

ul. Armii Krajowej 12/18
88 – 100 Inowrocław

ZAKŁAD INŻYNIERII ŚRODOWISKA
JACEK MIKLAS

Biuro: ul. Roosevelta 15 lokal 3c
88 – 100 Inowrocław

NIP: 556-218-99-33
REGON: 092992501
Nr konta: 61 1500 1360 1213 6006 0568 0000

tel./fax: 52 355 22 15
e-mail: biuro@zis.net.pl
www.zis.net.pl

PROJEKT BUDOWLANY

BRANŻA: INSTALACJE SANITARNE

<i>Tytuł projektu:</i>	Remont obudowy zewnętrznej budynków, przebudowa instalacji wewnętrznych wraz z pracami towarzyszącymi w budynku głównym i zmiękczalni, rozbudowa budynku technicznego, zmiana sposobu użytkowania części pomieszczeń w budynku zmiękczalni Ciepłowni Rąbin ZEC Sp. z o.o. przy ul. Torowej 40 w Inowrocławiu
<i>Nazwa i adres obiektu budowlanego:</i>	<u>Budynek zmiękczalni Ciepłowni Rąbin ZEC Inowrocław</u> , Inowrocław, ul. Torowa 40, działki nr 12/4, 43/2, 47
<i>Imię i nazwisko lub nazwa oraz adres inwestora:</i>	Zakład Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. ul. Torowa 40, 88 – 100 Inowrocław

<i>Funkcja</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Specjalność</i>	<i>Numer uprawnień budowlanych</i>	<i>Podpis</i>
Projektant	mgr inż. Jacek Miklas	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych, kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych	ABIT-II-7131-39/2001	
Sprawdzający	mgr inż. Marek Drązkowski	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych, kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych	WRR-I-7131-24/02	

Inowrocław, 20 stycznia 2012r.

Spis zawartości:

	Strona:
Strona tytułowa	1
Spis treści	2
Oświadczenie projektanta i sprawdzającego	3
Uprawnienia budowlane projektanta i sprawdzającego	4
Zaświadczenie o wpisie na listę członków izby inżynierów projektanta i sprawdzającego	6
Opis techniczny do projektu budowlanego – instalacje sanitarne	8
Informacja BIOZ	29
Bilans ciepła i dobór grzejników	30
Obliczenia podstawowych elementów węzła cieplnego	31
Zestawienie podstawowych materiałów dla instalacji ogrzewczej	37
Zestawienie materiałów i urządzeń węzła cieplnego	39
Zestawienie podstawowych materiałów dla wentylacji	41
Warunki techniczne przyłączenia instalacji do sieci c.o.	42

Spis rysunków:

Nr rysunku	Tytuł rysunku	Skala
is.01	Plan zagospodarowania terenu	1:500
is.02	Rzut przyziemia. Instalacje sanitarne	1:50
is.03	Rzut na poziom +3,90. Instalacja sanitarne	1:100
is.04	Rzut dachu. Instalacja sanitarne	1:100
is.05	Przekroje instalacji wentylacyjnej	1:50
is.06	Rozwinięcie instalacji ogrzewczej	1:100
is.07	Schemat technologiczny węzła cieplnego	1:100

O Ś W I A D C Z E N I E

Na podstawie art. 20 pkt.4 ustawy Prawo budowlane (Dz.U. z 2003 r., Nr 207, poz. 2016, zm.: Dz.U. z 2001 r., Nr 5, poz. 42; Dz.U. z 2004 r., Nr 6, poz. 41; Dz.U. z 2004 r., Nr 92, poz. 881; Dz.U. z 2004 r., Nr 93, poz. 888; Dz.U. z 2004 r., Nr 96, poz. 959)

oświadczam, że projekt budowlany pt.

Remont obudowy zewnętrznej budynków, przebudowa instalacji wewnętrznych wraz z pracami towarzyszącymi w budynku głównym i zmiękczalni, rozbudowa budynku technicznego, zmiana sposobu użytkowania części pomieszczeń w budynku zmiękczalni Ciepłowni Rąbin ZEC Sp. z o.o. przy ul. Torowej 40 w Inowrocławiu

Inwestor:

Zakład Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.
ul. Torowa 40, 88 – 100 Inowrocław

Adres budowy:

Budynek zmiękczalni Ciepłowni Rąbin ZEC Inowrocław,
Inowrocław, ul. Torowa 40, działki nr 12/4, 43/2, 47

w **branży instalacje sanitarne** sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT

mgr inż. Jacek Miklas

specjalność:

*Instalacyjna w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń: wodociągowych, kanalizacyjnych,
ciepłych, wentylacyjnych i gazowych*

nr upr.: ABIT-II-7131-39/2001

data: 20.I.2011 r.

podpis:

SPRAWDZAJĄCY

mgr inż. Marek Drażkowski

specjalność:

*Instalacyjna w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń: wodociągowych, kanalizacyjnych,
ciepłych, wentylacyjnych i gazowych*

nr upr.: WRR-I-7131-24/02

data: 20.I.2011 r.

podpis:

Bydgoszcz, dnia 31.12.2001 r.

WOJEWODA KUJAWSKO-POMORSKI

ABIT-II-7131-39/2001

Decyzja Nr 39/2001

Na podstawie art. 13 ust. 1 pkt 1 i art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity D z. U. Nr 106 z 2000 r. poz. 1126) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995 r. Nr 8 poz. 38), po rozpatrzeniu wniosku p. Jacka Miklasa z dnia 3.10.2001 r.

nadaję

Panu Jackowi Miklas
magister inżynier
ur. dnia 30 listopada 1973 r. w Inowrocławiu

uprawnienia budowlane

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

Uzasadnienie

Komisja Egzaminacyjna, działająca na podstawie zarządzenia Nr 319/2000 Wojewody Kujawsko-Pomorskiego z dnia 05.10.2000 r. w sprawie powołania komisji do oceny osób ubiegających się o stwierdzenie przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnień budowlanych i ustalenia dla niej regulaminu działania, na podstawie złożonych dokumentów, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego niezbędnego do uzyskania uprawnień budowlanych oraz po złożeniu w dniu 01.12.01 r. egzaminu na uprawnienia budowlane, z wynikiem pozytywnym, nadała w/w uprawnienia.

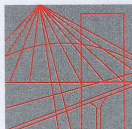
Wobec powyższego orzekłem jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji służy stronie odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, za moim pośrednictwem w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji.



Z up. Wojewody Kujawsko-Pomorskiego

Renata Maliszewska
Dyrektor Wydziału
Architektury, Budownictwa
i Infrastruktury Technicznej



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Bydgoszcz 2011-12-14

(miejscowość, data)

Zaświadczenie

Pan/Pani **MIKLAS JACEK**

miejsce zamieszkania

88-100 INOWROCLAW

UL. ARMII KRAJOWEJ 12/18

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym

KUP/IS/3669/02

i posiada wymagane ubezpieczenia od odpowiedzialności
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 2012-01-01

do dnia 2012-12-31

KUJAWSKO POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w BYDGOSZCZY

85-030 BYDGOSZCZ, ul. B. Rumińskiego 6
tel. 052 366 70 50 • fax 052 366 70 59

PRZEWODNICZĄCY
Rady Okręgowej Izby

prof. dr hab. inż. *[podpis]*

(pieczęć i podpis przewodniczącego)

Bydgoszcz, dnia 13 grudnia 2002 r.



**Wojewoda
Kujawsko-Pomorski**

WRR- I - 7131- 24/02

Decyzja Nr 24 /2002

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. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późn. zm.) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995 r. Nr 8 poz. 38 z , 2002r. Nr 134, poz. 1130), po rozpatrzeniu wniosku p. Marka Drązkowskiego z dnia 30 września 2002 r.

nadaję

Panu Markowi Drązkowskiemu
magister inżynier
ur. dnia 8 lutego 1972 r. w Toruniu

u p r a w n i e n i a b u d o w l a n e

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

Uzasadnienie

Komisja Egzaminacyjna, działająca na podstawie zarządzenia Nr 116/2002 Wojewody Kujawsko-Pomorskiego z dnia 28.05.2002 r. w sprawie powołania komisji do oceny osób ubiegających się o stwierdzenie przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnień budowlanych i ustalenia dla niej regulaminu działania, na podstawie złożonych dokumentów, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego niezbędnego do uzyskania uprawnień budowlanych oraz po złożeniu w dniu 09.12.02 r. egzaminu na uprawnienia budowlane, z wynikiem pozytywnym, nadała ww. uprawnienia.

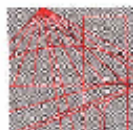
Ww. ukończył studia na Wydziale Inżynierii Środowiska Politechniki Gdańskiej na kierunku inżynieria środowiska w zakresie inżynierii sanitarnej

Wobec powyższego orzekłem jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji służy stronie odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, za moim pośrednictwem w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji.



Z up. WOJEWODY
p.o. Zastępca Dyrektora
Wydziału Rozwoju Regionalnego
Zbigniew Mioduszecki
Zbigniew Mioduszecki



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Bydgoszcz 2011-02-14
(miejscowość, data)

Zaświadczenie

Pan/Pani **DRAŻKOWSKI MAREK**

miejsce zamieszkania

85-861 BYDGOSZCZ

UL. MAGNUSZEWSKA 3/10

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym

KUP/IS/0170/03

i posiada wymagane ubezpieczenia od odpowiedzialności
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia

2011-03-01

do dnia

2012-02-28

KUJAWSKO-POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w BYDGOSZCZY
85-030 BYDGOSZCZ, ul. R. Rumińskiego 8
tel. 052 393 70 50 • fax 052 393 70 55

PRZEWODNICZĄCY
Rady Okręgowej Izby

[Podpis]
prof. dr hab. inż. Adam Podkościelny
(dokład - podpis przewodniczącego)

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO

Podstawa opracowania

- Umowa z zamawiającym nr 65/ZT/2011 z dnia 22.08.2011, wraz z późniejszym aneksem
- Inwentaryzacja architektoniczno – budowlana i instalacyjna
- Uzgodnienia z inwestorem
- Warunki techniczne modernizacji instalacji ogrzewczej i cwu

Przedmiot opracowania

Niniejszy projekt obejmuje prace związane z remontem (modernizacją), budową, przebudową i rozbudową instalacji sanitarnych w obrębie zmiękczalni i budynku technicznego (pomieszczenie młynka do węgla) Ciepłowni Rąbin.

Zakres prac w szczególności obejmuje:

- modernizację instalacji wentylacji mechanicznej w pomieszczeniach laboratoryjnych, wraz z budową instalacji chłodu,
- modernizację instalacji wentylacji grawitacyjnej w budynku zmiękczalni,
- budowę instalacji wentylacji w rozbudowywanym budynku technicznym (pomieszczeniu młynka do węgla),
- modernizację instalacji ogrzewczej i budowę instalacji ciepła technologicznego dla potrzeb wentylacji i ogrzewania oraz budowę węzła cieplnego w budynku zmiękczalni,
- modernizację i rozbudowę instalacji wodno – kanalizacyjnych, związaną z adaptacją części pomieszczeń magazynowych na pomieszczenia socjalno – sanitarne, techniczne i magazynowe.

I. Instalacja grzewcza i węzeł cieplny

1. Opis stanu istniejącego

Budynek zmiękczalni wyposażony jest w instalację grzewczą wysokoparametrową 125/70°C, zasilaną z bezpośredniego węzła cieplnego zlokalizowanego w budynku ciepłowni. Instalacja wykonana jest z rur instalacyjnych, stalowych łączonych przez spawanie, wyposażona jest w grzejniki z rur stalowych ożebrowanych typu GŻ. Instalacja przeznaczona jest w całości do demontażu.

2. Opis projektowanych rozwiązań

2.1 Założenia projektowe i podstawowe wyniki obliczeń

Założenia do obliczeń

Rodzaj budynku		Lekki
Rodzaj ogrzewania		Centralne pompowe z węzła cieplnego wymiennikowego 80/60°C
Działanie ogrzewania		Bez przerwy, z osłabieniem nocnym
Strefa klimatyczna		II
Temperatura obliczeniowa powietrza zewnętrznego	[°C]	-18
Temperatura obliczeniowa powietrza wewnętrznego:		
Pomieszczenia techniczne i magazynowe	[°C]	+5, +12, +16
Pomieszczenia laboratoryjne	[°C]	+20
Komunikacja	[°C]	+16

Podstawowe wyniki obliczeń

Projektowane obciążenie cieplne budynku:	[W]	66 675
Obciążenie cieplne dla potrzeb wentylacji mechanicznej	[W]	66 300
Wydzielone sekcje grzewcze ogrzewania wodnego:	[W]	125 486
Obieg instalacji grzejnikowej OG1	[W]	27 186
Ciśnienie dyspozycyjne dla obiegu OG1	[kPa]	23,5
Obieg nagrzewnic OG2	[W]	98 300
Ciśnienie dyspozycyjne dla obiegu OG2	[kPa]	32,5
Sekcja grzewcza ogrzewania elektrycznego:	[W]	7 489
Kubatura ogrzewana budynku	[m³]	5 964,20
Wskaźnik strat ciepła	[W/m³]	11,18
Pojemność wodna zładu	[m³]	0,51
Ciśnienie statyczne w instalacji	[m H ₂ O]	8,2

2.2 Opis projektowanych rozwiązań – instalacja grzejnikowa i ciepła technologicznego

W budynku zmiękczalni na poziomie +3,90 zaprojektowano wymiennikowy, trójfunkcyjny węzeł cieplny zapewniający pokrycie potrzeb cieplnych związanych z ogrzewaniem, wentylacją mechaniczną i przygotowaniem ciepłej wody użytkowej dla budynku zmiękczalni. Węzeł projektuje się w adaptowanym na ten cel pomieszczeniu węzła cieplnego. Z rozdzielaczy węzła cieplnego wyprowadza się dwa obiegi grzewcze – instalacji grzejnikowej OG1 i ciepła technologicznego OG2 (nagrzewnic wentylacyjnych, aparatów grzewczo – wentylacyjnych i kurtyn powietrznych).

Zaprojektowano instalację ogrzewczą wodną, pompową z rozdziałem górnym o parametrach pracy zmiennych, szczytowo 80/60°C. W pomieszczeniach ogrzewanych grzejnikami przewidziano grzejniki stalowe, płytowe z połączeniem bocznym, w pomieszczeniach laboratoryjnych oraz sanitarnych w wykonaniu ocynkowanym, w pomieszczeniach, w których instalacja narażona jest na uszkodzenia mechaniczne przewidziano grzejniki żeliwne członowe. Pomieszczenia o dużych kubaturach – stacja uzdatniania wody i hydrofornia będą ogrzewane przy pomocy aparatów grzewczo – wentylacyjnych pracujących na powietrzu obiegowym. Nad drzwiami wejściowymi oraz nad bramami przewidziano kurtyny powietrzne.

W pomieszczeniach rozdzielni elektrycznej oraz w pomieszczeniach nad rozdzielnią i stacją transformatorową przewidziano ogrzewanie grzejnikami elektrycznymi.

2.2.1 Opis instalacji przewodowej

Zaprojektowano instalację wodną, pompową, niskotemperaturową z rozdziałem górnym – woda 80/60°C. Z rozdzielaczy w węźle cieplnym wyprowadzono dwie gałęzie przewodów zasilających osobno instalację grzejnikową i ciepła technologicznego.

Przewody sieci rozdzielczej prowadzone będą wzdłuż ścian zewnętrznych i wewnętrznych. Prowadzenie przewodów równoległe obok siebie na typowych podwieszeniach mocowanych do ścian i stropów, w przestrzeni hali mocowane do elementów konstrukcyjnych (słupy, rygle). Przewody rozprowadzające układać ze spadkiem 5‰ w kierunku punktów odwodnienia. Wydłużenia będą kompensowane załamaniami na trasie i odsadzkami w sposób naturalny. Na podejściach pod nagrzewnicę centrali wentylacyjnej, aparaty G-W i kurtyny powietrzne wykonać punkty stałe.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego wykonać w klasie odporności ogniowej przegrody, stosować systemowe, atestowane rozwiązania (np. Hilti).

Odpowietrzenie – zgodnie z normą PN-91/B-02420 za pomocą automatycznych odpowietrzników pływakowych z zaworem stopowym instalowanych na zakończeniu pionów wznoszących i odpowietrzników grzejnikowych. Przed odpowietrznikami montować zawory odcinające, kulowe. W miejscach wskazanych na rysunkach (rozwiniecie instalacji ogrzewczej) montować zbiorniki odpowietrzające.

2.2.2 Przewody

Instalację przewodową wykonać z rur stalowych instalacyjnych, czarnych, zgodnych z PN-EN 10216-2:2002, łączonych przez spawanie.

2.2.3 Elementy grzejne i urządzenia zasilane wodą grzewczą

Grzejniki

Do ogrzewania pomieszczeń zaprojektowano grzejniki stalowe, płytowe w wykonaniu standardowym, w pomieszczeniach laboratoryjnych i sanitarnych w wykonaniu ocynkowanym, z połączeniem bocznym typu kompaktowego, produkcji VNH oraz grzejniki żeliwne, członowe typu T – 1. Typ, wielkości i rozmieszczenie grzejników podano na rysunkach.

Kurtyny powietrzne (KW1, KW2, KW3)

W pomieszczeniu stacji uzdatniania wody nad drzwiami wejściowymi i bramą zaprojektowano kurtyny powietrzne typu **Defender 150 WH oraz 200WH** (2 szt.) z nagrzewnicami wodnymi (Euro Heat).

Na połączeniu kurtyn, należy zabudować: zawory odcinające kulowe, zawory regulacyjne ręczne typu Hydrocon V (Oventrop), filtry siatkowe typu Y222P (Danfoss), zawory dwudrożne, regulacyjne z siłownikami (w zakresie dostawy Euro Heat; wielkości podano na rozwinięciu instalacji c.o.) oraz zawory odpowietrzające i odwodniające.

Sterowanie pracą urządzeń: za pomocą ściennego sterownika typu DX (wg branży elektrycznej).

Aparaty grzewczo – wentylacyjne (AGW1, AGW2)

W pomieszczeniu stacji uzdatniania wody oraz w hydroforni przewidziano ogrzewanie przy pomocy aparatów grzewczo wentylacyjnych typu **Volcano**, o wielkości odpowiednio **VR2** i **VR1** z nagrzewnicami wodnymi (Euro Heat).

Na połączeniu aparatów należy zabudować: zawory odcinające kulowe, zawory regulacyjne ręczne typu Hydrocon V (Oventrop), filtry siatkowe typu Y222P (Danfoss), zawory dwudrożne, regulacyjne z siłownikami (Euro Heat) oraz zawory odpowietrzające i odwodniające.

Sterowanie pracą urządzeń: za pomocą ściennego programowanego sterownika temperatury z regulatorem obrotów, sterującego pracą nagrzewnic wodnych (wg branży elektrycznej).

Nagrzewnica wodna centrali wentylacyjnej nawiewnej N1

Do wentylacji laboratorium zaprojektowano układ wentylacji centralnej z nagrzewnicą wodną. Urządzenie zasilane będzie z obiegu grzewczego ciepła technologicznego (OG2).

Podłączenie nagrzewnicy wodnej centrali wentylacyjnej wykonać poprzez układ podmieszania pompowego z zaworem mieszającym zamontowanym na rurociągu zasilającym i pompą obiegową. Na powrocie zamontować ręczny zawór równoważący typu Hydrocon V (Oventrop). Na powrocie z nagrzewnicy przewidziano filtr siatkowy.

2.2.4 Armatura

Armatura regulacyjna przygrzejnikowa

Przy grzejnikach z podłączeniem bocznym zastosowano zawory termostatyczne proste typu RA-N (Danfoss) z nastawą wstępną, współpracujące z głowicami termostatycznymi RA 2994 (Danfoss), natomiast na powrocie z grzejników zaprojektowano zawory powrotne proste RLV-P (Danfoss).

Armatura regulacyjna przewodowa

Na gałęziach instalacji ciepła technologicznego zasilających nagrzewnice zaprojektowano regulację instalacji z zastosowaniem ręcznych zaworów regulacyjnych Hydrocon V (Oventrop). Zawory dostarczyć z łupkami izolacyjnymi, montować na rurociągu powrotnym. Wielkości średnic zaworów i nastawy podano na rysunkach.

Na przewodach powrotnych kurtyn powietrznych i aparatów grzewczo wentylacyjnych zaprojektowano dwudrożne zawory regulacyjne z siłownikami. Zawory wchodzi w zakres dostawy ww. urządzeń. Wielkości zaworów podano na rysunkach i w zestawieni materiałów.

Na przewodzie zasilającym nagrzewnicę centrali wentylacyjnej zaprojektowano zawór trójdrożnych typu VRB – 3, Dn15, Kv=1,6m³/h z siłownikiem typu AMV25, 230V (Danfoss).

Armatura odcinająca

Zaprojektowano armaturę odcinającą, mufową PN 0,6 MPa. Zaprojektowano zawory kulowe pełno przelotowe.

Armatura odpowietrzająca

Na końcówkach pionów wznosnych zaprojektowano automatyczne zawory odpowietrzające z zaworem stopowym. Przed zaworami odpowietrzającym należy zamontować zawory kulowe, odcinające.

Armatura odwodnieniowa

W najniższych punktach instalacji zaprojektowano odwodnienia rurociągów przy pomocy zaworów kulowych ze złączką do węża.

2.2.5 Pompy obiegowe

Na przewodzie zasilającym nagrzewnicę centrali wentylacyjnej zaprojektowano pompę obiegową (podmieszania) o wydajności V=0,82m³/h, wysokości podnoszenia H_p=3,6mH₂O, typu Smart 25/6 Wilo.

2.2.6 Próba instalacji i płukanie

Po zmontowaniu, przed montażem korpusów zaworów termostatycznych, montażem zaworów regulacyjnych, instalację należy starannie płukać, aż do zupełnego usunięcia zanieczyszczeń i osadów. Instalację przepłukać wodą z prędkością przepływu 2 m/s. Po

przepłukaniu przeprowadzić należy próbę wodną na ciśnienie $P_{\text{próby}} = P_{\text{pracy}} + 0,2 > 0,4$ MPa oraz na parametry robocze na gorąco. Przed oddaniem do użytkowania przeprowadzić ruch próbny instalacji na parametrach roboczych. Czas ruchu próbnego wynosi 72 godziny.

2.2.7 Izolacja termiczna i zabezpieczenie antykorozyjne

Przewody z rur czarnych po oczyszczeniu należy zabezpieczyć antykorozyjnie farbą do gruntowania miniowa lub tlenkową czerwoną odporną na temperaturę 140°C, następnie malować farbami olejnymi lub olejno - żywicznymi o podobnej odporności na temperaturę. Przewody należy zaizolować termicznie otulinami zgodnie z wymogami normy PN-02421:2000.

Przewody w węźle, rozdzielacze i instalację przewodową należy zaizolować termicznie otulinami z wełny mineralnej pokrytymi zbrojoną folią aluminiową PAROC Section AluCoat T ($\lambda=0,033$ W/K). Stosować izolację otulinami grubości podanej w poniższej tabeli.

Przewody należy zaizolować termicznie otulinami zgodnie z wymogami WT 2008.

Średnica wewnętrzna	Grubość izolacji
Średnica do 25mm	20 mm
25 – 40	30 mm
40 – 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
> 100 mm	100 mm

2.2.8 Wytyczne branżowe

W zakresie instalacji elektrycznych:

- Doprowadzić zasilanie elektryczne oraz zapewnić sterowanie: nagrzewnicy wodnej centrali wentylacyjnej, aparatów grzewczo – wentylacyjnych, kurtyn powietrznych.

2.3 Opis projektowanych rozwiązań – węzeł ciepły

2.3.1 Założenia do projektu węzła ciepłego

Zapotrzebowanie na moc dla wymiennika centralnego ogrzewania i wentylacji	[kW]	130,000
Zapotrzebowanie na moc dla wymiennika c.w.u.	[kW]	30,000
Obieg instalacji grzejnikowej	[kW]	27,186
Obieg ciepła technologicznego	[kW]	98,300
Ciśnienie dyspozycyjne dla obiegu instalacji grzejnikowej	[kPa]	23,5
Ciśnienie dyspozycyjne dla obiegu ciepła technologicznego	[kPa]	32,5
Ciśnienie statyczne w instalacji	[m H ₂ O]	8,2
Pojemność wodna zładu	[m ³]	0,51
W tym: Obieg grzejnikowy	[m ³]	0,26

Obieg ciepła technologicznego	[m ³]	0,25
Temperatura wody instalacyjnej	[°C]	80/60
Temperatura wody sieciowej	[°C]	125/70
Ciśnienie dyspozycyjne dla węzła	[kPa]	100,0

2.3.2 Opis węzła cieplnego

Zaprojektowano węzeł wymiennikowy trójfunkcyjny (c.o., wentylacja, c.w.u.) w układzie równoległym. Zastosowano wymienniki ciepła: dla ogrzewania i wentylacji wymiennik płytowy XB-10-1 40 (LPM), dla c.w.u. wymiennik płaszczowo – rurowy typu S1 (Secespol). Regulację temperatury zaprojektowano w oparciu o regulator elektroniczny ECL Comfort 310 (Danfoss) oraz zawory regulacyjne dwudrogowe typ VM2 (Danfoss) zarówno dla centralnego ogrzewania jak i ciepłej wody użytkowej, dodatkowo na obiegu instalacji ogrzewania grzejnikowego, po stronie niskiego parametru zaprojektowano zawór trójdrogowy typu VRG3 (Danfoss) z pompą mieszającą. Stabilizacja ciśnienia realizowana będzie przy pomocy regulatora różnicy ciśnień z funkcją ograniczenia przepływu AVPB, zaś pomiar zużycia energii poprzez licznik ciepła typu ULTRAHEAT UH50 (Siemens). Zaprojektowano zabezpieczenie instalacji centralnego ogrzewania za pomocą membranowego zaworu bezpieczeństwa oraz naczynia wzbiorczego zamkniętego zgodnie z PN-B-02414(styczeń 1999r.)

- Regulacja pogodowa

Odbywać będzie się za pomocą regulatora elektronicznego ECL Comfort 310. Funkcję wykonawczą pełnić będą zawory regulacji temperatury c.o. VM2, dn25mm (kvs=4,0m³/h) i c.w.u. VM2, dn20mm (kvs=2,5m³/h) z siłownikami typu odpowiednio AMV20 i AMV30 (Danfoss). W układzie podmieszania pompowego obiegu grzejnikowego zastosowano zawór regulacyjny VRG3, dn25, (kvs=2,5m³/h) z siłownikiem AMV15. Sygnał do regulatora przekazywany będzie z czujnika temperatury zewnętrznej - ESM-10, oraz zanurzeniowych czujników temperatury wody – ESMU.

- Regulacja różnicy ciśnień

Odbywać będzie się za pomocą regulatora różnicy ciśnień bezpośredniego działania z funkcją ograniczenia przepływu typu AVPB Dn=25mm, kvs=6,3m³/h. Króciec „plus” regulatora montować za filtrem w płaszczyźnie poziomej rurociągu.

- Aparatura pomiarowa

Pomiar zużycia energii cieplnej

SONOCAL f-my Danfoss, na który składają się: ultradźwiękowy przetwornik przepływu SONO 2500 CT o przepływie nominalnym 6,0 m³/h, przelicznik INFOCAL 5 i dwa czujniki zanurzeniowe TOP1068. Króciec „plus” czujnika montować za odmulaczem.

Odbywać będzie się poprzez licznik ciepła Siemens, ULTRAHEAT UH50 (calc), UH50A45CE0MA-3,5m³/h (dł. czujnika L=83mm), G1 1/4 ", PN16, z gwintem zewnętrznym, montowany na rurociągu powrotnym.

Uzupełnianie zładu

Odbywać będzie się poprzez przewód spinający dn15mm przewód powrotny sieciowy z przewodem powrotnym instalacyjnym.

Manometry, termometry

W charakterystycznych punktach węzła ciepłego zaprojektowano manometry - po stronie sieciowej o zakresie 0-1,6 MPa, po stronie instalacyjnej 0-0,6MPa i termometry - po stronie sieciowej o zakresie 0-150°C, po stronie instalacyjnej 0-100°C.

2.3.3 Płukanie, próby szczelności

Po zamontowaniu rurociągów i instalacji w obrębie węzła ciepłego i przepłukaniu wodą o prędkości min. 2 m/s, należy wykonać próby szczelności:

- na zimno na ciśnienie 1,6 MPa po stronie sieciowej,
- na zimno na ciśnienie 0,6 MPa po stronie instalacyjnej przy zamkniętych zaworach na rozdzielaczach c.o., zdemonstrowanym zaworze bezpieczeństwa i odciętym naczyniu wzbiórczym.

Po pozytywnej próbie na zimno wykonać badanie szczelności na gorąco oraz ruch próbny na parametrach roboczych. Czas trwania ruchu próbnego 72h.

2.3.4 Wytyczne branżowe

W zakresie instalacji elektrycznych:

- **Oświetlenie.** Należy zapewnić w pomieszczeniu oświetlenie o natężeniu min. 50lx. Wyłącznik światła zlokalizować wewnątrz pomieszczenia węzła przy drzwiach wejściowych. W pomieszczeniu węzła zapewnić przynajmniej jedno gniazdo wtykowe o napięciu 24V zasilane z rozdzielnicy przez transformator bezpieczeństwa i przystosowane do lampy przenośnej.
- **Rozdzielnica elektryczna.** Należy ją zlokalizować w pomieszczeniu węzła w miejscu widocznym i łatwo dostępnym. Odległość czoła rozdzielnicy od instalacji technologicznej powinna wynosić minimum 1,3m, a stron bocznych minimum 0,7m. Z rozdzielnicy nie należy zasilac odbiorników nie związanych z instalacjami ciepłowniczymi. Rozdzielnicę zaopatrzyć w wyłącznik główny i zasilac linią elektryczną 3-fazową z tablicy głównej budynku.

W zakresie instalacji kanalizacyjnych

- **Odprowadzenie ścieków.** Wszystkie przewody odpowietrzające i odwodnieniowe w węźle sprowadzić nad lekki, te zaś połączyć przewodem zbiorczym, który należy wpiąć do projektowanego pionu kanalizacyjnego Ks1.

W zakresie ogólnobudowlanym

- **Posadzki.** W pomieszczeniu węzła ciepłego należy wykonać nową posadzkę. Powinna ona być gładka, niepalna, wytrzymała na uderzenia mechaniczne i nagłe zmiany temperatury (np. gładź cementowa grubości 3cm zatarta na gładko).

- **Ściany, sufit.** Należy wykonać naprawy tynków i pomalować na jasny kolor powłokami malarskimi chroniącymi przed przenikaniem wilgoci (np. 2 x farbą emulsyjną).
- **Drzwi.** Zamontować drzwi o szerokości min.0,8m wysokości min.2,0m, o zamknięciu bezklamkowym, otwierane pod naciskiem od strony pomieszczenia węzła. Zarówno drzwi jak i futrynę wykonać ze stali.

2.4 Warunki wykonania i odbioru

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II Instalacje Sanitarne i przemysłowe” z 1988 roku, „Warunkami technicznymi wykonania i montażu instalacji z tworzyw sztucznych”, wymaganiami i zaleceniami producentów materiałów i urządzeń.

2.5 Wytyczne B.H.P.

W trakcie wykonywania prac montażowych należy stosować się do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz.U.nr47, poz.401).

II. Instalacja wentylacyjna

1. Opis stanu istniejącego

Budynek zmiękczalni wyposażony jest w instalację wentylacji grawitacyjnej. W pomieszczeniu laboratorium znajduje się wentylacja mechaniczna wyciągowa z digestorium oraz wyciąg mechaniczny ogólny. Oba wyposażone w wyciągowe wentylatory dachowe.

2. Opis projektowanych rozwiązań

2.1 Założenia projektowe i podstawowe wyniki obliczeń

2.2.1 Parametry powietrza

Parametry powietrza zewnętrznego

Warunki klimatyczne		zima	lato
Strefa klimatyczna	t_e	II	II
Temperatura powietrza	φ [°C]	- 18	30
Wilgotność względna powietrza	$i1$ [%]	100	45
Entalpia powietrza	$x1$ [kJ/kg]	- 18,3	60,45
Zawartość wilgoci	r [g/kg]	0,8	11,9

Gęstość powietrza	ρ [kg/m ³]	1,36	1,14
-------------------	-----------------------------	------	------

Parametry powietrza wewnętrznego

	zima		lato	
Parametr / wartość parametru	Temperatura	Wilgotność względna	Temperatura	Wilgotność względna
Laboratorium	22°C	bez regulacji	22°C	bez regulacji

Jakość powietrza

We wszystkich układach nawiewnych zaprojektowano filtry klasy EU 4.

2.2.2 Bilans powietrza dla wentylacji mechanicznej (laboratorium)

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Temp.	Pow. pom.	Wysokość pom.	Kubatura pom.	Nawiew		Wyciąg	
						Krotność wymian powietrza	Ilość nawiewanego powietrza	Krotność wymian powietrza	Ilość usuwanego powietrza
[-]	[-]	[°C]	[m ²]	[m]	[m ³]	[1/h]	[m ³ /h]	[1/h]	[m ³ /h]
101	Laboratorium	22	27,20	3,50	95	6,3	600	7,1	680
						9,5	900	10,5	1 000
102	Laboratorium	22	12,80	3,50	45	4,0	180	4,5	200
103	Laboratorium	22	12,80	3,50	45	3,0	135	5,6	150
									100
104	Pokój pyłów	16	12,10	3,50	42	-	-	40,0	1700
105	Przedsionek	22	5,21	3,50	18	-	-	-	-
106	Magazyn	16	7,20	3,50	25	4,0	100	-	-

2.2 Emisja drgań i hałasu

Układ wentylacji zaprojektowano tak, aby maksymalny poziom hałasu dla wentylacji nie przekraczał wymagań określonych w normie PN-87/B-02151.02.

Zaprojektowano następujące elementy ograniczające emisję hałasu:

- połączenie central wentylacyjnych i wentylatorów z instalacją kanałową wykonać za pomocą króćców elastycznych
- na instalacji kanałowej zamontować tłumiki i podstawy dachowe tłumiące
- wykonać izolację kanałów, zgodnie z opisem zawartym w dalszej części opracowania
- centrale wentylacyjnych posadzić na podkładkach gumowych o grubości 20mm
- Kanały mocować przy użyciu wieszaków i uchwyty do mocowania kanałów zabezpieczonych przed przenoszeniem drgań.
- Przejścia kanałów przez przegrody budowlane należy wypełnić wełną mineralną i masą trwale plastyczną.

2.3 Bezpieczeństwo i higiena

- Czerpnie powietrza dla układów wentylacyjnych zostały zaprojektowane na wysokości minimum 2,0m od poziomu terenu do spodu czerpni i minimum 40cm od połaci dachowej dla urządzeń wentylacyjnych lokalizowanych na dachu.
- Czerpnie wentylacyjne zlokalizowano na ocienionych fragmentach elewacji.
- Wywiew powietrza z układów wentylacyjny wyprowadzony został ponad dach budynku. W pobliżu wyrzutów powietrza, wywiewek kanalizacyjnych, itp., nie lokalizuje się żadnych czerpni powietrza dla innych systemów wentylacyjnych budynku.

2.4 Ochrona przeciwpożarowa

Projektowane instalacje wentylacyjne wykonane będą z materiałów niepalnych i nie stwarzają zagrożenia pożarowego. Układy wentylacyjne będą wyposażone w rozwiązanie powodujące natychmiastowe ich wyłączenie po zadziałaniu przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Przejścia kanałów wentylacyjnych przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać w klasie odporności ogniowej przegrody.

2.5 Ochrona środowiska

Powietrze usuwane na zewnątrz przez instalacje wentylacyjne nie zawiera czynników szkodliwych.

2.6 Opis projektowanej instalacji wentylacyjnej

2.5.1 Organizacja wymiany powietrza

- **Wentylacja pomieszczeń laboratoryjnych – Układy wentylacyjne: nawiewny N1, wyciągowy W1.1, W1.2, W.2.**

Laboratorium składa się z trzech zasadniczych pomieszczeń – sali laboratoryjnej (101), pomieszczenia do ważenia próbek (102) oraz pomieszczenia pomocniczego do wyprażania próbek (103), w którym znajduje się również szafa na odczynniki. W skład laboratorium wchodzi ponadto: pomieszczenie magazynowe (106), komunikacja (105) oraz pomieszczenie do przygotowania próbek węgla – pokój pyłów (104).

W pomieszczeniach laboratoryjnych przewidziano podciśnieniową wentylację ogólną nawiewno – wyciągową (N1/W1.1) zapewniającą:

- w sali laboratoryjnej (101) – 7 krotną wymianę powietrza dla wentylacji ogólnej ($N=600\text{m}^3/\text{h}$, $W=680\text{m}^3/\text{h}$) i 10,5 krotną wymianę dla wentylacji miejscowej – odciąg z digestorium ($N=900\text{m}^3/\text{h}$, $W=1000\text{m}^3/\text{h}$).
- W pomieszczeniach laboratoryjnych pomocniczych 102, 103 odpowiednio – 4,5 i 5,5 krotną wymianę powietrza w pomieszczeniu.
- W pomieszczeniu magazynowym (106) – 4 krotną wymianę powietrza (nadciśnienie)

Ponadto przewidziano odciągi miejscowe:

- z digestorium (W1.2) w wysokości $1000\text{m}^3/\text{h}$

- z szafy na odczynniki (W.2) w wysokości $100\text{m}^3/\text{h}$
- z okapów z nad kruszarek do węgla (W3) w wysokości $1700 - 2000\text{ m}^3/\text{h}$

Układ wentylacyjny nawiewny N1. Świeże powietrze ujmowane będzie czerpnią ścienną prostokątną o wymiarach $630 \times 325\text{mm}$ zlokalizowaną na elewacji północno – zachodniej, doprowadzane będzie do centrali wentylacyjnej nawiewnej (N1), podwieszanej do konstrukcji dachu w pomieszczeniu stacji uzdatniania wody.

Centrala wentylacyjna nawiewna (VBW) o wydatku zmiennym w zakresie $1015/1315\text{m}^3/\text{h}$, sprężu dyspozycyjnym 300Pa , wyposażona będzie w filtr kasetowy klasy G4, nagrzewnicę wodną o mocy $18,6\text{kW}$, zasilaną wodą grzewczą o parametrach $80/60^\circ\text{C}$ z węzła cieplnego, chłodnicę freonową (R410A) o mocy chłodniczej $6,9\text{kW}$, zasilaną z agregatu skraplającego typu MHA/K 21 o mocy chłodniczej $7,0\text{kW}$ i mocy elektrycznej $2,0\text{kW}$ (Clint). Temperatura powietrza nawiewanego zarówno latem jak i zimą wynosi $t_N = +22^\circ\text{C}$.

Po uzdatnieniu powietrza w centrali wentylacyjnej, dostarczane będzie do pomieszczeń laboratoryjnych w ilości zmiennej, w zależności od trybu pracy laboratorium (wentylacja ogólna lub wyciąg z digestorium). Praca układu nawiewnego będzie sprzężona z pracą układów wyciągowych W1.1 i W1.2.

W trybie pracy wentylacji ogólnej do pomieszczenia 101, za pomocą panelu nawiewnego, nawiewane będzie $600\text{m}^3/\text{h}$ powietrza świeżego, zaś w trybie pracy digestorium – $900\text{m}^3/\text{h}$. Do pomieszczeń laboratoryjnych pomocniczych 102, 103 i magazynu 106 nawiewana będzie stała ilość powietrza wynosząca odpowiednio: 180, 135, $100\text{m}^3/\text{h}$. W celu zapewnienia stałej ilości dopływającego do pomieszczeń powietrza zastosowano samoregulacyjne regulatory stałego wydatku typu RPK – R dla kanałów okrągłych (Systemair). Na instalacji kanałowej przewidziano tłumik akustyczny.

Układ wentylacyjny wywiewny W1.1. Wentylacja ogólna pomieszczeń oparta jest o układ wyciągowy W1.1, w którego skład wchodzi wyciągowy wentylator dachowy typu RF 4/315 (Venture Industries), o wydajności zmiennej $1030/350\text{ m}^3/\text{h}$ i sprężu 270Pa , ustawiony na podstawie dachowej tłumiącej i przyłączony do instalacji kanałowej za pomocą złącza przeciw drganiowego. Powietrze z pomieszczenia laboratoryjnego (101) usuwane jest górą ($580\text{m}^3/\text{h}$) kratką wyciągową $825 \times 125\text{mm}$ (Klimat Solec) montowaną na kanale spiro, oraz dołem ($100\text{m}^3/\text{h}$) zaworem wywiewnym VEF 160 (Swegon). Odgałęzienie wyciągu do pomieszczenia 101 wyposażone zostało w przepustnicę zamykającą przepływ powietrza w chwili załączenia wyciągu z digestorium. Wyciąg z pomieszczeń 102 i 103 odbywać się będzie zaworami wywiewnymi typu VEF 200 i VEF 160 montowanymi bezpośrednio na kolankach przewodów spiro. Wyciąg z pomieszczenia 106 nadciśnieniowo – kratką kompensacyjną do pomieszczenia 105. Praca układu sprzężona będzie z pracą układów N1 i W1.2.

Układ wentylacyjny wywiewny W1.2. Wentylacja miejscowa – wyciąg z digestorium o wydajności $1000\text{m}^3/\text{h}$. Układ kanałowy w całości zaprojektowano jako chemoodporny, wykonany zostanie z rur i kształtek z tworzywa sztucznego – PVC – U w technologii chemo – went f – my Kompleks. Wyposażony zostanie w chemoodporny wentylator wyciągowy typu CMPT/4-250 (Venture Industries) z kontrolerem przepływu typu A, zgodnym z PE EN 14175. Praca układu sprzężona będzie z pracą układów N1 i W1.1. Nie przewiduje się wyciągania oparów stwarzających niebezpieczeństwo wybuchu.

Układ wentylacyjny wywiewny W2. Wentylacja miejscowa – wyciąg z szafy laboratoryjnej o wydajności $100\text{m}^3/\text{h}$. Układ kanałowy w całości zaprojektowano jako chemoodporny, wykonany zostanie z rur i kształtek z tworzywa sztucznego – PVC – U w technologii chemo – went f – my Kompleks. Wyposażony zostanie w chemoodporny wentylator wyciągowy typu LSF-2-120/52-008S

APHT (Venture Industries). Praca układu ciągła, niezależna od pozostałych układów wentylacyjnych. Nie przewiduje się wyciągania oparów stwarzających niebezpieczeństwo wybuchu.

Współpraca układów wentylacyjnych N1, W1.1, W1.2

W trybie wentylacji ogólnej centrala wentylacyjna N1 nawiewa do pomieszczeń $1015\text{m}^3/\text{h}$ powietrza, wentylator wyciągowy (W1.1) usuwa z pomieszczeń $1030\text{m}^3/\text{h}$, a wentylator wyciągowy (W2) $100\text{m}^3/\text{h}$. W chwili załączenia wyciągu z digestorium (W1.2) następuje zmniejszenie ilości usuwanego powietrza przez wentylator dachowy układu W1.1 do ilości $350\text{m}^3/\text{h}$, zamknięcie przepustnicy na odgałęzieniu do pomieszczenia 101 i zwiększenie wydajności centrali wentylacyjnej N1 do $1315\text{m}^3/\text{h}$ powietrza nawiewanego.

- **Wentylacja pokoju pyłów – Układy wentylacyjne: nawiewny N3, wyciągowy W3.**

W pomieszczeniu przygotowania próbek nad kruszarkami do węgla zaprojektowano dwa okapy o wymiarach $70 \times 50\text{cm}$, każdy włączone do wspólnej instalacji wyciągowej (W3). Założono, że okapy pracować będą naprzemiennie. Na podejściu pod okapy zaprojektowano przepustnice odcinające zamykające wyciąg przy uruchomieniu wentylatora przy jednej bądź drugiej kruszarce. Na zbiorczym kanale wyciągowym zaprojektowano wentylator wyciągowy typu EGM 300 II 2D Ex tD A21 IP6X (Venture Industries) w wykonaniu przeciwwybuchowym montowany do ściany przy użyciu wibroizolacji. Przewidziano wentylator w wykonaniu przeciwwybuchowym kategorii 3D, obsługujący strefę 21 zagrożenia wybuchem (pył) zgodnie z PN – EN 1127 – 1.

Nawiew kompensacyjny (N3) do pomieszczenia przewidziano kratą kompensacyjną o wymiarach 630×630 z pomieszczenia stacji uzdatniania wody – od strony pomieszczenia stacji uzdatniania zamontować czerpnię ścienną, od strony pokoju pyłów wyrzutnię ścienną z samo opadającą żaluzją.

- **Wentylacja pomieszczeń sanitarnych – Układy wentylacyjne: wyciągowy W4.**

Z pomieszczeń sanitarnych (115) zaprojektowano układ wyciągowy W4 o wydajności $180\text{m}^3/\text{h}$, w którego skład wchodzi zawory wywiewne, wentylator wyciągowy i wyrzutnia dachowa. Zaprojektowano wentylator wyciągowy kanałowy typu TD – 500/160 (Venture Industries). Praca układu wyciągowego sprzężona jest z wyłącznikiem oświetlenia i dodatkowo z czujnikiem ruchu.

- **Wentylacja pomieszczenia młynka do węgla (budynek techniczny) – Układy wentylacyjne: nawiewny N5, wyciągowy W5.**

W pomieszczeniu młynka do węgla przewidziano wentylację grawitacyjną wywiewną oraz miejscową wentylację wyciągową znad młynka do węgla. Zaprojektowano okap o wymiarach $70 \times 50\text{cm}$, podłączony do instalacji wyciągowej (W5). Na kanale wyciągowym zaprojektowano wentylator wyciągowy typu EGM 300 II 2D Ex tD A21 IP6X (Venture Industries) w wykonaniu przeciwwybuchowym montowany do ściany przy użyciu wibroizolacji. Przewidziano wentylator w wykonaniu przeciwwybuchowym kategorii 3D, obsługujący strefę 21 zagrożenia wybuchem (pył) zgodnie z PN – EN 1127 – 1.

Nawiew kompensacyjny (N5) do pomieszczenia przewidziano kratką kompensacyjną z zewnątrz – od strony zewnętrznej pomieszczenia zamontować czerpnię ścienną, od strony pomieszczenia młynka do węgla wyrzutnię ścienną z samo opadającą żaluzją. Przed wyrzutnią zamontować przepustnicę wielopłaszczyznową z siłownikiem elektrycznym ze sprężyną powrotną.

- **Wentylacja pozostałych pomieszczeń budynku zmiękczalni – Układy wentylacji grawitacyjnej wyciągowej**

W pozostałych pomieszczeniach budynku zaprojektowano układy wentylacji grawitacyjnej wywiewnej, oparte o wywietrzaki dachowe typu WLO 160 i WLO 315, montowane do podstaw dachowych typu B/III, wyposażonych w przepustnice nastawne z siłownikami Belimo, umożliwiające ustawienie stopnia otwarcie przepustnicy. Wielkość, ilość i rozmieszczenie wywietrzaków dachowych pokazano na rysunkach.

2.5.2 Przewody i kształtki wentylacyjne

- Zaprojektowano przewody wentylacyjne nawiewne i wyciągowe wykonane z kanałów i kształtek:
 - a. kołowych, typu SPIRO, spełniających wymagania norm PN – EN 1506:2001 i PN – EN 12237:2005; przewody kołowe łączone przy pomocy kształtek mufowych i nypłowych z uszczelką z EPDM w wersji dwuwargowej.
 - b. prostokątnych, spełniających wymagania PN – B 03434:1999, PN – EN 1505:2001 oraz PN – B – 76001:1996.
 - c. **Kołowych i prostokątnych w wykonaniu chemoodpornym z tworzywa sztucznego – PVC – U w technologii chemo – went f – my Kompleks dla układów wyciągowych z digestorium i szafy nad odczynnikami**
- Kanały wentylacyjne blaszane należy wykonać i zmontować w klasie szczelności A (PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-B-03434:1999) z blach stalowych ocynkowanych (przewody o przekroju okrągłym będą wykonane z blachy ocynkowanej zwiniętej spiralnie – rury spiro w wersji z uszczelką gumową).
- Dla podwyższenia szczelności, połączenia kanałów prostokątnych dodatkowo ściskać klipsem, co 20 cm. Grubość blach na kanały należy przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami. Podczas montażu kanałów należy zwracać uwagę, aby nie zabrudziły się ich wewnętrzne ścianki. Wszelkie otwarte zakończenia przewodów, należy na czas budowy zabezpieczyć odpowiednimi zaślepkami lub osłonami. Należy dopilnować, aby wewnątrz przewodów wolne było od wszelkich zanieczyszczeń bądź ciał obcych.
- Minimalne grubości kanałów wynoszą:
 - a. kanały okrągłe
 - Ø100 ÷ Ø125 – 0,50 mm
 - Ø160 ÷ Ø250 – 0,60 mm
 - Ø280 ÷ Ø400 – 0,75 mm
 - b. kanały prostokątne (decyduje długość dłuższego boku) –
 - do 750 mm – 0,75 mm
 - powyżej 750 do 1400 mm – 0,9 mm
 - powyżej 1400 mm – 1,1 mm
- Dodatkowe wzmocnienia powinny być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające. Zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażać w łopatki kierownicze, a ich promień wewnętrzny winien wynosić nie mniej niż 100mm.

- Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi.
- Oznaczyć centrale wentylacyjną, zgodnie z dokumentacją projektową oraz przewody wentylacyjne strzałkami wskazującymi kierunek przepływu powietrza, różnicując kolorem nawiew i wywiew.
- Przewody elastyczne izolowane, niepalne: muszą zachowywać całkowitą szczelność, przy uwzględnieniu ciśnienia przepływającego nimi powietrza; muszą zachowywać okrągły przekrój na kolanach i innych zmianach kierunku; połączenia muszą być całkowicie szczelne (stosować opaski ślimakowe); muszą posiadać zdolności tłumiące
- Kształtki wentylacyjne wykonywać etapowo w miarę wykonywania instalacji. Należy się liczyć z koniecznością dopasowania niektórych kształtek i kanałów na budowie w trakcie montażu.
- Wszystkie kształtki przyłączeniowe do central wentylacyjnych i urządzeń należy specyfikować i wykonywać po zamontowaniu central.
- Kanały, których spód znajduje się na wysokości poniżej 2,0 m od posadzki oznakować żółto – czarnymi pasami, zgodnie z wymogami przepisów BHP.
- Nie dopuszcza się łączenia przewodów wentylacyjnych okrągłych przez zastosowanie nitów jednostronnych czy blacho wkrętów.
- Kanały wentylacyjne na zewnątrz budynku należy zabezpieczyć w sposób trwały przed korozją (p. malowanie proszkowe).
- Odległość mocowań przewodów o wymiarze poprzecznym do: 500 mm co max 5 m , do 1000 mm co max 4 m.
- Podwieszenia powinny spełniać wymagania normy PN-EN 12236:2003 „Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych – Wymagania wytrzymałościowe”
- Kanały wentylacyjne przechodzące przez stropy lub ściany powinny być obłożone podkładkami amortyzacyjnymi z wełny mineralnej lub innego materiału o podobnych właściwościach na grubość ściany lub stropu.
- Wszystkie czujniki automatycznej regulacji montować w miejscach o wyrównanych parametrach przepływu.
- Złącza śrubowe należy wykonać z elementów ocynkowanych.
- Połączenia wyrównawcze odcinków instalacji wykonać starannie z zachowaniem pewności połączenia.
- Po montażu dokonać prób rozruchowych, pomiarów skuteczności ochrony i działania zabezpieczeń elektrycznych.
- We wszystkich instalacjach wentylacyjnych powinna być przeprowadzona regulacja montażowa w celu uzyskania przepływów powietrza zgodnych z projektem, z dokładnością wg normy PN-78/B-10440. Regulację hydrauliczną instalacji należy wykonać przed zamknięciem sufitów powieszonych i przed zakryciem instalacji wentylacyjnej. Do elementów wyposażonych w siłowniki lub regulatory należy zapewnić dostęp przez wykonanie otworów rewizyjnych zamykanych na klucz patentowy.
- Protokół odbioru sporządzić po uzyskaniu pozytywnych wyników pomiaru.

2.5.3 Izolacja przewodów

Instalację kanałową nawiewno – wyciągową układów wentylacyjnych z odzyskiem ciepła i instalację nawiewną pozostałych układów wentylacyjnych prowadzoną wewnątrz budynku zaizolować:

- kanały prostokątne – płytami z wełny bazaltowej typu PAROC Slab 80 AluCoat o grubości 50mm,
- przewody „spiro” – matami PAROC Lamella Mat 35 AluCoat o grubości 50mm.

2.5.4 Mocowanie przewodów

- Montaż urządzeń należy wykonać w sposób uniemożliwiający przenoszenie drgań z urządzeń do konstrukcji (stosować podkładki gumowe lub amortyzatory) i uniemożliwiający przemieszczenie się urządzeń (przyspawać ograniczniki lub przykręcić urządzenia do konstrukcji).
- W przypadku wykonania montażu na dachu w miejscach zaizolowanych, montaż należy uzgodnić z wykonawcą poszycia dachu. Obróbkę wykończeniową izolacji wykonuje zawsze wykonawca poszycia w odpowiedniej technologii i w sposób szczelny.
- Wszystkie kanały i urządzenia należy podwieszać w sposób trwały i eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji na konstrukcję (przewody podtrzymywać przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną gumową). Kanały należy podwieszać przy pomocy prętów gwintowanych mocowanych do stropu i ścian przy pomocy wieszaków lub kotw. Podpory i podwieszenia wykonać minimum, co 2 metry. W każdym przypadku mocowania należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń konstruktora, co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji.
- Przewody wentylacyjne powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także, aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu.
- Zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przegrody.
- Mocować elementy wentylacyjne i urządzenia z wykorzystaniem typowych systemów mocowania instalacji (HILTI) .

Dla kanałów okrągłych stosować systemy zawiesi:

MAC-PI Obejma do rur wentylacyjnych ocynkowana z wkładką gumową i głowica gwintowaną – zakres średnic zewnętrznych od dn80 do dn630

MAC-PI Obejma do rur wentylacyjnych ocynkowana z wkładką gumową bez głowicy gwintowanej – zakres średnic zewnętrznych od dn710 do dn1000

MAC-WR łącznik kątowy do rur wentylacyjnych

Dla kanałów prostokątnych stosować systemy zawiesi:

MAC-W łącznik kątowy

MAC-WR łącznik kątowy do rur wentylacyjnych/klimatyzacyjnych

Należy stosować następujące mocowania do konstrukcji budynku:

MF-SKD – kotwa przechyłna, MAB i MF-C Imadełka – do mocowania do stalowych dźwigarów bez spawania i wiercenia, MF-TSH wieszak montażowy do blachy trapezowej, AM – pręty gwintowane, HKD – tuleja kotwiąca z gwintem wewnętrznym

III. Instalacja chłodu

Dla potrzeb chłodzenia powietrza wentylacyjnego nawiewanego do pomieszczeń laboratoryjnych (układ N1) zaprojektowano instalację chłodu, zasilaną z agregatu skraplającego typu MHA/K 21 o mocy chłodniczej 7,0kW, mocy elektrycznej 2,0k Clint. Agregat posadowić należy na betonowej płycie fundamentowej, pod budynkiem łącznikiem, zgodnie z załączonymi rysunkami.

Od agregatu do chłodnicy centrali należy wykonać instalację chłodniczą. Instalację przewodową wykonać z rur miedzianych chłodniczych spełniających normę PN-EN 12735-1 (rury miedziane do chłodnictwa i klimatyzacji), posiadających atest do stosowania z czynnikiem chłodniczym R410A, łączonych przez lutowanie lutem twardym w osłonie azotu. Minimalizować połączenia śrubowe. Po zmontowaniu instalację przedmuchać azotem.

Na instalacji przewodowej montować armaturę odcinającą i regulacyjną, całość armatury wchodzi w zakres dostawy agregatu skraplającego.

Instalację chłodniczą poddać próbie próżniowej w czasie 24 godzin. Po pozytywnym wyniku próby instalację izolować termicznie otulinami z pianki chlorokauczukowej, gr. 15mm, przewody prowadzone na zewnątrz budynku dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej.

Opis próby ciśnieniowej instalacji chłodniczej

Instalację chłodniczą po zmontowaniu, przed jej uruchomieniem, należy poddać próbie ciśnieniowej z zastosowaniem powietrza lub innego bezpiecznego gazu. Celem próby jest sprawdzenie i wskazanie szczelności całej instalacji. Próba ciśnieniowa może być wykonywana na całej instalacji lub etapami w miarę kończenia poszczególnych jej części.

- Rurociągi przed próbami nie mogą być zaizolowane, ani pomalowane.
- Połączenia powinny być wszędzie dostępne do oględzin i do sprawdzania szczelności.
- Użyty do prób gaz powinien być bezpieczny, suchy i czysty. W szczególności oznacza to, że ma być niewybuchowy, niepalny, chemicznie i fizjologicznie obojętny, pozbawiony wody i oleju, również bezpieczny dla środowiska naturalnego. Dopuszczalna ilość wody w gazie próbnym wynosi 0,03 g/m³, zgodnie z normą PN-77/M-04605.
- Do podnoszenia ciśnienia należy użyć specjalnie do tego celu przeznaczonej sprężarki, lub butli ze sprężonym gazem (np. azotem), wyposażonych w zawory redukcyjne i manometr. Nie dopuszcza się do wytwarzania ciśnienia sprężarek chłodniczych – do tego celu konieczne są osobne sprężarki, przeznaczone do sprężania gazu użytego do prób.
- Sprawdzenie szczelności prowadzi się przy odłączonych sprężarkach chłodniczych. Jeżeli podczas prób zachodzi zagrożenie uszkodzenia dławnic, mieszków lub różnych innych elementów urządzenia, zwłaszcza zaworów regulacyjnych lub pomiarowych, należy również i te elementy na czas prób odłączyć, a instalację wyposażyć w odpowiednie pomocnicze zaślepki, obejścia itp. Zaleca się sprawdzenie przed próbą szczelności ś wiadectw z przeprowadzonych prób wytrzymałości ciśnieniowej wszystkich elementów wchodzących w

skład instalacji chłodniczej.

- Przygotowany rurociąg pomocniczy, doprowadzający gaz do prób instalacji – również uprzednio poddany próbie – musi być wyposażony w legalizowany manometr do bieżącego pomiaru ciśnienia, o właściwym zakresie ciśnień i odpowiedniej dokładności. Norma PN-77/M-04605 wymaga, aby elementarna działka skali manometru nie była większa od 1% mierzonego ciśnienia. Dla przykładu przy ciśnieniach próbnych od 1,2 do 2,1 MPa elementarna działka nie powinna być większa od 0,012 do 0,021 MPa, z czego wynika, że optymalna działka elementarna powinna mieć wartość 0,01 MPa (0,1 bar).
- Do ciśnienia próbnego należy dochodzić stopniowo. W pierwszym etapie należy np. dojść do 0,5-1 bar, w drugim do 5 bar, a następnie dopiero do ciśnienia końcowego prób. Równocześnie po osiągnięciu kolejnych etapów zawsze konieczne jest sprawdzenie szczelność wszystkich połączeń na rurociągu.
- Należy w miarę możliwości wykryć i oznakować wszystkie ujawnione przy danym ciśnieniu nieszczelności, po czym próbę należy przerwać, a wykryte nieszczelności usunąć. Do przeprowadzenia prac spawalniczych, lutowniczych, względnie do wymiany uszczelnień, ze względu na bezpieczeństwo konieczne jest wypuszczenie gazu tak, aby ciśnienie w rurociągu zrównało się z atmosferycznym. Próbę i sprawdzenie szczelności należy powtórzyć przy tym samym ciśnieniu. Dopiero po stwierdzeniu całkowitej szczelności przy danym ciśnieniu można przejść do wyższego poziomu ciśnienia, przy którym należy cały cykl powtórzyć. Te same zasady odnoszą się do końcowej fazy próby. Ogólną wytyczną co do wyboru ilości stopni ciśnieniowych jest zasada: im wyższa jest jakość montażu i czym wyższe zaufanie do jakości pracy monterów i spawaczy, tym mniej może być takich stopni, bo tym szczelniejsza będzie instalacja po montażu.
- Układ do momentu stwierdzenia jego szczelności powinien pozostać (przy odłączonej sprężarce lub odłączonych butlach zasilania gazem) przez określony czas pod ciśnieniem. Na ogół wymaga się czasu od kilkunastu godzin do 1 doby, podczas którego ciśnienie powinno być zapisywane. Zgodnie z normą spadek ciśnienia nie powinien przekraczać podczas pierwszych 6 godz. 2% w odniesieniu do wartości początkowej. Jest to okres stabilizacji ciśnienia. W pozostałych godzinach zmiany ciśnienia mogą być wywołane tylko przez zmiany temp. zewnętrznej. Jeżeli jest inaczej, oznacza to nieszczelność, co pociąga za sobą konieczność dalszego uszczelniania urządzenia i powtórzenia próby od początku.

IV. Instalacja wodno – kanalizacyjna

1. Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji

W związku ze zmianą sposobu użytkowania części pomieszczeń na pomieszczenia socjalne projektuje się budowę instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji. Projektowany fragment wody zimnej zasilany będzie z istniejącej instalacji wody bytowej Ø32, zlokalizowanej w pomieszczeniu stacji uzdatniania wody. Na istniejącej instalacji należy zabudować trójnik Ø32/Ø25 z odejściem i zaworem odcinającym Ø25 w kierunku rozbudowywanej instalacji.

Ciepłą wodę użytkową wyprowadzić z podgrzewacza i rozprowadzić do baterii czerpalnych zgodnie z częścią rysunkową. Wykonać cyrkulację głównego poziomu instalacji ciepłej wody użytkowej.

Instalację wody zimnej projektuje się z rur stalowych instalacyjnych, ocynkowanych, zgodnych z PN-74/H-74200.

Wodę zimną doprowadzić do wymiennika cwu, baterii umywalkowych, zlewozmywakowych, natryskowych, spłuczek ustępowych, zaworów czerpalnych ze złączką do węża.

Zastosowano następującą armaturę czerpalną i wypływową:

- zawory czerpalne kulowe ze złączką do węża (na zaworach czerpalnych ze złączką do węża zaprojektowano zawory zwrotne antyskażeniowy typu HA216),
- baterie umywalkowe stojące jednootworowe
- baterie ściennie natryskowe,
- bateria stojące zlewozmywakowe jednootworowa, mieszaczowa z głowicą ceramiczną,
- zawory ze złączką do węża do misek ustępowych (montowane ca 0,5m ponad posadzką).

Przewody wodociągowe rozprowadzające prowadzone będą wzdłuż ścian ponad stropem podwieszonym, mocowane do ścian i stropów przy pomocy uchwyty z podkładką gumową, ze spadkiem 0,3% w kierunku punktów odwadniających. Podejścia do armatury prowadzić w bruzdach ściennych.

Instalację wody ciepłej i cyrkulacji projektuje się z rur stalowych instalacyjnych, ocynkowanych, zgodnych z PN-74/H-74200.

Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych z tworzywa sztucznego. Przestrzeń pomiędzy rurą przewodową, a osłonową wypełnić materiałem trwale plastycznym (np. pianką poliuretanową).

Przewody wodociągowe wody zimnej rozprowadzające zaizolować otulinami z pianki kauczukowej typu AF gr. 9mm. Przewody prowadzone podtynkowo izolować otuliną izolacyjną z pianki polietylenowej laminowanej z zewnątrz folią polietylenową do instalacji podtynkowych typu Thermocompact gr. 4 mm.

Rurociągi rozprowadzające oraz piony wody ciepłej i cyrkulacji prowadzone przestrzeni stropu podwieszonego oraz w obudowanych szachtach instalacyjnych izolować otulinami z wełny

skalnej pokrytej zbrojoną folią aluminiową z zakładką samoprzylepną typu „Paroc AluCoat T” ($\lambda=0,033\text{W/K}$) o grubościach:

- | | |
|---|----------|
| ▪ Przewody i armatura o średnicy wewnętrznej do 22mm | 20 mm |
| ▪ Przewody i armatura o średnicy wewnętrznej od 22mm do 35mm | 30 mm |
| ▪ Przewody i armatura o średnicy wewnętrznej od 35mm do 100mm | równa DN |

Przewody wody ciepłej prowadzone w posadzce izolować otuliną izolacyjną z pianki polietylenowej laminowanej z zewnątrz folią polietylenową do instalacji podtynkowych typu Thermocompact gr. 13 mm.

Badanie szczelności przewodów i armatury należy wykonać na ciśnienie równe $1,5 \times P_{\text{robocze}}$, lecz nie mniej niż 0,9 MPa.

2. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Zaprojektowano kanalizację sanitarną odprowadzającą ścieki bytowo – gospodarcze z pomieszczeń sanitarnych i z węzła cieplnego. Kanalizację sanitarną montować z rur tworzywowych: PVC-u dla średnic $\varnothing 50$, $\varnothing 75$, $\varnothing 110\text{mm}$, $\varnothing 160\text{mm}$ oraz polipropylenowych PP dla średnic $\varnothing 32$ i $\varnothing 40\text{mm}$. Rury łączyć za pomocą gumowych uszczeltek wargowych. Od wszystkich projektowanych pionów kanalizacyjnych należy wyprowadzić przewody wentylacyjne $\varnothing 110\text{mm}$ na wysokość 0,5 – 1,0 m ponad dach i zakończyć kominkiem wentylacyjnym $\varnothing 160\text{mm}$. Na włączeniach do przewodów odpływowych montować rewizje. Piony włączyć do istniejących przewodów odpływowych. Przed włączeniem wykonać odkrywki w celu ustalenia dokładnego położenia kanałów odpływowych, podposadzkowych.

Zastosowano następującą przybory sanitarne oraz elementy odpływowe:

Przybory sanitarne:

- Umywalka z otworem 55x45cm biała typu Clivia Plus z półpostumentem
- Miska ustępowa kompaktowa lejowa z odpływem poziomym z dolnopłukiem z przyciskiem spłukiwania chromowanym 3/6 ltr. w kolorze białym typu Clivia Plus wraz z deską sedesową z duroplastu, antybakteryjną wolnoopadającą z zawiasami ze stali nierdzewnej
- Brodzik stalowy emaliowany gr.3,5mm typu Superplan 100x100x2,5cm producent Kaldewei, dystrybutor Bims Plus nr SUPERB4100100
- Zlewozmywak dwukomorowy ze stali nierdzewnej (1 sztuka)
- Komora gospodarcza ścienna 450x375x240 typu Aquarotter (pomieszczenie gospodarcze)

Badanie szczelności przewodów kanalizacyjnych. Przewody kanalizacyjne i ich połączenia nie powinny wykazywać przecieków przy swobodnym przepływie ścieków w podejściach i przewodach spustowych (pionach) odprowadzających ścieki bytowo – gospodarcze przy ciśnieniu próbnym 50kPa (5mH₂O) w prowadzonych wewnątrz budynku przewodach odpływowych.

Opracował:

mgr inż. Jacek Miklas
upr. bud. do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych,
kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych,
nr ABIT-II-7131-39/2001

Inowrocław, 20.1.2012r.

I N F O R M A C J A D O T Y C Z Ą C A B E Z P I E C Z E Ń S T W A I O C H R O N Y Z D R O W I A

Na podstawie rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U nr 120, poz. 1126) określa się, co następuje:

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

Zakres całego zamierzenia budowlanego obejmuje roboty montażowe instalacji centralnego ogrzewania, węzła ciepłego, instalacji wentylacji mechanicznej i grawitacyjnej, instalacji chłodu, instalacji wodno – kanalizacyjnych w budynku głównym, zmiękczalni i budynku technicznym Ciepłowni Rąbin ZEC Inowrocław, przy ulicy Torowej 40 w Inowrocławiu.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Na terenie działki, na której planuje się realizację inwestycji znajduje się istniejąca zabudowa – ciepłownia, instalacje technologiczne oraz uzbrojenie terenu.

3. Elementy zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

Nie występują.

4. Przewidywane zagrożenia, które mogą wystąpić podczas realizacji robót budowlanych; określenia skali i rodzajów zagrożeń oraz miejsc i czasu ich wystąpienia.

4.1. Prace na wysokości (w tym na rusztowaniach)

- *Zagrożenia: upadek z wysokości*

4.2. Roboty spawalnicze

- *Zagrożenia: stosowanie niewłaściwego sprzętu, samowolna naprawa palników lub manometrów gazowych, nieprzestrzeganie zasad obchodzenia się z butlami gazowymi, nieprzestrzeganie zasad kolejności wykonywania czynności przy gaszeniu palników, nieużywania środków ochrony osobistej przed porażeniem wzroku lub oparzeniami rąk, wystąpienie możliwości poparzeń roztopionym metalem.*

4.3. Roboty wykonywane przy pomocy elektronarzędzi

- *Zagrożenia: porażenia prądem, oparzenia łukiem elektrycznym, powstanie pożaru*

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

- instruktaż – szkolenie stanowiskowe powinno być prowadzone przez osobę posiadającą odpowiednie przygotowanie merytoryczne i kwalifikacje formalne do jego przeprowadzenia
- pracownicy powinni wysłuchać instruktażu i potwierdzić ten fakt własnoręcznym podpisem

- podczas szkolenia należy zapoznać pracowników z ryzykiem zawodowym związanym z wykonywaną pracą na stanowisku pracy oraz sposobem stosowania podczas pracy środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń, np. kaski, szelki, okulary ochronne, odzież ochronna itp.
- w dokumentacji budowy powinny znajdować się wszystkie dokumenty potwierdzające przeprowadzenie szkoleń w zakresie BHP, protokoły z dokonanych kontroli, wykaz wydanych zaleceń w zakresie BHP
- na terenie budowy powinny być do wglądu pracowników plan BIOZ i dokonana ocena ryzyka zawodowego; informacja, gdzie są przechowywane wyżej wymienione dokumenty powinna znajdować się na tablicy ogłoszeń

6. Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające 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.

- ogrodzenie terenu budowy,
- drogi komunikacyjne na placu budowy,
- wyznaczenie strefy niebezpiecznej przy prowadzeniu robót montażowych i przy pracach na wysokości,
- wyznaczenie miejsc składowania materiałów budowlanych,
- określenie zasad eksploatacji urządzeń i instalacji elektroenergetycznych w tym oświetlenia stanowisk pracy,
- pouczenie, że na wypadek zagrożenia należy opuścić miejsce robót najkrótszą możliwą drogą prowadzącą poza strefę zagrożenia

Sporządził:

mgr inż. Jacek Miklas
upr. bud. do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych,
kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych,
nr ABIT-II-7131-39/2001

Inowrocław, 20.I.2012r.

Zakład Energetyki Ciepłej Inowrocław. Budynek mięczalni.
Bilans ciepła i dobór elementów grzewczych.

Pomieszczenie		T _i	A	V	Φ _{HL}	Grzejnik 80/60°C					Producent	Uwagi
Poz.	Opis pomieszczenia	°C	[m ²]	[m ³]	[W]	szt.	Wielkość	L [m]	H [cm]	Typ		
Suma Φ _{HL} :			925,15	5 530,20	66 675	23						
1	Warsztat	16	39,00	145,5	2 534	3	7/1	0,57	60			g. żeliwny członowy
2	Gospodarka wapnem	8	37,50	139,9	-							
3	Stacja uzdatniania wody	16	185,31	1 556,6	28 200	2	17/1	1,39	60	T-1	Staporków	g. żeliwny członowy
						1	VR2			Volcano	Euro Heat	A G-W
4	Klatka schodowa	16	28,65	240,7	1 589	1	CN-22K-60	1,00		COSMO	Vogel&Noot	
5	Rozdzielnia	16	75,00	315,0	4 125							
					7 000	1	VR1			Volcano	Euro Heat	A G-W
7	Warsztat	20	13,40	50,0	1 787	1	CN-22K-60	1,40	60	COSMO	Vogel&Noot	
8	Komunikcja	16	9,28	34,6	1 590	1	CN-22K-60	1,00	60	COSMO	Vogel&Noot	
9	Magazyn	12	7,52	28,0	435	1	CN-22K-60	0,40	60	COSMO	Vogel&Noot	
10	Przedsionek	16	6,74	25,1	-							
11	Magazyn	12	17,60	65,6	391	1	CN-22K-60	0,40	60	COSMO	Vogel&Noot	
101	Laboratorium	20	27,20	95,2	4 311	2	CN-22K-60	1,40	60	COSMO	Vogel&Noot	ocynkowany
102	Laboratorium	20	12,80	44,8	2 361	2	CN-22K-60	0,80	60	COSMO	Vogel&Noot	ocynkowany
103	Laboratorium	20	12,80	44,8	-							
104	Pokój pyłów	16	12,10	42,4	762	1	6/1	0,49	60	T-1	Staporków	g. żeliwny członowy
105	Przedsionek	20	5,21	18,2	-							
106	Magazyn	16	7,20	25,2	-							
107	Magazyn	16	3,90	13,7	-							
108	Komunikacja	16	16,88	59,1	-							
109	Magazyn	3,7	45,00	157,5	-							
110	Pomieszczenie techniczne	16	44,45	155,6	3 364							
111	Pomieszczenie socjalne	20	6,91	24,2	537	1	CN-22K-60	0,60	60	COSMO	Vogel&Noot	
112	Szatnia	20	4,78	16,7	1 129	1	CN-22K-60	0,80	60	COSMO	Vogel&Noot	
113	Węzeł cieplny	16	7,12	24,9	-							
114	Pomieszczenie techniczne	20	11,84	41,4	1 502	1	CN-22K-60	1,00	60	COSMO	Vogel&Noot	ocynkowany
115	Pomieszczenia sanitarne	24	13,90	48,6	2 054	1	CN-22K-60	1,40	60	COSMO	Vogel&Noot	ocynkowany
116	Magazyn	16	36,08	126,3	3 004	2	CN-22K-60	0,80	60	COSMO	Vogel&Noot	ocynkowany

Obieg nagrzewnic:

6	Hydrofornia	16	51,67	434,0	7 000	1	VR1			Volcano	Euro Heat	A G-W
3	Stacja uzdatniania wody	16	185,31	1 556,6	25 000	1	VR2			Volcano	Euro Heat	A G-W
					17 300	1	WH200	2,00		Defender	Euro Heat	kurtyna pow.
					17 300	1	WH200	2,00		Defender	Euro Heat	kurtyna pow.
					13 100	1	WH100	1,50		Defender	Euro Heat	kurtyna pow.
101, 102, 103, 106	Laboratorium	20			18 600	1					VBW	centrala wentylacyjna N1

Σ: 98 300 W

Bilans mocy cieplnej dla węzła c.o.:

Obieg grzewczy: grzejniki	OG1	27 186	W
Obieg grzewczy: nagrzewnice	OG2	98 300	W
Obieg grzewczy: cwu	OG3	25 000	W (priorytet)
		150 486	W

Wymagana moc doprowadzona do węzła c.o. 125 486 W
Przyjęto: 130 000 W

Obliczenia

HBWB

H R 2 B 300

PED 97/23/EC Article 3,3

Obiekt 11093 Inowrocław, ZEC Inowrocław Węzeł 2FR 150kW z zasobnikiem

Wycena 3060.0-1

Obiekt		11055 Mława, ul. Mławska 130K 2 Zastosowanie				Wycena 50000 zł		
Wymiennik ciepła		Jednostka	Wentylacja		Ogrzewanie		Woda użytkowa	
Producent			DANFOSS				SECESPOL	
Typ			XB 10-1 40				S1	
Kategoria-PED			97/23/EC Article 3,3				97/23/EC Article 3,3	
Moc		kW	125.0		27.0		40.0	
Obieg			Pierwotny	Wtórny	Supply	Return	Pierwotny	Wtórny
Natężenie przepływu		m3/h	2.02	5.49	1.19		1.0	0.69
Temperatura		°C / °C	125.0 / 70.0	80.0 / 60.0	80.0	60.0	70.0 / 35.0	55.0 / 5.0
Spadek ciśnienia		kPa	3	20	58.51		3	1
Ciśnienie nominalne		bar	16	6			16	10
Materiał płyt			No data available				No data available	
Czynnik			Woda	Woda			Woda	Woda
Obliczenia przyłączy		Ogrzewanie	Pierwotny	Wtórny	Pierwotny	Pierwotny	Wtórny	
Średnice przyłączy (DN)		32	32	50	32	25	25 / 25	
Zawory regulacyjne								
Producent			Danfoss		Danfoss		Danfoss	
Typ			VM 2		VRG 3		VM 2	
Natężenie przepływu		m3/h	2.02		1.19		1.0	
Spadek ciśnienia		kPa	26		22.52		16	
Wartość kvs		DN / kvs	20/4.0		15/2.5		15/2.5	
Regulator								
Pompy								
Producent			Grundfos		Grundfos		Grundfos	
Typ			MAGNA 25-100 (1,25)		MAGNA 25-100 (1,25)		UPS 25-60 N OEM (0,3)	
Natężenie przepływu		m3/h	5.49		1.19		0.21	
Wysokość podnoszenia		kPa	62		58.51		25	
Zasilanie		A / V	1.25 / 1*230		1.25 / 1*230		0.3 / 1*230	
Regulator różnicy ciśnień								
Producent/Model			Danfoss / AVPB					
Przepływ/Spadek ciśnienia		m3/h / kPa	2.41 / 15					
Wartość kvs		DN / kvs	20/6.3					
Nastawa ciśnienia		bar	0.2 / 1.0					
Dodatkowe informacje								
Dane obliczeniowe	Temperatury	°C / °C	125.0 / 70.0	80.0 / 60.0			70.0 / 35.0	55.0 / 5.0
Dane obliczeniowe	Dopuszczalne dp	kPa	20	20			20	20
Całkowity spadek ciś. po str. pierw.		75 kPa						
Dopuszczalny spadek ciś. dla węzła		100 kPa						

Danfoss Poland Sp. z o.o.

Tuchom, ul. Tęczowa 46
80-209 Chwaszczyno

Tel.: +48 (58)5129100
Fax: +48 (58)5129105

www.danfoss.pl

Typ - ilość płyt
Danfoss Code

XB 10-1 40
004B1020

Kategoria-PED	:	PED 97/23/EC Article 3.3	
Moc	[kW]	125,0	
		Strona grzewcza	Strona ogrzewana
Przepływ	[l/s]	0,523	1,526
Temperatura zasilania	[°C]	125,0	60,0
Temperatura powrotu	[°C]	70,0	80,0
Rzecz.temp. powr.	[°C]	65,9	
Śr. log. różnica temp.	[°C]	19,2	
Spadek ciśnienia	[kPa]	3,1	19,9
Prędkość	[m/s]	0,7	2,0
Prędkość	[m/s]	0,104	0,288

DANE TECHNICZNE

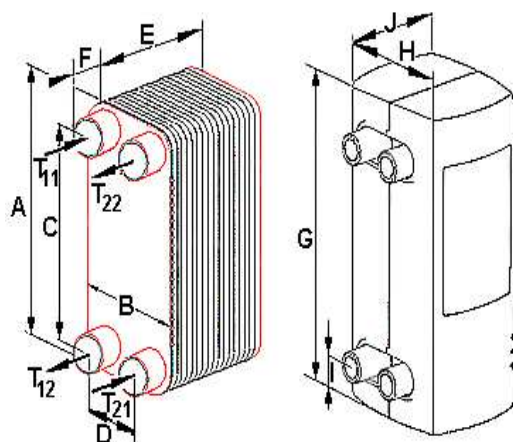
Ilość przestrzeni	:	19	20
Pojemność	[l]	0,95	1,00
Max. ciśnienie pracy	[bar]	25	25
Max temperatura pracy	[°C]	180	180
Zapas powierzchni	[%]		0,00
Całk. pow. grzewcza	[m ²]		0,89
Masa całkowita wymien.	[kg]		7,9

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

Czynnik grzewczy		Woda	
Czynnik ogrzewany		Woda	
Ciepło właściwe	[kJ/kgK]	4,211	4,189
Gęstość właściwa	[kg/m ³]	961,7	977,8
Lepkość	[mNs/m ²]	0,298	0,408
Wsp. przewodzenia	[W/mK]	0,677	0,663
Re		1261	2594

WYMIARY ZEWNĘTRZNE

[mm]
A - 288 B - 118 C - 235 D - 65 E - 111 F - 50 G - 328 H - 158 I - 47 J - 155



#NAME?

#NAME?

T₁₁ Strona grzewcza - zasilanie

T₁₂ Strona grzewcza - powrót

T₂₁ Strona ogrzewana - zasilanie

T₂₂ Strona ogrzewana - powrót

Akcesoria

SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA

KLIENT :



PROJEKT :

DATA : 2012-02-10

NR OBLICZEŃ :

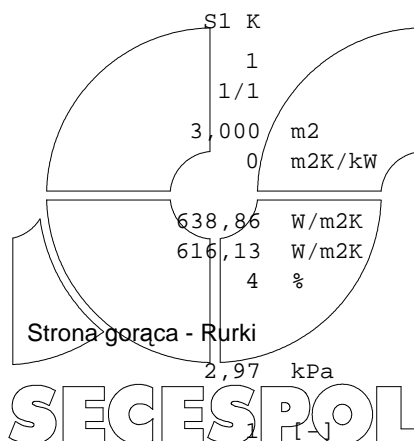
PRZYGOTOWAŁ :

DANE WEJŚCIOWE

Moc	40,00	kW		
DeltaTLog	21,64	deg.C		
Min. przewymiarowanie	0	%		
	Strona gorąca - Rurki		Strona zimna - Płaszcz	
Płyn	Water		Water	
Temp. wejściowa	70,00	deg.C	5,00	deg.C
Temp. wyjściowa	35,00	deg.C	55,00	deg.C
Przepływ masowy	0,273837	kg/s	0,191296	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	1,009019	m3/h	0,687978	m3/h
Wyjśc. przepływ objęt.	0,992761	m3/h	0,699153	m3/h
Max. spadek ciśnienia	25,00	kPa	25,00	kPa

SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

Typ wymiennika ciepła
 Całk. ilość wymienników
 Ilość w połącz. szereg./równoleg.
 Pow. wymiany ciepła
 Współ. zanieczyszczenia
 Współ. przenikania ciepła
 czysty
 zanieczyszczony
 Przewymiarowanie



Oblicz. spadek ciśnienia
 Wymiana ciepła
 NTU

2,97 kPa
 0,05 kPa
 0 [-]

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona gorąca		Strona zimna	
Płyn	Water		Water	
Ciśnienie	100,00	kPa	100,00	kPa
Temp. referencyjna	52,50	deg.C	30,00	deg.C
Gęstość	986,0000	kg/m3	994,0000	kg/m3
Ciepło właściwe	4,1735	kJ/kgK	4,1820	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,6450	W/m K	0,6170	W/m K
Lepkość dynamiczna	0,0005	Ns/m2	0,0008	Ns/m2

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla obiegu c.o.

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z p. 2.2.2. normy PN-B-02414:1999

Dobrano zawór bezpieczeństwa:

Typ		1915	
Średnica nominalna		DN 25	mm
Ilość zaworów		2	szt.
Min. średnica wewnętrzna	d_0	20	mm
Ciśnienie początku otwarcia	p_0	5	bar
Wsp. wypływu dla cieczy	α_{crz}	0,41	
Producent		HUSTY SYR	

Założenia:

Producent		HUSTY SYR	
Wstępnie zakładana średnica zaworu bezpieczeństwa		25	mm
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa	p_1	5	bar
Ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej	p_2	16	bar
Obliczeniowa temperatura wody sieciowej		125	°C
Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.	ρ	939,035	kg/m ³
Dopuszczalny wsp. wypływu zaworu dla cieczy	$\alpha_c = 0,9 * \alpha_{crz}$	0,369	

Wymagana masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s]

$$M = 447,3 * b * A \sqrt{(p_2 - p_1) * \rho} \text{ kg/s}$$

$$b = 1 \quad \text{gd}y \quad p_2 - p_1 \leq 5 \text{ bar}$$

$$b = 2 \quad \text{gd}y \quad p_2 - p_1 > 5 \text{ bar}$$

$$p_2 - p_1 = 11 \text{ bar} \quad b = 2$$

$$A = 0,0000410 \text{ wg. karty katalogowej}$$

XB 10

$$M = \mathbf{3,73} \text{ kg/s}$$

Minimalna średnica wewnętrzna pojedynczego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_{0min} = 54 * \sqrt{\frac{M}{\alpha_c * \sqrt{p_1 * \rho}}} = \mathbf{14,66 \text{ mm} < d_0 = 20 \text{ mm}}$$

Warunek: $d_0 > d_{0min}$ jest spełniony.

Dobrano zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy PN-B-02414

Danfoss LPM Sp. z o.o.
Tuchom ul. Tęczowa 46
80-209 Chwaszczyno
tel. 58/ 512 91 00
fax. 58/ 512 91 05

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla obiegu c.w.u

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z p.. 3.2.5.2. normy PN-76/B-02440

Dobrano zawór bezpieczeństwa:

Typ		2115	
Średnica nominalna		DN 32	mm
Ilość zaworów		2	szt.
Min. średnica wewnętrzna	d_0	27	mm
Ciśnienie początku otwarcia	p_0	6	bar
Wsp. wypływu dla gazu dla dobranych zaworów	α	0,48	
α_c dla wybranego zaworu	$\alpha_c = 0,35 * \alpha$	0,168	
Wsp. wypływu wody grzejnej	α_{c1}	1	
Producent		HUSTY SYR	

Założenia:

Producent		HUSTY SYR	
Wstępnie zakładana średnica zaworu bezpieczeństwa		32	mm
Ciśnienie dopuszczalne instalacji cwu	p_1	6	bar
Ciśnienie na wylocie zaworu bezpieczeństwa	p_2	0	bar
Ciśnienie czynnika grzejnego	p_3	16	bar
Najniższa temperatura wody grzejnej na zasilaniu	T_1	65	°C
Ciężar objętościowy wody przy jej obliczeniowej temperaturze	γ_1	983,20	kg/m ³

Wymagana przepustowość zaworu bezp.

$$G = 1,59 * \alpha_{c1} * b * F \sqrt{(p_3 - p_1) * \gamma_1} \text{ kg/h}$$

$$b = 1 \quad \text{adv } p_3 - p_1 \leq 5 \text{ kG/cm}^2$$

$$b = 2 \quad \text{adv } p_3 - p_1 > 5 \text{ kG/cm}^2$$

$$p_3 - p_1 = 10 \text{ bar} \quad b = 2$$

$$F = 50 \quad \text{dla wymiennika płaszczowo-rurowego o symbolu: JAD}$$

$$G = 15\,926 \text{ kg/h}$$

Min. średnica wewn. dla pojedynczego zaworu bezp :

$$d_{0min} = \sqrt{\frac{4 * G}{3,14 * 1,59 * \alpha_c * \sqrt{(1,1 p_1 - p_2) * \gamma_1}}} = 21,60 \text{ mm} < d_0 = 27 \text{ mm}$$

Warunek: $d_0 > d_{0min}$ jest spełniony.

Dobrano zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy PN-76/B-02440

Danfoss LPM Sp. z o.o.
Tuchom ul. Tęczowa 46
80-209 Chwaszczyno
tel. 58/ 512 91 00
fax. 58/ 512 91 05

Dobór przeponowego naczynia wzbiorcze

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z normą PN-B-02414:1999

Dobrano naczynie wzbiorcze:

Typ	N	
Ilość naczyń	1	szt.
Pojemność naczynia	25	l
Wysokość	480	mm
Średnica	308	mm
Średnica przyłącza	20	mm
Ciśnienie wstępne	1,00	bar
Producent	REFLEX	

Założenia:

Producent		REFLEX	
Pojemność instalacji	V	0,51	m ³
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu	p _{max}	5	bar
Ciśnienie statyczne w naczyniu	p _{st}	0,8	bar
Obliczeniowa temperatura na zasilaniu instalacji	t _z	80	°C
Przyrost objętości wody instalacyjnej	Δv	0,0287	l/kg
Gęstość wody instalacyjnej przy temp. T ₁ =10°C	ρ ₁	999,7	kg/m ³
Ilość naczyń	n	1	

Pojemność użytkowa naczynia Vu:

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta v / n$$

$$V_u = \quad \mathbf{14,63} \quad \text{dm}^3$$

Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej

$$p = \quad \mathbf{1,00} \quad \text{bar}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia

$$V_n = V_u * \left(\frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \right)$$

$$V_n = \quad \mathbf{21,95} \quad \text{dm}^3$$

Danfoss LPM Sp. z o.o.
Tuchom ul. Tęczowa 46
80-209 Chwaszczyno
tel. 58/ 512 91 00
fax. 58/ 512 91 05

OGRZEWANIE - ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

NR	WYSZCZEGÓLNIENIE	TYP	WYMIAR	JEDN.	IŁOŚĆ JEDN.	PRODUCENT, KATALOG, NORMA	UWAGI
Obieg instalacji grzejnikowej: OG1							
Armatura regulacyjna i odcinająca przygrzejnikowa							
1.	Zawór termostatyczny prosty z nastawą wstępną	RA-N	Dn 10	szt.	21	Danfoss 013G3904	
2.	Głowica termostatyczna gazowa	RA 2994		szt.	21	Danfoss 013G2994	
3.	Zawór grzejnikowy, odcinający, powrotny prosty	RLV	Dn 10	szt.	21	Danfoss 003L0144	
Armatura odcinająca przewodowa							
4.	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany		Dn 20	szt.	4	Valvex PN6	
Armatura odpowietrzająca i odwodniająca							
5.	Automatyczny zawór odpowietrzający z zaworem stopowym	Hy-Vent	3/8"	szt.	4	Taco	
6.	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany		Dn 10	szt.	4	Valvex PN6	
7.	Zbiornik odpowietrzający	typu A	V=2,5 dm³	szt.	2	PN-91/B-02420	
8.	Kurek kulowy spustowy ze złączką do węża i zaślepką 3/8"		Dn 10	szt.	3		
9.	Kurek kulowy spustowy ze złączką do węża i zaślepką 1/2"		Dn 15	szt.	2		
Grzejniki							
10.	Grzejnik stalowy płytowy bocznozasilany	CN-22K-60	0,40	szt.	2	VNH	
11.	Grzejnik stalowy płytowy bocznozasilany	CN-22K-60	0,60	szt.	1	VNH	
12.	Grzejnik stalowy płytowy bocznozasilany	CN-22K-60	0,80	szt.	5	VNH	w tym 2 szt. ocynk.
13.	Grzejnik stalowy płytowy bocznozasilany	CN-22K-60	1,00	szt.	3	VNH	w tym 1 szt. ocynk.
14.	Grzejnik stalowy płytowy bocznozasilany	CN-22K-60	1,40	szt.	4	VNH	w tym 3 szt. ocynk.
15.	Grzejnik żeliwny członowy	T-1	6 el.	szt.	1		
16.	Grzejnik żeliwny członowy	T-1	7 el.	szt.	3		
17.	Grzejnik żeliwny członowy	T-1	17 el.	szt.	2		
Przewody rurowe							
18.	Rura stalowa przewodowa ze szwem		Dn10	mb.	170		
19.	Rura stalowa przewodowa ze szwem		Dn15	mb.	100		
20.	Rura stalowa przewodowa ze szwem		Dn20	mb.	35		
21.	Rura stalowa przewodowa ze szwem		Dn25	mb.	55		
22.	Rura stalowa przewodowa ze szwem		Dn32	mb.	5		
Izolacja termiczna							
23.	Otuliny z wełny mineralnej PAROC Section AluCoat T na rurociąg o średnicy:	Ø10	o gr. 20 mm	mb.	50	Paroc	
24.		Ø15	o gr. 20 mm	mb.	65	Paroc	
25.		Ø20	o gr. 20 mm	mb.	35	Paroc	
26.		Ø25	o gr. 20 mm	mb.	55	Paroc	
27.		Ø32	o gr. 30 mm	mb.	5	Paroc	
Obieg nagrzewnic: OG2							
Armatura przyłączeniowa centrali wentylacyjnej N1							
Z1	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany		Dn32	szt.	3	Valvex PN6	
ZZ1	Zawór zwrotny, gwintowany		Dn32	szt.	1	PN6	
ZZ2	Zawór zwrotny, gwintowany		Dn15	szt.	1	PN6	
FS1	Filtr siatkowy	Y222P	Dn32	szt.	1	Danfoss PN6	
ZR1.1	Zawór regulacyjny trójdrogowy	VRB-3, kv=1,6	Dn15	szt.	1	Danfoss PN6	
	Siłownik zaworu	AMV25, 230V		szt.	1	Danfoss	
ZR1.2	Zawór regulacyjny ręczny	Hydrocon V	Dn25	szt.	1	Oventrop	
PO1	Pompa obiegów nagrzewnicy centrali wentylacyjnej N1	Smart 25/6	Dn25	szt.	1	Wilo	V=0,82m³/h, Hp=3,57mH2O, pobór mocy 86W, 230V
	Automatyczny zawór odpowietrzający z zaworem stopowym	Hy-Vent	3/8"	szt.	1	Taco	
	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany		Dn10	szt.	1	Valvex PN6	
P1	Kurek kulowy spustowy ze złączką do węża i zaślepką 1/2"		Dn15	szt.	1	Valvex PN6	
PI	Manometr tarczowy	0 - 6 bar, Øtarczy=50mm		szt.	4	KFM	
TI	Termometr przemysłowy w oprawie	0 - 100°C,	G1/2"	szt.	3	KWT	
Urządzenie i armatura przyłączeniowa kurtyny powietrznej KW.1							
Z2	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany		Dn25	szt.	3	Valvex PN6	
FS2	Filtr siatkowy	Y222P	Dn25	szt.	1	Danfoss PN6	
ZR2.1	Zawór regulacyjny ręczny	Hydrocon V	Dn25	szt.	1	Oventrop	
ZR2.2	Zawór regulacyjny z siłownikiem	Kv=1,6m³/h	Dn15	szt.	1	Euroheat	w zakresie dostawy kurtyny
	Automatyczny zawór odpowietrzający z zaworem stopowym	Hy-Vent	3/8"	szt.	1	Taco	
	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany		Dn10	szt.	1	Valvex PN6	
P1	Kurek kulowy spustowy ze złączką do węża i zaślepką 1/2"		Dn15	szt.	1	Valvex PN6	

Ciepłownia "Rabin" ZEC Inowrocław. Zmiękczalnia.

NR	WYSZCZEGÓLNIENIE	TYP	WYMIAR	JEDN.	ILOŚĆ JEDN.	PRODUCENT, KATALOG, NORMA	UWAGI
	Kurtyna powietrzna z nagrzewnicą wodną	Defender 150WH ze sterownikiem ściennym DX i zaworem dwudrogowym	L = 1500mm	kpl.	1	Euro Heat	1 ~ 230/50, 0,4kW, I=2,8A, masa 38kg
Urządzenie i armatura przyłączeniowa kurtyny powietrznej KW.2 i KW.3							
Z3	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany		Dn32	szt.	6	Valvex PN6	
FS3	Filtr siatkowy	Y222P	Dn32	szt.	2	Danfoss PN6	
ZR3.1	Zawór regulacyjny ręczny	Hydrocon V	Dn32	szt.	2	Oventrop	
ZR3.2	Zawór regulacyjny z siłownikiem	Kv=1,6m³/h	Dn15	szt.	2	Euroheat	w zakresie dostawy kurtyny
	Automatyczny zawór odpowietrzający z zaworem stopowym	Hy-Vent	3/8"	szt.	2	Taco	
	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany		Dn10	szt.	2	Valvex PN6	
P1	Kurek kulowy spustowy ze złączką do węża i zaślepką 1/2"		Dn15	szt.	2	Valvex PN6	
	Kurtyna powietrzna z nagrzewnicą wodną	Defender 200WH ze sterownikiem ściennym DX i zaworem dwudrogowym	L = 200mm	kpl.	2	Euro Heat	1 ~ 230/50, 0,4kW, I=2,8A, masa 50kg
Urządzenie i armatura przyłączeniowa aparatu grzewczo - wentylacyjnego AGW.1							
Z4	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany		Dn32	szt.	3	Valvex PN6	
FS4	Filtr siatkowy	Y222P	Dn32	szt.	1	Danfoss PN6	
ZR4.1	Zawór regulacyjny ręczny	Hydrocon V	Dn32	szt.	1	Oventrop	
ZR4.2	Zawór regulacyjny z siłownikiem	Kv=2,5m³/h	Dn15	szt.	1	Euroheat	w zakresie dostawy kurtyny
	Automatyczny zawór odpowietrzający z zaworem stopowym	Hy-Vent	3/8"	szt.	1	Taco	
	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany		Dn10	szt.	1	Valvex PN6	
P1	Kurek kulowy spustowy ze złączką do węża i zaślepką 1/2"		Dn15	szt.	1	Valvex PN6	
	Aparat grzewczo wentylacyjny	Volcano VR2 z programowanym sterownikiem temperatury z regulatorem obrotów, sterujący pracą nagrzewnic wodnych i zaworem dwudrogowym		kpl.	1	Euro Heat	1 ~ 230/50, 0,53kW, I=2,8A, masa 32kg
Urządzenie i armatura przyłączeniowa aparatu grzewczo - wentylacyjnego AGW.2							
Z5	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany		Dn20	szt.	3	Valvex PN6	
FS5	Filtr siatkowy	Y222P	Dn20	szt.	1	Danfoss PN6	
ZR5.1	Zawór regulacyjny ręczny	Hydrocon V	Dn20	szt.	1	Oventrop	
ZR5.2	Zawór regulacyjny z siłownikiem	Kv=2,5m³/h	Dn15	szt.	1	Euroheat	w zakresie dostawy kurtyny
	Automatyczny zawór odpowietrzający z zaworem stopowym	Hy-Vent	3/8"	szt.	1	Taco	
	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany		Dn10	szt.	1	Valvex PN6	
P1	Kurek kulowy spustowy ze złączką do węża i zaślepką 1/2"		Dn15	szt.	1	Valvex PN6	
	Aparat grzewczo wentylacyjny	Volcano VR1 z programowanym sterownikiem temperatury z regulatorem obrotów, sterujący pracą nagrzewnic wodnych i zaworem dwudrogowym		kpl.	1	Euro Heat	1 ~ 230/50, 0,53kW, I=2,8A, masa 29kg
Armatura odpowietrzająca i odwodniająca							
1.	Automatyczny zawór odpowietrzający z zaworem stopowym	Hy-Vent	1/2"	szt.	6	Taco	
2.	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany		Dn 15	szt.	6	Valvex PN6	
3.	Zbiornik odpowietrzający	typu A	V=2,5 dm³	szt.	2	PN-91/B-02420	
4.	Kurek kulowy spustowy ze złączką do węża i zaślepką 1/2"		Dn 15	szt.	4	Valvex PN6	
Przewody rurowe							
5.	Rura stalowa przewodowa ze szwem		Dn20	mb.	10		
6.	Rura stalowa przewodowa ze szwem		Dn25	mb.	10		
7.	Rura stalowa przewodowa ze szwem		Dn32	mb.	55		
8.	Rura stalowa przewodowa ze szwem		Dn40	mb.	2		
9.	Rura stalowa przewodowa ze szwem		Dn50	mb.	50		
Izolacja termiczna							
10.	Otuliny z wełny mineralnej PAROC Section AluCoat T na rurociąg o średnicy:	Ø20	o gr. 20 mm	mb.	10	Paroc	
11.		Ø25	o gr. 20 mm	mb.	10	Paroc	
12.		Ø32	o gr. 30 mm	mb.	22	Paroc	
13.		Ø40	o gr. 40 mm	mb.	2	Paroc	
14.		Ø50	o gr. 50 mm	mb.	50	Paroc	

Specyfikacja

Obiekt **11093 Inowrocław, ZEC Inowrocław Węzeł 2FR 150kW z zasobnikiem**
Węzeł ciepły **HBWB**

Wycena 3060.0-1

Ilość	Pozycja	Typ	Opis
1	1	Wymiennik ciepła	Wymiennik ciepła XB 10-1 40
1	2	Wymiennik ciepła	WYMIENNIK CIEPŁA S1 SECESPOL
1	INSU	Izolacja węzła	.
Wysoki parametr			
4	P1	Zawór spustowy	Danfoss, JIP, 1/2 ", Gwint wewnętrzny/Spawany
1	PP	Połączenie rurki impulsowej	DN15/6mm spawany
2	S1	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN32, Spawany
2	S2	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN25, Spawany
2	S3	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN32, Spawany
2	T1	Termometr	Danfoss, AL50(W), 0-160°C
1	DPV	Regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu	Danfoss, AVPB, kvs 6.3, 1 ", Gwint zewnętrzny, PN16
1	FS1	Filtr	IMP, 030-031 - [300], DN32, Kołnierz
4	PI1	Manometr	Danfoss, MDD80, 0-16 bar, Temp. max 130°C
4	PI1	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25
2	TE1	Czujnik temperatury licznika ciepła	.
1	FQQ1	Licznik ciepła	Siemens, ULTRAHEAT UH50 (calc), UH50A45CE0MA-3,5m3/h (dl. czujnika L=83mm), G1 1/4 ", PN16, Gwint zewnętrzny, Powrót
1	ZR1M1	Zawór regulacyjny	Danfoss, VM 2, kvs 4, 1 ", Gwint zewnętrzny
1	ZR1M1	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	Danfoss, AMV 20, 230V
1	ZR2M2	Zawór regulacyjny	Danfoss, VM 2, kvs 2.5, 3/4 ", Gwint zewnętrzny
1	ZR2M2	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	Danfoss, AMV 30, 230V
WYM.1 niskie parametry			
1	F1	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 2 ", Gwint wewnętrzny
1	F3	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 1 1/4 ", Gwint wewnętrzny
1	G4	Zawór rozprężny	Reflex, SU, Gwint wewnętrzny, 1 "
1	NW	Naczynie wzbiorcze	Reflex, Naczynie wzb. przepon. NG 25/6 bar
2	P2	Zawór spustowy	Danfoss, BVR-DZR, 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	PO	Pompa	Grundfos, MAGNA 25-100 (1,25), 1*230V
1	PO	Pompa	Grundfos, MAGNA 25-100 (1,25), 1*230V
1	T2	Termometr	Danfoss, AL80(W), 0-120°C
1	T2	Termometr	Danfoss, AL80(W), 0-120°C
2	T3	Termomanometr	KWT, 0-100 C G3/4 " L=125, 0-100°C
2	T3	Termomanometr	KWT, 0-100 C G3/4 " L=125, 0-100°C
2	Z1	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 2 ", Gwint wewnętrzny
4	Z2	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1 1/4 ", Gwint wewnętrzny
2	Z3	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	PI2	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25
4	PI2	Manometr	Danfoss, MDD80, 0-6 bar, Temp. max 130°C
4	PI2	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25
1	PI2	Manometr	Danfoss, MDD80, 0-6 bar, Temp. max 130°C
1	TE1	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st
1	TE1	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st
2	ZB0	Zawór bezpieczeństwa	Syr, SYR 1915 DN25 5,0 BAR, 1 ", Gwint wewnętrzny
1	ZR3	Zawór trójdrogowy	Danfoss, VRG 3, kvs 2.5, 1 ", Gwint zewnętrzny
1	ZR3	Siłownik elektryczny dla zaworu trójdrogowego	Danfoss, AMV 15, 230V
1	ZZ3	Zawór zwrotny	Danfoss, Socla 601, 1 1/4 ", Gwint wewnętrzny
WYM.2 niskie parametry			
2	F1	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 1 ", Gwint wewnętrzny
1	F2	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 1 ", Gwint wewnętrzny
3	G1	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1 ", Gwint wewnętrzny
2	G2	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1 ", Gwint wewnętrzny
2	P4	Zawór spustowy	Danfoss, BVR-DZR, 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	PC	Pompa	Grundfos, UPS 25-60 N OEM (0,3), 1*230V
1	PL	Pompa	Grundfos, UPS 25-60 N OEM (0,3), 1*230V
1	T2	Termometr	Danfoss, AL50(W), 0-120°C
2	T2	Termometr	Danfoss, AL50(W), 0-120°C
1	NWC	Naczynie wzb. przepon. c.w.u	DD 8/10 bar + flowjet 3/4"
8	PI2	Manometr	Danfoss, MDD80, 0-10 bar, Temp. max 130°C
8	PI2	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25

Danfoss Poland Sp. z o.o.

Tuchom, ul.Tęczowa 46
80-209 Chwaszczyno

Tel.: +48 (58)5129100
Fax: +48 (58)5129105

www.danfoss.pl

Specyfikacja

Obiekt 11093 Inowrocław, ZEC Inowrocław Węzeł 2FR 150kW z zasobnikiem
Węzeł ciepłoty HBWB

Wycena 3060.0-1

[illegible]

Danfoss Poland Sp. z o.o.

Tuchom, ul. Tęczowa 46
80-209 Chwaszczyno

Tel.: +48 (58) 5129100

Fax: +48 (58)5129105

www.danfoss.pl

Ciepłownia "Rabin" ZEC Inowrocław. Zmiękczalnia. Urządzenia wentylacyjne.

Pozycja	Wyszczególnienie	Typ, wymiar	Materiał	Masa	Zasilanie	Ilość		Producent, katalog, norma	Lokalizacja	Uwagi
N1 Nawiew do pomieszczeń laboratoryjnych										
N1 . 1	Czerpnia ścienna prostokątna	typu A	630x315	stal ocynk.			1	szt.		
N1 . 2	Centrala wentylacyjna nawiewna					1	szt.			
N1 . 3	Tłumik akustyczny		Ø315, L=1,2m			1	szt.			
N1 . 4	Regulator stałego wydatku	RPK	Ø100			1	szt.	System air		
N1 . 5	Panel nawiewny	Condor	2400-600-315		54,00	1	szt.	Sewgon		
N1 . 6	Regulator stałego wydatku	RPK	Ø160			1	szt.			
N1 . 7	Nawiewnik sufitowy	Eagle	F-125			1	szt.	Sewgon		
N1 . 8	Nawiewnik sufitowy	Eagle	F-160			1	szt.	Sewgon		
W1.1 Wyciąg ogólny z pomieszczeń laboratoryjnych										
W1 . 1.1	Wentylator dachowy	RF 4/315	Ø315		16,00	230W, 230V	1	szt.	Venture Industries	
W1 . 1.2	Złącze	JPA	Ø315				1	szt.	Venture Industries	
W1 . 1.3	Podstawa dachowa tłumiąca	RSA 435					1	szt.	Venture Industries	
W1 . 1.4	Cokół izolowany pod podstawę dachową kołową		Ø315, 525x525mm	stal ocynk.	21,98		1	szt.		
W1 . 1.5	Kłapa zwrotna	JCA	Ø315				1	szt.	Venture Industries	
W1 . 1.6	Złącze przeciwdrganiowe	JAE-435	Ø315				1	szt.	Venture Industries	
W1 . 1.7	Tłumik akustyczny		Ø315, L=1,00m				1	szt.		
W1 . 1.8	Przepustnica regulacyjna		Ø315				1	szt.		
W1 . 1.9	Zawór wywiewny z ramką mocującą na kolanku kanału spiro	VEF 160+EXCT3	Ø160				1	szt.		
W1 . 1.10	Kratka wyciągowa do kanałów spiro z przepustnicą	Kp-h+D	825x125	Al. RAL9006			1	szt.		
W1 . 1.11	Regulator stałego wydatku	RPK	Ø200				1	szt.	System air	
W1 . 1.12	Zawór wywiewny z ramką mocującą na kolanku kanału spiro	VEF 160+EXCT3	Ø160				1	szt.		
W1 . 1.13	Zawór wywiewny z ramką mocującą na kolanku kanału spiro	VEF 200+EXCT3	Ø200				1	szt.		
W1.2 Wyciąg z digestorium										
W1 . 2.1	Wyrzutnia dachowa	WPD typu E	Ø315	tworzywo			1	szt.		chemoodporne
W1 . 2.2	Podstawa dachowa	B/II	Ø315, 595x595mm	tworzywo			1	szt.		chemoodporne
W1 . 2.3	Cokół izolowany pod podstawę dachową kołową		Ø315, 525x525mm	stal ocynk.	21,98		1	szt.		chemoodporne
W1 . 2.4	Kłapa zwrotna	typu C	Ø315	tworzywo			1	szt.	Venture Industries	chemoodporne
W1 . 2.5	Wentylator chemoodporny wraz z kontrolerem przepływu typu A, zgodnym z PE EN 14175	CMPT/4-250	Ø250	tworzywo	35,20	1500W, 400V	1	szt.	Venture Industries	chemoodporne
W1 . 2.6	Złącze elastyczne do podłączenia wentylatora do instalacji kanałowej		Ø250	tworzywo			2	szt.		chemoodporne
W1 . 2.7	Wsporniki montażowe do wentylatora						1	szt.	Venture Industries	
W1 . 2.8	Wibroizolator do montażu wentylatora						1	szt.	Venture Industries	
W2 Wyciąg z szafy laboratoryjnej										
W2 . 1	Wyrzutnia dachowa	WPD typu E	Ø160	tworzywo			1	szt.		chemoodporne
W2 . 2	Podstawa dachowa	B/II	Ø160, 430x430mm	tworzywo			1	szt.		chemoodporne
W2 . 3	Cokół izolowany pod podstawę dachową kołową		Ø160, 360x360mm	stal ocynk.			1	szt.		chemoodporne
W2 . 4	Kłapa zwrotna	typu C	Ø160	tworzywo			1	szt.	Venture Industries	chemoodporne
W2 . 5	Wentylator chemoodporny.	LSF-2-120/52-008S APHT		tworzywo	6,0	80W, 230V	1	szt.	Venture Industries	chemoodporne
W2 . 6	Złącze elastyczne do podłączenia wentylatora do instalacji kanałowej			tworzywo			2	szt.		chemoodporne
W2 . 7	Wsporniki montażowe do wentylatora									
N3 Nawiew do pokoju pyłów										
N5 . 1	Czerpnia ścienna, prostokątna	typu A	630x630	stal ocynk.			1	szt.		
N5 . 2	Wyrzutnia ścienna, prostokątna	typu B	630x630	stal ocynk.			1	szt.		z samoczynnie opadającą żaluzją
W3 Wyciąg z okapów z nad kruszarek do węgla (pokój pyłów)										
W3 . 1	Wyrzutnia dachowa	WPD typu C	Ø250	stal ocynk.			1	szt.	Klimat Solec	
W3 . 2	Podstawa dachowa	B/II	Ø250, 510x510mm	stal ocynk.			1	szt.	Klimat Solec	
W3 . 3	Cokół izolowany pod podstawę dachową kołową		Ø250, 440x440mm	stal ocynk.			1	szt.	Klimat Solec	
W3 . 4	Wentylator przeciwybuchowy z siatką ochronną wlotu oraz redukcjami przejściowymi i wyłącznikiem bezpieczeństwa EX	EGM 300 II 2D Ex tD A21 IP6X			55,0	3,0kW, 400V	1	szt.	Venture Industries	EX kategori 2D (pył), strefa zagrożenia wybuchem 22
W3 . 5	Złącze elastyczne do podłączenia wentylatora do instalacji kanałowej		Ø250				2	szt.	Venture Industries	
W3 . 6	Wsporniki montażowe do wentylatora						1	szt.	Venture Industries	
W3 . 7	Wibroizolator do montażu wentylatora						1	szt.	Venture Industries	
W3 . 8	Przepustnica jednopłaszczyznowa	PJB-U-250-T1-SO-UP	Ø250	stal ocynk.			2	szt.	Smay	
W3 . 9	Silownik elektryczny przepustnicy ze sprężyną powrotną	LS 230				230V	1	szt.	Smay	
W3 . 10	Kłapa zwrotna	KZ250	Ø250	stal ocynk.			1	szt.	Smay	
W4 Wyciąg z pomieszczeń sanitarnych										
W4 . 1	Wyrzutnia dachowa	WPD typu C	Ø125				1	szt.	Klimat Solec	
W4 . 2	Podstawa dachowa	B/II	Ø125, 380x380mm				1	szt.	Klimat Solec	
W4 . 3	Cokół izolowany pod podstawę dachową kołową		Ø125, 310x310mm				1	szt.	Klimat Solec	
W4 . 4	Kłapa zwrotna	KZ125	Ø125	stal ocynk.			1	szt.	Smay	
W4 . 5	Wentylator kanałowy z regulatorem prędkości obrotowej REB-1	TD-500/160			2,7	44W, 230V	1	szt.	Venture Industries	załączany wraz z oświetleniem i czujnikiem ruchu
W4 . 6	Zawór wywiewny z ramką mocującą na kolanku kanału spiro	WEF 100 + EXCT3	Ø100				1	szt.	Swegon	
W4 . 7	Zawór wywiewny z ramką mocującą na kolanku kanału spiro	WEF 160 + EXCT3	Ø160				1	szt.	Swegon	
W4 . 8	Zawór wywiewny z ramką mocującą na kolanku kanału spiro	WEF 080 + EXCT3	Ø80				1	szt.	Swegon	
N5 Nawiew do pomieszczenia młynka do węgla										
N5 . 1	Czerpnia ścienna, prostokątna	typu A	630x630	stal ocynk.			1	szt.		
N5 . 2	Przepustnica wielopłaszczyznowa	PWII-0-600x605-W0-T1	600x605	stal ocynk.			1	szt.	Smay	z silownikiem elektrycznym
N5 . 3	Silownik elektryczny przepustnicy ze sprężyną powrotną	LS 230				230V	1	szt.	Smay	
N5 . 4	Wyrzutnia ścienna, prostokątna	typu B	630x630	stal ocynk.			1	szt.		z samoczynnie opadającą żaluzją
W5 Wyciąg z okapu (pomieszczenie młynka do węgla)										
W5 . 1	Wyrzutnia dachowa	WPD typu C	Ø250	stal ocynk.			1	szt.	Klimat Solec	
W5 . 2	Podstawa dachowa	B/II	Ø250, 510x510mm	stal ocynk.			1	szt.	Klimat Solec	
W5 . 3	Cokół izolowany pod podstawę dachową kołową		Ø250, 440x440mm	stal ocynk.			1	szt.	Klimat Solec	
W5 . 4	Wentylator przeciwybuchowy z siatką ochronną wlotu oraz redukcjami przejściowymi i wyłącznikiem bezpieczeństwa EX	EGM 300 II 2D Ex tD A21 IP6X			55,0	3,0kW, 400V	1	szt.	Venture Industries	EX kategori 2D (pył), strefa zagrożenia wybuchem 22
W5 . 5	Złącze elastyczne do podłączenia wentylatora do instalacji kanałowej		Ø250				2	szt.	Venture Industries	
W5 . 6	Wsporniki montażowe do wentylatora						1	szt.	Venture Industries	
W5 . 7	Wibroizolator do montażu wentylatora						1	szt.	Venture Industries	
W3 . 8	Kłapa zwrotna	KZ250	Ø250	stal ocynk.			1	szt.	Smay	
WG Wywietrzak grawitacyjny										
WG . 1	Wywietrzak dachowy	WLO160	Ø160	laminat	1,60		7		Uniwersal	
	Cokół izolowany pod podstawę dachową kołową		Ø160, 360x360mm	stal ocynk.	8,99		7		Klimat Solec	
	Podstawa dachowa	B/III	Ø160, 370x370mm	laminat	1,60		7		Uniwersal	
	Przepustnica nastawna z silownikiem Belimo		Ø160	stal ocynk.			7		Uniwersal	
	Kanał wentylacyjny		Ø160, L≈1,00m	stal ocynk.			7			wlot do kanału osiatkowany
	Taca ociekowa		Ø160	stal ocynk.			7			
	Wywietrzak dachowy	WLO315	Ø315	laminat	11,90		4		Uniwersal	
	Cokół izolowany pod podstawę dachową kołową		Ø315, 525x525mm	stal ocynk.	17,52		4			
	Podstawa dachowa	B/III	Ø315, 595x595mm	laminat	4,50		4		Uniwersal	
	Przepustnica nastawna z silownikiem Belimo		Ø315	stal ocynk.			4		Uniwersal	
WG . 2	Kanał wentylacyjny		Ø315	stal ocynk.			4			wlot do kanału osiatkowany
	Taca ociekowa		Ø315	stal ocynk.			4			