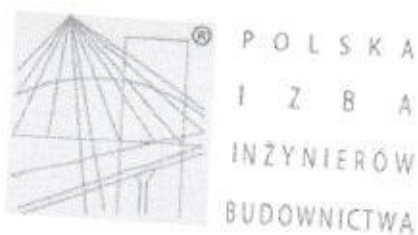
1. mgr inż. Jolanta Frankowska
2. a/a

[Signature]
mgr inż. arch. Stefan Janusz

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

[Signature]
mgr inż. Marek Wolszewski

05. 2518



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-42B-QWJ-ARV *

Pani Jolanta Frankowska o numerze ewidencyjnym MAP/IS/0951/01
adres zamieszkania ul. Zamkowa 19/36, 30-301 Kraków
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2018-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-12-18 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pilb.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.